



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
Dip. Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente

Corso di Laurea Triennale in Scienze e Tecnologie Animali

**ALLEVAMENTO DELLA SCROFA E CONTROLLO DEI
PARAMETRI RIPRODUTTIVI**

Relatore
Prof. Luigi Gallo
Correlatore
Dott. Gianfranco Gabai

Laureanda
Chiara Bortoluzzi
Matricola n.1027941

ANNO ACCADEMICO 2013-2014

INDICE

RIASSUNTO E ABSTRACT

1. INTRODUZIONE

2. IL SISTEMA DI ALLEVAMENTO SUINICOLO ITALIANO

- 2.1 Gli allevamenti suinicoli**
- 2.2 Le peculiarità del settore suinicolo**
- 2.3 Gli indici tecnici nella fase di riproduzione**
- 2.4 Il miglioramento genetico**
- 2.5 Il benessere animale**

3. IL CICLO RIPRODUTTIVO DELLA SCROFA

- 3.1 La pubertà**
- 3.2 Il ciclo estrale**
- 3.3 Il controllo ormonale del ciclo estrale**
- 3.4 Il calore**
- 3.5 La fase luteinica**
- 3.6 La fase follicolare**
- 3.7 La gravidanza**
- 3.8 Il parto**
- 3.9 Il puerperio**
- 3. 10 La pseudogravidanza**
- 3. 11 L'aborto**
- 3. 12 La lattazione e lo svezzamento**

4. DALLA PUBERTÀ AL PARTO

- 4.1 La scelta della scrofetta**
- 4.2 Il tasso ovulatorio o Ovulation Rate**
- 4.3 La fecondazione e il concepimento**
- 4.4 La mortalità embrionale e fetale**
- 4.5 La gestazione di gruppo durante la gravidanza**
- 4.6 La sala parto**
- 4.7 La mortalità preparto e intraparto**
- 4.8 La mortalità neonatale e pre-svezzamento**
- 4.9 Il pareggiamento della nidiata**

5. DALLA LATTAZIONE ALLO SVEZZAMENTO

5.1 L'allattamento

5.2 Il ruolo della scrofetta

5.3 La durata della lattazione

5.4 L'intervallo svezzamento-concepimento

5.5 Gli effetti della stabulazione

5.6 Il tasso di riforma

6. DESCRIZIONE DELL'AZIENDA SEDE DELL'ATTIVITÀ

6.1 L'allevamento suinicolo da riproduzione-Gorzagri

6.2 Il management riproduttivo

6.3 Il piano alimentare aziendale

7. MONITORAGGIO DEI PARAMETRI RIPRODUTTIVI AZIENDALI

7.1 Parametri riproduttivi oggetto di analisi

7.2 Commento degli indici tecnici e confronto con quelli nazionali ed esteri

8. BIBLIOGRAFIA

RIASSUNTO

La seguente tesi si concentra sulla trattazione e analisi di tutti i fattori che nella scrofetta e nella scrofa contribuiscono ad influenzare l'obiettivo produttivo del settore suinicolo da riproduzione, ovvero il *numero di suinetti svezzati/scrofa/anno*. Il periodo di tempo di interesse si estende dalla pubertà allo svezzamento e i fattori più importanti analizzati interessano il tasso di ovulazione, la fecondazione, il concepimento, la mortalità embrionale, fetale e neonatale, la dimensione della nidiata al parto, e l'effetto della lunghezza della lattazione e dell'età allo svezzamento della scrofa sulle ripresa dell'attività ciclica, sulle future prestazioni riproduttive, sull'intervallo svezzamento-estro e svezzamento-concepimento, ma, ancor più importante, sulla dimensione della futura nidiata.

La tesi, che è stata concepita durante lo svolgimento del tirocinio presso l'allevamento da riproduzione di Agana, di proprietà Gorzagri, ha inoltre l'obiettivo di riportare alcuni dati riproduttivi aziendali oggetto di monitoraggio, analizzando la modalità di raccolta e gestione degli stessi nelle differenti fasi produttive tipiche del ciclo da riproduzione, operando nel contempo un confronto con gli indici tecnici degli allevamenti suinicoli da riproduzione nazionali ed esteri inquadrando l'azienda e la realtà italiana nel panorama europeo.

ABSTRACT

This thesis is concentrated on the dissertation and analysis of all factors that, in gilt and sow, influence the productive target in a swine reproductive industry, the *number of weaned piglets/sow/year*. The period of time of interest is extended from puberty to weaning and the more important factors which are analyzed concern ovulation rate, insemination, conception, embryonic, fetal and neonatal mortality, litter size at birth, effect of lactation length and age at weaning of sow on cyclic activity, future reproductive performance, weaning to heat interval and weaning to conception interval, but, the most important aspect, on future litter size.

This thesis, conceived during the internship at the reproductive breeding in Agana, Gorzagri's propriety, has in addition the purpose of report some company's reproductive data, which are monitored, analyzing their collection and management during the different productive phases typical of a reproductive cycle, operating, at the same time, a comparison with practical indices of national and foreign reproductive breedings, putting Gorzagri and Italian realty in a European overview.

1. INTRODUZIONE

Le aziende suinicole da riproduzione finalizzano la loro attività sulla produzione dei cosiddetti magroncelli o lattoni, suinetti da avviare all'ingrasso che di solito iniziano la fase di allevamento (e sono quindi commercializzati) tra i 25 e i 35 kg di peso vivo. Per questo motivo la redditività degli allevamenti da riproduzione dipende strettamente dal *numero di suinetti svezzati per scrofa per anno*, indicatore tecnico aggregato che combina parametri quali la prolificità (numero di suinetti nati vivi per parto), la mortalità tra la nascita e lo svezzamento e la durata dell'interparto (e dei suoi componenti). E' quindi evidente che tale indicatore dipende sia dalle scelte genetiche dell'azienda che dalle soluzioni gestionali adottate in termini di tecniche di allevamento e di alimentazione delle scrofe e dei suinetti, finalizzate ad aumentare la prolificità, di contenere la mortalità neonatale, perinatale e in allattamento e di ottimizzare i tempi di ritorno in calore e fecondazione dopo l'asciutta nelle scrofe, con possibili interventi anche sulla durata della fase di allattamento. L'adeguata gestione delle diverse fasi passa anche attraverso la scrupolosa registrazione di tutti i principali eventi (date dei calori, fecondazioni, diagnosi di gravidanza, parti e relativa prolificità e mortalità), in modo da disporre di tutti gli elementi necessari per un costante monitoraggio delle prestazioni dell'allevamento, in grado di evidenziare anche dove si trovano gli elementi di criticità o le possibilità di miglioramento.

Dal momento che il *numero di suinetti/svezzati scrofa/anno* rappresenta il nostro obiettivo di produzione, nella seguente tesi verranno analizzati in dettaglio tutti i singoli fattori che, sia nella scrofetta sia nella scrofa a partire dalla pubertà fino allo svezzamento della nidiata, possono ridurre il numero totale di svezzati.

In primo luogo verrà fatta un'introduzione generale alle diverse tipologie di allevamenti che possiamo riscontrare in Italia, alle peculiarità del settore suinicolo italiano, con particolare riferimento ai marchi di produzione Dop e Igp, ai diversi indici tecnici che si tengono in considerazione per la valutazione delle performance riproduttive, al miglioramento genetico e al benessere del suino.

Successivamente, dopo un'approfondita trattazione delle caratteristiche fisiologiche che interessano il ciclo riproduttivo della scrofetta e della scrofa, verranno analizzati i fattori più importanti che possono influenzare le future prestazioni e che interessano il tasso di ovulazione, la fecondazione, il concepimento, la mortalità embrionale, fetale, neonatale e la dimensione della nidiata al parto. Verranno inoltre analizzati gli effetti della lunghezza della lattazione e dell'età allo svezzamento sulla ripresa dell'attività ciclica, sulle future prestazioni riproduttive, sulla dimensione della nidiata, sull'intervallo svezzamento-estro e svezzamento-concepimento. Nel capitolo relativo alla gestazione e alla lattazione verrà analizzato il ruolo che la stabulazione può avere sul numero di suinetti svezzati, facendo particolare riferimento alla Direttiva 2008/120 CE relativa al benessere delle scrofe in allevamento.

2. IL SISTEMA DI ALLEVAMENTO SUINICOLO ITALIANO

2.1 Gli allevamenti suinicoli

In Italia la filiera suinicola costituisce uno dei settori produttivi principali del comparto agroalimentare per la sua dimensione economica e per l'impatto sull'occupazione agricola. La specializzazione che caratterizza il comparto suinicolo italiano ha portato alla creazione di complesse strutture complesse di allevamento, nelle quali assumono una grande rilevanza gli aspetti dell'organizzazione e della suddivisione del ciclo di produzione (*management*) (Turchi M. T., Contini E., *Tecnologie per l'allevamento dei suini*-I SUPPLEMENTI di Agricoltura 53, p. 5).

Gli ultimi anni sono stati interessati da una forte concentrazione produttiva, che ha causato l'uscita dal mercato delle aziende di medie e piccole dimensioni, tipicamente a conduzione familiare. A causa di questo andamento ci si è avvicinati sempre più alla struttura caratteristica dell'allevamento intensivo, che prevede l'uso massimizzato dello spazio, il controllo accurato dell'ambiente interno, un sofisticato sistema di allevamento e la minima richiesta di manodopera, dove l'obiettivo principale è l'ottenimento di un prodotto di alta qualità a basso costo (Gordon I., *Controlled Reproduction in pigs*, p. 1).

Nel 2010, il patrimonio suinicolo nazionale contava 9.321.100 capi (+1,8% rispetto al 2009), distribuiti a livello regionale tra la Lombardia, che rimane la regione leadership con il 45,5% del patrimonio nazionale, seguita dall'Emilia Romagna (17,6%), Piemonte (10,6%) e Veneto (8%). Oltre l'80% del patrimonio suinicolo è concentrato nelle regioni del Nord Italia, come mostra la tabella seguente.

Tabella 1: Elaborazione Servizio Evoluzione Mercati di ERSAF da fonte EUROSTAT.

1990	2000	2005	2008	2009	2010	Variazione	Variazione
capi	capi	capi	capi	capi	capi	2010/09	2010/00
n°	n°	n°	n°	n°	n°	%	%
8.837.000	8.645.500	9.200.000	9.252.400	9.157.100	9.321.100	1,8	7,8

Osservando i censimenti EUROSTAT di dicembre 2012 è possibile notare una diminuzione del patrimonio suinicolo comunitario pari all'1,7% (146 milioni di capi circa) e lo stesso andamento è possibile dimostrare per i capi da riproduzione, dove il numero di scrofe a livello comunitario ha subito una contrazione superiore al 4% (l'andamento riscontrato è analogo a quello rilevato l'anno precedente). Queste dinamiche sono il risultato dell'aumento dei prezzi delle materie prime e delle Direttive comunitarie relative al benessere animale, che hanno costretto molti allevatori ad adeguarsi entro gennaio 2013. In Italia a fine 2012 il numero di suini è risultato inferiore del 7,4% rispetto a dicembre dell'anno precedente a causa della forte contrazione del patrimonio nazionale di scrofe pari a -12,3% (De Roest K., Montanari C., Corradini E., C.R.P.A., *Suinicoltura italiana e costi di produzione*, p. 25-26).

All'allevamento intensivo si contrappongono l'allevamento su paglia e all'aperto, entrambi marginali in Italia. I suini, essendo animali molto versatili, hanno un'elevata adattabilità a diversi sistemi di allevamento.

In Italia possiamo avere due diverse tipologie di cicli produttivi: il ciclo aperto, che è specializzato nel settore riproduttivo o da ingrasso, e il ciclo chiuso che invece combina entrambe le fasi produttive.

L'allevamento a *ciclo aperto da riproduzione*, che già con gli anni Sessanta e Settanta ha assunto un'organizzazione intensiva, ha come obiettivo finale la produzione di lattoni di 8-10 settimane di età con un peso vivo di 20-35 Kg. La dimensione aziendale è molto variabile e si possono contare decine, centinaia o, in casi eccezionali migliaia di scrofe, le quali vengono gestite in bande. Questo tipo di gestione consente la pratica del "tutto pieno-tutto vuoto", che è ottimale per gli interventi igienico-sanitari. L'azienda è organizzata in reparti, che ospitano soggetti omogenei per età o per fase produttiva:

- l'area di rimonta, dove vengono allevate le scrofette durante il periodo prepuberale, dove inizia la fase di stimolazione, osservazione e rilevazione calori;
- l'area di ricerca calore e fecondazione, dove vengono trasferite le scrofette e le scrofe una volta terminato l'allattamento in modo che siano tenute sotto osservazione fino al calore; gli animali non vengono spostati fino a quando non è stata fatta la diagnosi di gravidanza o nel caso in cui ci siano ritorni in calore che costringono a un'ulteriore inseminazione;
- la zona gestazione, dove rimangono fino a pochi giorni prima del parto, prevedere una stabulazione in box multipli, poiché quella individuale non è più consentita dal 1° gennaio 2013 per la Direttiva 2008/120 Ce;
- le sale parto, dove le scrofe restano da circa una settimana prima del parto fino a fine lattazione;
- le sale post-svezzamento, dedicate ai suinetti che hanno terminato lo svezzamento; in queste sale i suinetti vengono solitamente allevati in box multipli per 4-6 settimane fino a un peso vivo di 20-35 Kg.

La dimensione aziendale è stata interessata da una notevole estensione grazie alla forte specializzazione consentendo il miglioramento delle performance riproduttive necessario per sopperire alle crescenti richieste del mercato.

Il *ciclo aperto da ingrasso*, che è presente soprattutto nella pianura padano-veneta, dipende dal centro da riproduzione per l'acquisto dei lattoni e si occupa della fase finale d'ingrasso, che in Italia prevede il raggiungimento di un peso corporeo di 160 Kg. Le dimensioni sono molto variabili anche se in genere si contano migliaia di capi (è stato infatti il primo tipo di allevamento ad assumere un carattere intensivo).

Nel sistema produttivo italiano la fase di ingrasso viene di solito ripartita in differenti sottofasi, distinte per età, peso e tipologia di razionamento, cui corrispondono valori di accrescimento e indice di conversione alimentare (ICA) medi differenti. A titolo esemplificativo si possono indicare le seguenti sottofasi:

1. fase di magroncello: il lattone, in un intervallo di 55 giorni, da un peso di entrata di 20-35 Kg, raggiunge circa 60 Kg, presenta un accrescimento giornaliero di 600-700 g/d e un ICA di 2.5;
2. fase di magrone: ha una durata di 75 giorni e l'animale viene portato a 110 Kg, ha un accrescimento giornaliero uguale al precedente, mentre l'ICA è in lieve aumento con un valore di 4.0;
3. fase di ingrasso: l'intervallo di tempo è di 85 giorni, l'animale viene portato al peso finale di macellazione (160 Kg), l'accrescimento giornaliero è più contenuto (550-650 g/d), mentre l'ICA è di circa 5-5.5.

La stabulazione prevede il raggruppamento degli animali in box multipli con pavimentazione normalmente in grigliato parziale o, più spesso, totale, anche se "le norme relative al benessere degli animali e agli effluenti di origine zootecnica hanno portato allo studio e alla sperimentazione di tecniche di allevamento innovative, che prevedono l'impiego di lettieri di paglia, in alternativa a sistemi di stabulazione più tradizionali" (Turchi M. T., *Tecnologie per l'allevamento dei suini*, cit., p.14). Il vantaggio principale

riguarda l'ambiente di allevamento meno stressante, riducendo la frequenza degli atti di cannibalismo e di morsicature a code e/o orecchie dal momento che la lettiera fornisce un arricchimento ambientale impareggiabile, con la quale i suini possono estrinsecare al meglio i comportamenti tipici di specie come grufolazione, masticazione e pulizia de corpo. Tra gli altri vantaggi ricordiamo il maggiore comfort termico durante soprattutto il periodo invernale, il risparmio dei costi d'investimento e la produzione di deiezioni solide che consentono di ridurre l'impatto ambientale che costituisce uno dei principali punti deboli.

Rispetto alle tipologie di allevamento tradizionale, gli svantaggi riguardano la maggiore superficie per capo, in modo che venga mantenuta in adeguate condizioni di pulizia, i maggiori costi di manodopera e la possibile difficoltà che i suini possono incontrare durante il periodo di estivo di disperdere il calore corporeo.

La lettiera è adatta per ogni categoria produttiva (scrofa gestante, scrofa in lattazione, suinetto in post-svezzamento, suino in accrescimento e in ingrasso), ma a causa dell'elevato costo della paglia, il suo utilizzo a scopo di lettiera è attualmente improponibile.

Le aziende solitamente ricorrono all'approvvigionamento esterno per le materie prime presenti nella razione o, più spesso, per i mangimi completi somministrati, specie se lavorano in contratto di soccida. Inoltre, è tradizionale anche l'impiego del siero di latte nell'alimentazione dei suini all'ingrasso, anche se questa pratica si sta riducendo negli ultimi anni per la competizione sull'utilizzo del siero da parte di altre destinazioni industriali.

Entrambe le moderne tipologie di allevamento a ciclo aperto sono associate ai grandi cambiamenti genetici che hanno interessato gli animali, soprattutto il genotipo, e al management.

L'allevamento a *ciclo chiuso*, recentemente interessato dall'indirizzo intensivo, presenta maggiori complicazioni strutturali e manageriali, ma anche alcuni vantaggi riguardanti la gestione sanitaria, la produzione più uniforme e costante, le politiche di qualità semplificate e facili da adottare e la valorizzazione del miglioramento genetico. Il costo di produzione del chilo di carne è inferiore di circa il 20% (Bittante G., Andrighetto I., Ramanzin M., *Pratiche di allevamento animale*, p.310-313).

In generale, l'allevamento suinicolo presta particolare attenzione al problema della biosicurezza, perché da essa dipende la redditività, la quale viene mantenuta limitando l'ingresso di agenti patogeni provenienti dall'esterno attraverso l'adozione di protezioni fisiche, come recinzioni perimetrali, o attraverso la costruzione di una struttura fisicamente separata dagli altri settori produttivi, definita quarantena (Turchi M., *Tecnologie per l'allevamento dei suini*, cit., p. 8-9). Nella seguente struttura vengono accolti gli animali utilizzati per la rimonta esterna e qui rimangono per circa 7-8 settimane, durante le quali si ha l'acquisizione del corredo anticorporale tipico aziendale, si evita l'introduzione di nuove patologie, che destabilizzerebbero lo stato sanitario presente. La contaminazione degli animali viene fatta in un primo momento con le feci e poi con scrofe da rimonta e lattoni, a cui si somma il piano vaccinale (Bertacchini F., Campani I., *Manuale di allevamento suino*, p. 70-71). E' inoltre necessario controllare l'insorgenza di malattie all'interno adottando alcune procedure, tra cui la qualità dei ricoveri, la modalità di asportazione dei reflui e l'applicazione delle norme igieniche-sanitarie (Turchi M., *Tecnologie per l'allevamento dei suini*, cit., p. 9).

2.2 Le peculiarità del settore suinicolo nazionale

Il comparto suinicolo italiano presenta, tra le peculiarità più importanti, il solido legame con l'industria della trasformazione, che ha consentito lo sviluppo di un indirizzo produttivo alquanto originale che continua a

contraddistinguere l'Italia dalla restante produzione europea e mondiale. La produzione italiana prevede la trasformazione del prodotto finale della macellazione in prodotti tipici stagionati che si possono ottenere solamente a partire da un suino industriale, pesante e maturo, tipicamente allevato nel ciclo aperto da ingrasso. La produzione è regolata da disciplinari di produzione che impongono ai produttori che vi aderiscono, una serie di indicazioni e prassi operative specifiche che devono essere rispettate per meritare l'apposizione del marchio DOP o IGP sul prodotto destinato alla vendita.

Il Regolamento¹ di riferimento, che *“stabilisce le norme relative alla protezione delle denominazioni d'origine e delle indicazioni geografiche dei prodotti agricoli destinati all'alimentazione umana”*, chiarisce all'articolo 2 la differenza tra i due marchi.

Si intende per *“denominazione d'origine il nome di una regione, di un luogo determinato o, in casi eccezionali, di un paese che serve per designare un prodotto agricolo o alimentare, originario di tale regione, di tale luogo determinato o di tale paese e la cui qualità o le cui caratteristiche siano dovute essenzialmente o esclusivamente all'ambiente geografico (...), la cui produzione, trasformazione ed elaborazione avvengono nell'area geografica delimitata”*.

La definizione di *“indicazione geografica”* si distingue dalla precedente solamente per il secondo punto nel Regolamento, dove si specifica che il prodotto deve avere *“una determinata qualità, la reputazione o un'altra caratteristica possa essere attribuita all'origine geografica e la cui produzione e/o trasformazione e/o elaborazione avvengano nell'area geografica determinata”*.

Il Regolamento comunitario specifica inoltre all'articolo 4 la conformità del prodotto al disciplinare, con la quale intendiamo il rispetto di alcuni punti: *“il nome del prodotto agricolo o alimentare (...), la descrizione del prodotto agricolo o alimentare mediante indicazione delle materie prime (...) e delle principali caratteristiche fisiche, chimiche, (...) organolettiche del prodotto (...), la delimitazione della zona geografica (...), gli elementi che comprovano che il prodotto agricolo o alimentare è originario della zona geografica, la descrizione del metodo di ottenimento del prodotto (...) e gli elementi specifici dell'etichettatura (...)”*.

Il prodotto di salumeria più importante del circuito delle Dop è il prosciutto crudo, un prodotto salato a pezzi interi, crudo e stagionato; i due prodotti Dop più conosciuti a livello nazionale, comunitario e mondiale sono il prosciutto di Parma e di San Daniele. Il disciplinare del prosciutto crudo regola l'origine dell'animale (nato, allevato e macellato nel nord/centro Italia), la genetica (sono concesse solo alcune linee genetiche), il peso (160 Kg) e l'età (almeno 9 mesi), l'alimentazione e le caratteristiche della coscia fresca (peso, aspetto, quantità e qualità del grasso di copertura).

In Italia possiamo riconoscere la limitata produzione di un suino leggero, basata prevalentemente sull'allevamento a ciclo chiuso, e la produzione di un suino intermedio, alla quale negli ultimi anni è stato rivolto notevole interesse da parte di molti allevatori. L'obiettivo di questa “nuova filiera” è la produzione di suino di origine italiana di 125-130 Kg di peso vivo, destinato a un mercato diverso da quello delle DOP, da destinarsi al consumo fresco, che può inoltre essere avviato alla produzione di salumi di alta qualità come il prosciutto cotto, per il quale l'Italia dipende ancora fortemente dall'estero.

¹ Regolamento (CEE) N. 2081/92 del consiglio del 14 luglio 1992 relativo alla protezione delle indicazioni geografiche e delle denominazioni d'origine dei prodotti agricoli ed alimentari.

Tabella 2: Export suini, carni e salumi (t) in Italia nel periodo 2011-2013—Fonte Istat.

	2011	2012	2013	Var 13/12
Carni fresche e congelate	73.631	68.434	64.537	-5,7%
Prosciutti, coppe e speck	56.736	56.974	59.174	3,9%
Salami	23.262	23.842	24.945	4,6%
Mortadelle/wurstel	30.801	32.096	31.567	-1,6%
Prosciutti cotti	11.519	12.485	14.996	20,1%
Strutto	9.116	6.118	6.960	13,8%
Lardo	64.332	66.424	68.007	2,4%
Altri trasformati	15.939	22.383	17.693	-21,0%
Conserve e grassi	211.706	220.323	223.342	1,4%

2.3 Gli indici tecnici nella fase di riproduzione

L'efficienza riproduttiva, che ci consente di valutare nel tempo il progresso delle performance riproduttive, è alla base dell'economia del settore e viene espressa con una lunga serie di indici tecnici, che è opportuno monitorare.

L'allevamento da riproduzione ha come obiettivo principale la produzione di nidiata numerose e frequenti, la riduzione della mortalità dei suinetti e il mantenimento della fertilità della scrofa, grazie alla quale possiamo sfruttare la massima capacità produttiva nella scrofetta e nella scrofa (Gordon I., *Controlled Reproduction in pigs*, cit., p. 13).

Il parametro riproduttivo di maggiore interesse è il *numero medio di suinetti/svezzati scrofa/anno* e con esso quantifichiamo il reddito dell'allevatore e i costi di produzione, che possono essere abbattuti attraverso il miglioramento della produttività della scrofaia; è influenzato dalla genetica, dalla nutrizione e dal piano alimentare, dal management e dalla gestione della riproduzione. Questo indice viene riferito a tutti i soggetti di sesso femminile che sono stati avviati con successo alla carriera riproduttiva, comprese le scrofette sottoposte alla prima copertura.

Dal momento che la specie suina ha la capacità di produrre un elevato numero di suinetti in un breve intervallo generazionale, è possibile aumentare questo indice tecnico adottando un appropriato management, un adeguato sistema di allevamento e un opportuno piano nutrizionale (Gordon I., *Controlled Reproduction in pigs*, cit., p. 1).

Ogni parametro è definito da un livello di tolleranza, al di sotto del quale non si dovrebbe mai scendere, e da un livello ottimale: attualmente “il livello di produttività media delle scrofe prevede lo svezzamento di 11.5 suinetti/covata e raggiungere 28 suinetti svezzati/scrofa/anno” (Pasqualotto M., Tonin G., *Scrofe e verri terminali obiettivo miglioramento*, Suinicoltura n.11 novembre 2013).

A questo proposito, confrontando gli indici tecnici degli ultimi anni, riportati nella tabella seguente, si nota un aumento progressivo nel numero di suinetti svezzati per scrofa all'anno, che tra il 2010 e il 2013 è passato

da 22,01 a 23,60. Questo risultato è stato ottenuto aumentando il numero di parti all'anno per scrofa (da 2,23 a 2,25) e il numero di suinetti nati vivi per parto (da 11,12 a 11,70). Grazie anche al contenimento dell'indice di mortalità pre-svezzamento, attualmente al 10,1%, i suinetti svezzati per parto sono saliti a 10,50 (*Opuscolo CRPA Notizie n.1/2014-2.73*).

Nonostante questi miglioramenti, ci sono ancora delle ampie possibilità di miglioramento lungo tutto il settore riproduttivo.

Tabella 3: indici tecnici degli allevamenti suinicoli italiani-Fonte CRPA.

	2010	2011	2012	2013
Interparto (giorni)	164	163	163	164
Parti per scrofa (n.)	2,23	2,25	2,25	2,25
Suinetti nati per parto (n.)	11,35	11,55	12,01	11,90
Suinetti nati vivi per parto (n.)	11,12	11,30	11,67	11,70
Suinetti nati morti	2,0%	2,1%	2,8%	2,1%
Suinetti svezzati per parto (n.)	9,87	10,13	10,38	10,50
Suinetti svezzati scrofa (n.)	22,01	22,79	23,35	23,60
Mortalità pre-svezzamento	11,2%	10,3%	11,1%	10,1%
Età allo svezzamento	27,5	26,9	26,5	26,1

L'obiettivo produttivo dipende dalla correlazione con altri due parametri: il *numero medio di suinetti svezzati/parto*, la cui valutazione deve tenere in considerazione il *numero medio di suinetti nati vivi/parto*, la percentuale di mortalità, e il *numero di parti/scrofa/anno*. Per il primo i valori non dovrebbero essere inferiori a 8,8, mentre per il secondo al 2,4. Possiamo ricordare altri parametri riproduttivi altrettanto importanti come la *durata dell'allattamento*, che è diventato sempre più una scelta manageriale per motivi prettamente economici, *l'intervallo svezzamento-fecondazione*, con valori ottimali inferiori a 8 giorni per almeno l'85% dei soggetti e inferiori ai 15 giorni per il 92%. I fattori genetici, ambientali e gestionali influenzano in modo significativo la capacità di ripresa della normale attività riproduttiva in seguito al parto, che può essere espressa attraverso il calcolo percentuale dei *ritorni in calore* che esprime, sul totale aziendale, la percentuale di scrofe che non restano gravide a seguito di un'intervento di fecondazione, manifestando 21 giorni dopo un nuovo calore. Sono considerati tollerabili valori dell'ordine del 6-12%. I parametri che invece vanno ad influenzare il numero di parti/scrofa/anno sono la *percentuale di pseudogravidanze*, i *ritorni in calore fuori ciclo* (2-4%) e le *percentuale di aborti* (1-3%) (Bittante G., *Pratiche di allevamento animale*, cit., p.320-322).

Tabella 4: nella tabella qui riportata sono riassunti i differenti livelli di performance e l'obiettivo massimo raggiungibile di ciascun carattere riproduttivo (Bertacchini F., Campani I., *Manuale di allevamento suino.*, p. 10).

Elemento di valutazione	Unità di misura	Livello di performance			Massimo obiettivo raggiungibile
		eccellente	buono	scarso	
Primipare in calore entro 1 settimana dallo svezzamento	%	>85	70-85	<70	90
Pluripare in calore entro 1 settimana dallo svezzamento	%	>90	85-90	<80	95
Scrofette in calore entro il 7° mese di vita	%	>90	75-90	<75	>95
Fertilità: - scrofette - scrofe	%	>80	70-80	<70	87
	%	>85	80-85	<80	92
Portata al parto: - scrofette - scrofe	%	>78	70-78	<70	85
	%	>83	78-83	<78	90
Nati vivi/parto: - scrofette - scrofe	n.	>10.5	9.9-10.5	<9.9	11
	n.	>11.5	10.5-11.5	<10.5	12
Nati morti (sui nati totali)	%	<5.5	5.5-8	>8	4
Svezzati/figliata	n.	>10.5	9.2-10.5	<9.2	11
Mortalità pre-svezzamento	%	<10	10-14	>14	7
Perdite settore svezzamento (morti+scarti)	%	<2	2-4	>4	<2
Parti/scrofa produttiva/anno	n.	>2.35	2.20-2.35	<2.20	2.45
Svezzati/scrofa prod./anno	n.	>25	22-25	<22	26
Venduti/scrofa prod./anno	n.	>22	20-22	<20	<20

2.4 L'inseminazione artificiale

Negli allevamenti di grandi dimensioni l'inseminazione artificiale (AI) ha sostituito la monta naturale consentendo il miglioramento genetico degli animali. L'evento inseminativo è di cruciale importanza perché da esso dipende il successo o l'insuccesso aziendale, perché la sua gestione ha effetti sulla fertilità, sul numero di scrofette/scrofe gravide alla prima inseminazione, sulla prolificità e sul numero di suinetti totali.

L'inseminazione artificiale consente una migliore ottimizzazione del tempo, un numero inferiore di verri presenti secondo un rapporto verro:scrofe di 1:100-1:125 (monta naturale 1:20-1:25) e riduce la trasmissione di malattie veneree e di patologie (Bertacchini F., Campani I., *Manuale di allevamento suino.*, cit., p. 92-96).

Il seme del verro viene raccolto in un'area apposita dotata di pavimento non scivoloso, in modo che

l'animale non venga traumatizzato, e in presenza di un manichino che viene montato solo previo addestramento. Nonostante l'eiaculato contenga più di 50×10^9 spermatozoi in 150-500 ml, solamente 2×10^9 sono sufficienti alla fecondazione e questo ci consente di ottenere da un solo eiaculato più di 20 dosi inseminanti ($2-4 \times 10^9$ spermatozoi in 50-100 ml). In seguito al prelievo, il seme subisce una serie di trattamenti, che prevedono l'esame microscopico per l'analisi della motilità, di eventuali anomalie e per la concentrazione spermatica, la filtrazione e la diluizione con extender per aumentare la conservabilità. Il seme può essere fresco, diluito o congelato, anche se solitamente si utilizza un seme conservato a $16-18^\circ\text{C}$ per un massimo di 3-5 giorni. L'inseminazione viene eseguita con un catetere, che viene inserito, dopo la pulizia delle labbra vulvari e della vulva, all'interno dell'apparato genitale con un movimento rotatorio antiorario; una volta inserito le contrazioni uterine favoriscono il drenaggio del seme nelle corna uterine (Hafez, *Riproduzione negli animali d'allevamento*, p. 430-447-448-449).

L'AI dev'essere eseguita nelle corrette tempistiche, perché condiziona la fertilità dell'animale che è massima in prossimità dell'ovulazione tra le 8-12 e le 24 ore prima; il seme dev'essere di buona qualità e di recente preparazione. L'inseminazione tardiva è sconsigliata per le perdite di fertilità e per le contaminazioni batteriche.

La difficoltà di individuare l'ovulazione dipende anche dalla presenza di calori di diversa durata in funzione dei giorni che separano lo svezzamento dall'estro; pertanto per definire il programma delle inseminazioni è necessario tenere in considerazione la durata del calore (lungo, medio e corto)² e il numero di rilievi giornalieri eseguiti sugli animali (singoli o doppi) (Bertacchini F., Campani I., *Manuale di allevamento suino.*, cit., p. 92-93). Attualmente si stanno sviluppando metodologie nuove che consentano la deposizione del seme vicino al sito di fertilizzazione, per ridurre il numero di spermatozoi per dose inseminante (Bertacchini F., Campani I., *Manuale di allevamento suino.*, cit., p.107).

2.5 Il miglioramento genetico

Le circostanze economiche del miglioramento genetico, poiché cambiano nel corso del tempo, devono definire gli obiettivi di selezione "potenziali" che interessano i caratteri dai quali dipende la redditività; in ambito zootecnico la maggior parte dei caratteri produttivi vengono classificati come caratteri quantitativi, perché determinati da fattori di natura genetica (complesso poligenico ad azione additiva) e non genetica (effetti ambientali). Il vantaggio più grande è che i suini rispondono velocemente al miglioramento genetico grazie al breve intervallo generazionale.

I caratteri obiettivo di selezione sono numerosi, diversificati e vengono distinti in categorie a seconda degli attori della filiera: gli allevatori, i macellatori, i trasformatori e l'industria. Ogni attore coinvolto è interessato al miglioramento genetico dei caratteri che costituiscono per il proprio settore produttivo un elemento di redditività, i quali sono distinti in riproduttivi, produttivi, di macellazione e di qualità della carne.

La differenza principale è legata alla struttura genetica o ereditabilità (h^2), con la quale intendiamo la quota di variabilità fenotipica di un carattere quantitativo dovuta a differenze tra effetti genetici additivi degli individui (valori tra 0 e 1).

² I calori lunghi si hanno 3-4 giorni dopo lo svezzamento, i calori medi dopo 5-6 giorni, mentre quelli corti dal 7° giorno in poi.

Nonostante sia possibile la selezione per settore produttivo, sarebbe opportuno lavorare contemporaneamente su più caratteri organizzando dei piani di miglioramento integrati lungo tutta la filiera.

Il carattere riproduttivo maggiormente interessato dalla selezione genetica è la dimensione della nidiata, perché ha un alto valore economico per l'allevatore determinandone il reddito; dal momento che alcuni parametri riproduttivi, come il tasso ovulatorio, la sopravvivenza embrionale e la capacità uterina, interagiscono tra loro condizionando il numero di suinetti nati vivi per parto, l'ideale sarebbe includerli nel programma di miglioramento genetico, ma poiché sono caratteri di difficile misurazione e valutazione, il loro miglioramento risulta impossibile.

I caratteri riproduttivi, nonostante la loro elevata importanza economica, hanno una bassa ereditabilità, che determina una lenta e difficile risposta alla selezione rallentando in tal modo il loro progresso genetico; l'espressione avviene solo in linea femminile.

Anche i caratteri riproduttivi maschili, come il peso e la dimensione dei testicoli, sono molto importanti e hanno una media ereditabilità; il miglioramento dell'efficienza riproduttiva del verro si ottiene selezionando per un peso maggiore dei testicoli, che a sua volta consente la produzione di un seme di maggiore qualità (Gordon I., *Controlled Reproduction in pigs*, cit., p. 15-16-17).

Il sistema di riproduzione più ampiamente utilizzato nella specie suina, considerato complementare alla selezione in purezza³, è l'incrocio, ovvero l'accoppiamento di animali appartenenti a razze o linee diverse tra loro. Viene molto utilizzato nella produzione di ibridi commerciali e può essere a 2, 3 o 4 vie.

Con l'incrocio è possibile sfruttare il fenomeno dell'eterosi, che identifica l'insieme degli effetti genetici non additivi, consentendo un ulteriore miglioramento dei caratteri di interesse per la filiera e delle performance dei figli rispetto alle linee parentali. Le scrofe che si ottengono dall'incrocio hanno un interparto più breve, un maggior numero di suinetti partoriti e una maggiore produzione lattifera; il suinetto invece ha una migliore capacità di sopravvivenza durante la vita prenatale, perinatale e postnatale (Gordon I., *Controlled Reproduction in pigs*, cit., p. 2-3).

Tabella 5: Parametri riproduttivi principali e corrispettiva ereditabilità (Hafez., *Riproduzione negli animali d'allevamento*, p.214-215).

Parametri riproduttivi	Ereditabilità (%)
Età alla pubertà	10-30%
Fertilità	5-10%
Tasso ovulatorio	40%
Percentuale di concepimento	10%
Prolificità	10-20%
Sopravvivenza embrionale	30%
Capacità uterina	20%

³ La selezione in purezza si distingue dall'incrocio perché sfrutta gli effetti genetici additivi.

Parametri riproduttivi	Ereditabilità (%)
Produzione di latte	10-30%
Numerosità della prole	17%
Numero nati vivi per parto	10%
Sopravvivenza parto-svezzamento	5-10%
Numero svezzati per parto	5%
Peso medio allo svezzamento	5-10%
Peso della figliata allo svezzamento	5-10%
Intervallo svezzamento-estro	17%

2.6 Il benessere animale

Alla base dell'interesse che negli ultimi anni si è rivolto al benessere animale non ci sono solamente ragioni etiche, ma anche soprattutto economiche volte ad aumentare l'efficienza produttiva e riproduttiva. Numerose sono state le Direttive europee emanate relative al benessere animale che, in ambito suinicolo, stabiliscono le norme minime per la protezione dei suini in allevamento⁴.

La Direttiva 2008/120 ha causato delle forti perplessità tra gli allevatori per i criteri applicativi e l'adeguamento a questa norma si è concluso il primo gennaio 2013 (Arduini A., Nanni Costa L. *Come cambia l'allevamento con le regole della comunità*, Suinicoltura-n.9 settembre 2013, p. 30).

La scelta del sistema di allevamento deve sempre più tenere in considerazione la legislazione relativa al benessere, i costi di costruzione e rinnovo delle strutture, le richieste di lavoro e il livello di controllo degli animali; dal punto di vista riproduttivo tutto ciò può incidere sull'ordine di parto, sul numero di giorni vuoti (empty days), sulla dimensione della nidiata, sulla lattazione, sul parto e sulla sopravvivenza dei suinetti.

Molti allevamenti da riproduzione non consentono alle scrofe l'accesso all'esterno, le quali venivano allevate fino a qualche anno fa legate o confinate in gabbie dalla gestazione alla lattazione fino all'intervallo svezzamento-estro; nonostante questi sistemi consentano la gestione e il controllo accurati degli animali in materia di ingestione alimentare, salute e rilevazione dell'estro, la loro condizione di benessere si discosta molto da quella ritenuta ottimale (Whittemore C.T., Kyriazakis I., *Whittemore's science and practise of pig production* p.160).

In seguito alla Direttiva europea 2008/120, a partire dal 1 gennaio 2013 tutte le scrofe gravide potranno essere allevate in gabbie individuali solamente durante il primo mese di gestazione⁵, mentre a partire dal

⁴ Direttiva 91/630/CEE del Consiglio del 19 novembre 1992, che stabilisce le norme minime per la protezione dei suini; Direttiva 2001/88/CE del Consiglio del 23 ottobre 2001 recante modifica alla Direttiva 91/639/CEE; Direttiva 2001/93/CE della Commissione del 9 novembre 2001 recante modifica della Diretta 91/630/CEE; Direttiva 2008/120 CE del Consiglio del 18 dicembre 2008, recepita in Italia con il D.Lgs 2011/122

⁵ A livello nazionale alcuni paesi, come la Finlandia e i Paesi Bassi, estendono a tutta la durata della gestazione l'allevamento in box multipli, mentre in altri, come la Svezia e l'Inghilterra, è estesa anche all'intervallo svezzamento-estro Kemp B., Soede N.M., *Reproductive Issues in Welfare-Friendly Housing Systems in Pigs Husbandry: A Review*, p. 51).

secondo mese si dovrà ricorrere a box multipli. Per quanto riguarda le scrofette/scrofe, si afferma quanto segue:

- “Vanno adottate misure per ridurre al minimo le aggressioni nei gruppi;
- Nella settimana precedente al momento previsto del parto, scrofe e scrofette devono disporre di una lettiera adeguata in quantità sufficiente, a meno che ciò non sia tecnicamente realizzabile per il sistema di eliminazione dei liquami utilizzato nello stabilimento;
- Dietro alla scrofa o alla scrofetta deve essere prevista una zona libera che renda agevole il parto naturale o assistito;
- Gli stalli da parto in cui le scrofe possono muoversi liberamente devono essere provvisti di strutture (quali ad esempio apposite sbarre) destinate a proteggere i lattonzoli”.

La Direttiva “raccolge e ribadisce” quanto già stabilito in materia di “ampiezza delle superfici libere a disposizione” e delle “caratteristiche delle pavimentazioni di tutte le categorie produttive”, comprese le scrofette dopo la fecondazione e le scrofe gravide (Arduini A., Nanni Costa L. *Come cambia l'allevamento con le regole della comunità*, Suinicoltura-n.9 settembre 2013, p.30).

L'animale deve poter sempre accedere a materiali manipolabili, come paglia, fieno, segatura, per interrompere la noia, stimolare il gioco e l'esplorazione; infatti l'arricchimento ambientale costituirà in futuro un prerequisito fondamentale del benessere animale, poiché ha delle ripercussioni sulla produttività. La presenza di paglia nel box scrofe aumenta l'esplorazione, il tempo in stazione eretta e di abbeverata e riduce il periodo di riposo; inoltre l'animale può manifestare il proprio comportamento di specie a scapito di comportamenti aberranti o stereotipie, che sono il risultato di un senso di frustrazione. Nonostante i molteplici studi condotti, l'adozione della lettiera in paglia è una soluzione di difficile applicazione nell'allevamento italiano (Arduini A., Nanni Costa L. *Come cambia l'allevamento con le regole della comunità*, Suinicoltura-n.9 settembre 2013, p. 33-34).



Figure 1-2: allevamento su paglia e giochi per i suinetti per stimolare la crescita e il gioco (Arduini A., Nanni Costa L. *Come cambia l'allevamento con le regole della comunità*, Suinicoltura-n.9 settembre 2013, p. 30-31).

3. IL CICLO RIPRODUTTIVO DELLA SCROFA

3.1 La pubertà

Nella specie suina il conseguimento della pubertà scandisce la fine del periodo prepuberale e l'inizio dell'attività riproduttiva ed è associato al primo calore e alla prima ovulazione; si verifica ad un'età di 7-8 mesi, nonostante ci sia una variabilità tra razze di 5-8 mesi, e ad un peso di 90-110 Kg.

A partire dalla pubertà la scrofa è in grado di manifestare calori ripetuti nel corso dell'intero anno, ad esclusione di alcuni momenti che ne scandiscono la vita riproduttiva, quali la gestazione, la lattazione e, in casi di complicanze, l'anestro patologico (Bertacchini F., Campani I., *Manuale di allevamento suino*, cit., p. 67); per questa sua peculiare caratteristica viene definita una specie poliestrale annuale.

Nonostante con la pubertà l'animale sia in grado di liberare gameti e di manifestare appieno il comportamento sessuale di specie, al primo calore la scrofetta non ha ancora completato lo sviluppo somatico e pertanto, se dovesse venir fecondata, dovrebbe destinare una parte dei nutrienti assunti per la propria crescita corporea allo sviluppo fetale. Per evitare che ciò si verifichi è necessario attendere il superamento del breve periodo successivo alla pubertà, che Hafez definisce come "sterilità adolescenziale", al termine del quale si ritiene conseguita la piena efficienza riproduttiva.

La scelta manageriale di fecondare la scrofetta non al primo ma al secondo o al terzo calore considera inoltre l'aspetto economico al fine di evitare il conseguimento di risultati inferiori a quelli ottimali, soprattutto in termini di fertilità e di dimensione della nidiata. E' stato infatti dimostrato che la fertilità aumenta dall'80% al 95% tra il primo e il terzo calore, quando la scrofetta ha un'età superiore ai 220 giorni, un peso di almeno 120 Kg, una percentuale di grasso corporeo pari al 16% e un rapporto lipidi: proteine di 1:1.

La pubertà e la regolarità dell'attività ciclica sono influenzate da diversi fattori quali la genetica, l'impatto dell'eterosi (i soggetti provenienti da schemi di incrocio sono più precoci delle linee pure), la razza, l'età, il peso corporeo, la curva di crescita⁶ e il tipo di stabulazione. Per quanto riguarda quest'ultimo aspetto è stato verificato che la pubertà compare più precocemente nelle scrofette allevate in gruppi rispetto a quelle isolate (Hafez., *Riproduzione negli animali d'allevamento*., cit., p.63).

Anche gli stimoli ambientali esterni, come la stagione, la temperatura e il fotoperiodo, esercitano una certa influenza, ma la capacità di rispondere a tali stimoli dipende dal grado di sviluppo e dall'età fisiologica dell'asse ipotalamo-ipofisi-gonadi.

Confrontando la durata della recettività sessuale delle scrofette puberi con quella di una scrofa matura è possibile notare una differenza considerevole rispettivamente di 47 e 57 ore.

⁶ Il peso corporeo e la curva di crescita, che sono correlati al piano alimentare e alla composizione della dieta, influenzano il raggiungimento della pubertà: a titolo d'esempio, una riduzione del 50% dell'apporto energetico posticipa la pubertà di oltre 40 giorni (Hafez., *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 211). Oltre all'apporto energetico altrettanto importanti sono gli altri costituenti della razione alimentare, ovvero grassi, vitamine e minerali (evitare carenze di vitamina A, B12 e manganese), proteine e amminoacidi; in quest'ultimo caso gli animali che ricevono un supplemento di lisina e metionina anticipano la pubertà di 12-14 giorni rispetto agli animali di controllo (Hughes P., Varley M., *Reproduction in pig* 1980).

Prima della nascita sono presenti nelle ovaie milioni di oociti circondati da un singolo strato di cellule della granulosa, che costituiscono la riserva di follicoli primordiali a cui la scrofa attingerà per tutta la vita, dal momento che non ne verranno prodotti di altri durante la carriera produttiva.

Questi follicoli derivano dalle cellule primordiali indifferenziate, dette oogoni ($2n$), le quali vanno incontro alla proliferazione mitotica durante lo sviluppo fetale che termina subito dopo il parto. Sia i follicoli primari che secondari compaiono a gestazione avanzata.

Alla pubertà, un piccolo numero di follicoli viene liberato dalla riserva per continuare l'accrescimento fino all'ovulazione o all'atresia (follicoli anovulatori), evento a cui vanno incontro la maggior parte dei follicoli alla nascita e alla pubertà; questo processo, avendo un andamento periodico, costituisce le ondate di sviluppo follicolare.

Durante l'anestro prepuberale possiamo riconoscere piccoli follicoli (2-4 mm di diametro) e follicoli di medie dimensioni (in numero di 8-15 di 6-8 mm di diametro).

A partire dall'8° settimana dalla nascita iniziano a svilupparsi i follicoli terziari e la loro presenza indica l'inizio dello sviluppo follicolare gonadotropino-dipendente (infatti sino alla formazione dell'antro le gonadotropine non hanno un ruolo così determinante); pertanto una coorte di follicoli preovulatori riuscirà ad ovulare (Hafez., *Riproduzione negli animali d'allevamento*., cit., p.77-78-79-82-83-87-210-211).

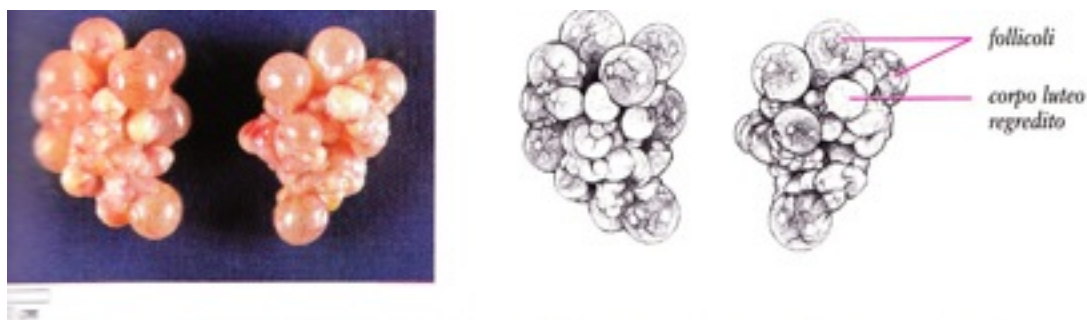


Figura 3: ovaie di una scrofa al 1° giorno dell'estro. I follicoli preovulatori di Graaf appaiono in rilievo sulla superficie dell'ovaio e finemente vascolarizzati. I corpi lutei regrediti del ciclo precedente sono bianco-giallastri (Martinat-Botté F., Renaud G., Madec F., Costiou P., Terqui M., *Ecografia e Riproduzione della scrofa*, p. 37).

La secrezione di gonadotropine (FSH e LH), che assieme a quella del GnRH inizia verso la fine della vita fetale, per un po' regredisce ed è ridotta un mese dopo il parto; questi livelli rimangono bassi per tutta la durata dell'anestro prepuberale (o periodo "infantile") e iniziano ad aumentare solo con l'inizio della pubertà, grazie all'eliminazione del meccanismo di controllo inibitorio esercitato dal sistema nervoso centrale.

Solamente quando l'incremento sia dell'ampiezza sia della frequenza di rilascio pulsatile delle gonadotropine raggiunge i livelli tipici dell'adulto, i follicoli antrali completano lo sviluppo, la maturazione e l'ovulazione; inoltre il meccanismo di *feedback* positivo degli estrogeni è essenziale per l'insorgenza dell'attività ovarica ciclica.

Se nella vita prenatale e neonatale la gametogenesi e la steroidogenesi sono indipendenti, con la pubertà questi due processi sono strettamente correlati (Hafez., *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 61).

Un altro organo coinvolto è la ghiandola mammaria, la quale è interessata da modificazioni dimensionali e strutturali dovute soprattutto agli estrogeni e al progesterone.

3.2 Il ciclo estrale

Nella specie suina, la durata media del ciclo estrale è di 21 giorni (variabilità di 18-24 giorni) e indica l'insieme dei fenomeni che si susseguono tra due estri consecutivi.

Come per il calore, la durata del ciclo varia con l'età dell'animale per motivi di natura fisiologica e morfologica, risultando di più breve durata nei soggetti giovani rispetto a quelli maturi, mentre la regolarità dipende da fattori ambientali, come la temperatura e il fotoperiodo.

L'attività riproduttiva è responsabile di numerose alterazioni morfologiche, fisiologiche e funzionali di alcune componenti anatomiche dell'apparato riproduttore femminile, quali le ovaie, le tube uterine e l'utero: tali cambiamenti si susseguono a intervalli regolari e nel loro insieme definiscono il *ciclo sessuale*.

Il centro principale di controllo del ciclo estrale è l'asse ipotalamo-ipofisi-gonadi, il cui funzionamento dipende dalla componente nervosa identificata nel Sistema Nervoso Centrale e dalla componente di origine sessuale, rappresentata dalle gonadi, entrambe aventi funzioni endocrine deputate alla sintesi di ormoni specifici.

Per tale motivo si parla di una gestione neuroendocrina del ciclo, la quale prevede che i segnali interni ed esterni, come ad esempio i segnali olfattivi, visivi, uditivi e tattili, una volta giunti al Sistema Nervoso Centrale, vengano prima elaborati e successivamente tradotti in segnali che avranno come organo bersaglio la ghiandola pituitaria (o ipofisi) alterandone l'attività endocrina (Sherwood L., Klandorf H., Yancey P., *Fisiologia degli animali: dai geni agli organismi.*, cit., p. 730).

3.3 Il controllo ormonale del ciclo estrale

L'ipotalamo, collocato nella regione del terzo ventricolo, è una delle strutture sottocorticali dell'encefalo e costituisce l'organo chiave per il controllo dall'attività riproduttiva.

L'ipotalamo è deputato alla sintesi e alla secrezione di un ormone neuropeptidico, il GnRH (Gonadotropin Releasing Hormone), il quale, attraverso un singolare collegamento vascolare, detto sistema portale ipotalamo-ipofisario, raggiunge l'ipofisi anteriore (o adenoipofisi), che è costituita dal solo tessuto epiteliale ghiandolare secernete. L'obiettivo del GnRH è quello di modificare l'attività endocrina dell'organo bersaglio. Sotto l'azione del neurormone viene promossa la secrezione degli ormoni glicoproteici da parte delle cellule gonadotrope dell'ipofisi, chiamati gonadotropine, che sono identificati con l'FSH (Follicle Stimulating Hormone) e l'LH (Luteinizing Hormone). A loro volta questi ormoni hanno il compito di controllare l'attività e la secrezione degli ormoni sessuali di natura steroidea da parte delle gonadi femminili, rappresentati dagli estrogeni, secreti dalla teca interna del follicolo, e dal progesterone, secreto dai corpi lutei (Sherwood L., Klandorf H., Yancey P., *Fisiologia degli animali: dai geni agli organismi.*, cit., p. 266-267-269).

L'ormone FSH è una glicoproteina la cui componente glucidica è essenziale per l'attività biologica che prevede la stimolazione dell'accrescimento e della maturazione dei follicoli di Graaf nelle ovaie.

I livelli tonici o basali di LH, in associazione con l'FSH, stimolano la secrezione degli estrogeni da parte del follicolo di Graaf, mentre stimolano autonomamente l'ovulazione e la formazione dei corpi lutei, senza però

essere coinvolti nel mantenimento dell'attività di tale struttura (Hafez, *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 41).

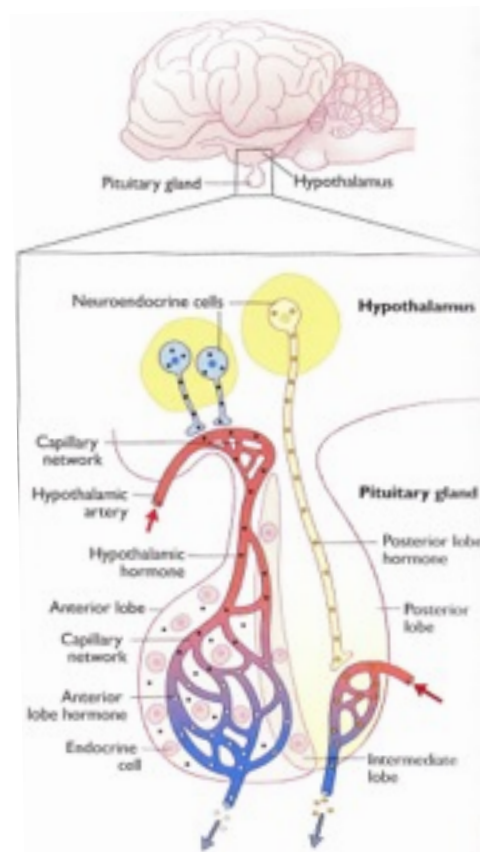


Figura 4: relazione tra l'ipotalamo e l'ipofisi (Sjaastad., Hove., Sand., *Physiology of Domestic Animals*, p. 208).

Gli estrogeni, soprattutto l'estradiolo che è l'estrogeno biologicamente attivo prodotto dalle ovaie, sono responsabili del comportamento sessuale, agiscono sull'utero stimolando le contrazioni del miometrio, potenziano l'effetto della prolattina e delle prostaglandine, stimolano lo sviluppo dei caratteri sessuali secondari e l'accrescimento dei dotti della ghiandola mammaria.. Esercitano inoltre un controllo di *feedback* negativo e positivo per la liberazione delle gonadotropine.

Al contrario, il progesterone predispone l'endometrio all'impianto e al mantenimento della gravidanza impedendo le contrazioni del miometrio, comporta lo sviluppo degli alveoli mammari e regola il ciclo estrale solo ad elevate concentrazioni inibendo l'estro e il picco ovulatorio dell'LH (Hafez, *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 44-45).

Oltre a questi principali ormoni regolatori dell'attività riproduttiva, possiamo includerne di altri, definiti per tale motivo secondari, che sono coinvolti nel mantenimento di un corretto stato metabolico e di salute dell'animale, nell'avvio e nel mantenimento della riproduzione, a causa della loro azione sulla crescita, sullo sviluppo e sul metabolismo. Essi sono secreti da vari organi che comprendono l'ipofisi anteriore e posteriore, la tiroide, il pancreas, le paratiroidi e la corteccia delle ghiandole surrenali.

Sulla base del quadro ormonale, il ciclo estrale può essere suddiviso in due fasi principali:

1. la *fase luteale* (durata: 13-15 giorni), che ha inizio con l'ovulazione ed è caratterizzata dalla presenza dei corpi lutei e dalla secrezione del progesterone;
2. la *fase follicolare* (durata: 4-6 giorni), durante la quale avviene la crescita dei follicoli preovulatori e la loro differenziazione precedente l'ovulazione.

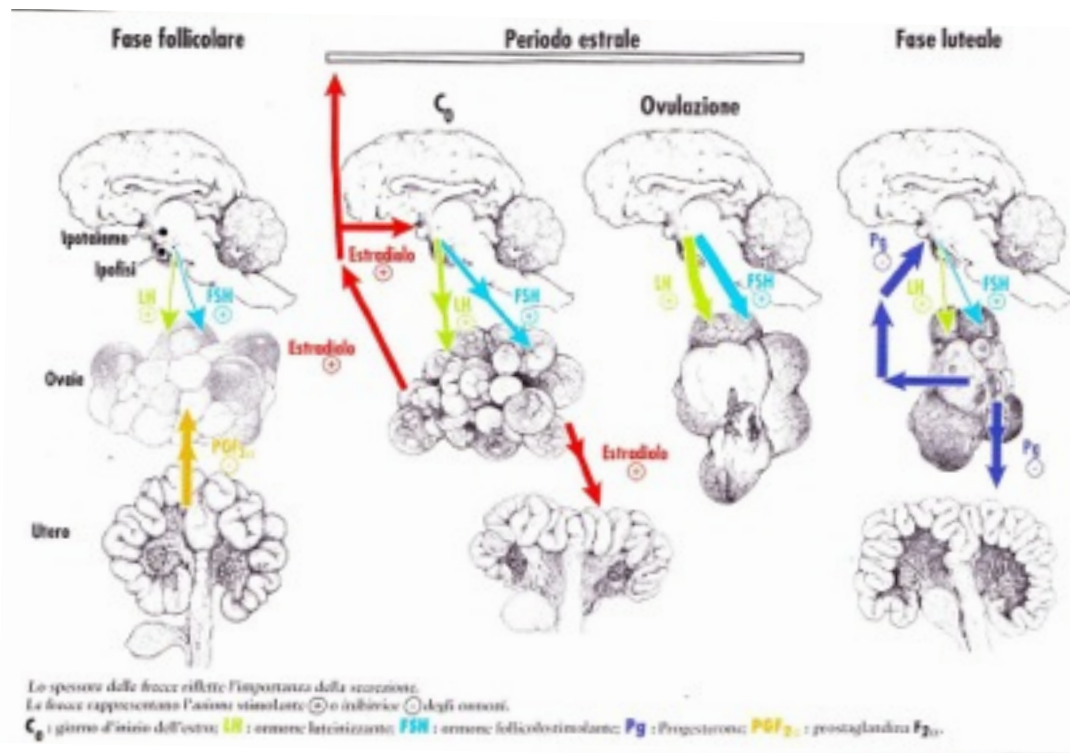


Figura 5: schema del controllo endocrino del ciclo estrale nella scrofa (Martinat-Botté F., Renaud G., Madec F., Costiou P., Terqui M., *Ecografia e Riproduzione della scrofa*, cit., p. 33).

Il ciclo può inoltre essere suddiviso in quattro fasi:

1. *proestro*⁷ (durata: 2-3 giorni): è il periodo di tempo in cui si ha il progressivo innalzamento del livello di estrogeni che precede l'estro, la regressione dei corpi lutei e l'inizio della crescita follicolare;
2. *estro* (durata: 2-3 giorni): è l'intervallo di tempo in cui la femmina è sessualmente recettiva al maschio e in cui si verifica l'ovulazione;
3. *metaestro* (durata: 1-2 giorni): è il primo periodo post-ovulatorio associato alla formazione dei corpi lutei;

⁷ Dal punto di vista comportamentale la scrofetta manifesta, rispetto alla scrofa, dei sintomi caratteristici come: irrequietezza, riduzione dell'appetito, ingrossamento della regione vulvare, attrazione per il maschio, immobilizzazione a seguito di una leggera pressione sul dorso, produzione di liquidi vulvari vitrei e limpidi e prove di cavalcamento (non si lascia però cavalcare).

4. *diestro* (durata: 14-15 giorni): è caratterizzato dalla sintesi di elevate quantità di progesterone da parte dei corpi lutei oramai maturi (Bertacchini F., Campani I., *Manuale di allevamento suino*, cit., p. 67, Sherwood L., Klandorf H., Yancey P., *Fisiologia degli animali: dai geni agli organismi*, cit., p. 737).

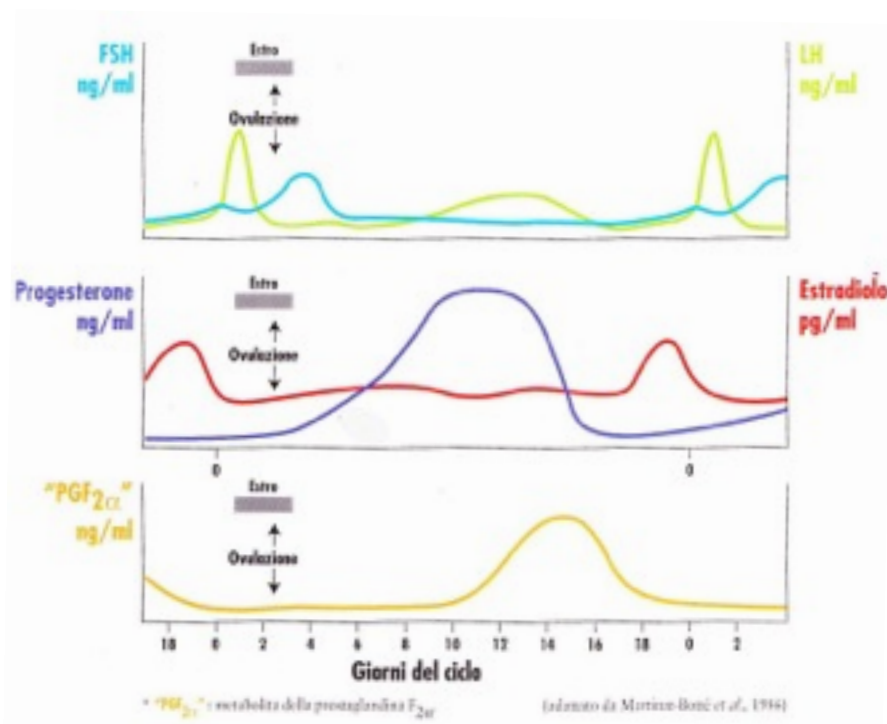


Figura 6: profili ormonale nel sangue periferico durante il ciclo estrale (LH, FSH, estradiolo, progesterone, PGF2 α) (Martinat-Botté F., Renaud G., Madec F., Costiou P., Terqui M., *Ecografia e Riproduzione della scrofa*, cit., p. 33).

Le fasi di proestro ed estro coincidono con la fase follicolare, che è posta sotto il controllo degli estrogeni, mentre il metaestro e diestro costituiscono la fase luteinica, in cui l'ormone prevalente è il progesterone (Bertacchini F., Campani I., *Manuale di allevamento suino*, cit., p. 67).

3.4 Il calore

La scrofa accetta l'accoppiamento con il verro durante il calore, poiché solamente in questa fase del ciclo estrale c'è la massima ricettività sessuale, rilevabile attraverso cambiamenti comportamentali, come riduzione dell'appetito, irrequietezza, prove di cavalcamento reciproche, assunzione della posizione di copula e immobilità al verro e/o all'uomo, inarcamento del dorso, orecchie drizzate ed emissione di grugniti caratteristici. Il riconoscimento dei sintomi estrali cambia ad ogni ciclo per intensità e durata.

L'estro ha una durata media di 48-72 ore (variabilità di 1-4 giorni) durante il quale si riscontrano due principali cambiamenti correlati tra loro, in aggiunta a quelli comportamentali. In primo luogo si verificano delle variazioni ormonali che interessano principalmente i livelli plasmatici dell'LH e dell'FSH; si osservano dei cambiamenti fisiologici, che si manifestano come scolo mucoso vitreo, arrossamento e inturgidimento della regione vulvare variabili per incidenza, persistenza e momento della comparsa.

Il calore è la fase prossima all'ovulazione anche se è improbabile definire con precisione il suo inizio, così come quello dell'ovulazione; pertanto l'estro rappresenta per l'inseminazione artificiale una fase critica,

poiché, se non viene accuratamente gestito, ha delle ripercussioni sulla percentuale di concepimento e sulla prolificità. L'esposizione della scrofa all'odore, al contatto fisico o alla vista del verro rinforza ulteriormente questi comportamenti, permettendo una più accurata individuazione. Per questa ragione nel reparto ricerca calore/inseminazione dovrebbe essere prevista la presenza di box verri collocati nelle immediate vicinanze delle scrofe.

In condizioni ottimali, la scrofa dovrebbe manifestare l'estro in un intervallo di tempo compreso tra il 3° e l'8° giorno dalla separazione dei suinetti al termine della lattazione.

3.5 La fase luteinica

La fase luteinica è scandita dall'insieme degli eventi che si verificano a seguito dell'ovulazione spontanea, che temporalmente avviene nella seconda metà dell'estro, con una media di 40 ore dall'inizio del calore (variabilità di 35-45 ore) e una durata di 1-6 ore.

Uno dei parametri connessi all'ovulazione è il numero di uova rilasciate per evento ovulatorio o OR (Ovulation Rate), che aumenta progressivamente con l'ordine di parto fino al valore massimo al quinto.

Il suino, essendo una specie politocica, è in grado di rilasciare più di una cellula uovo per ovulazione: solitamente le scrofette rilasciano 15 uova/ovulazione, mentre le scrofe 20-25uova/ovulazione.

Con i cicli estrali successivi, la scrofetta rilascia due cellule uova in più tra il primo e il secondo parto, aumentando così il proprio OR.

L'ovulazione può interessare tutta la superficie dell'ovaio ad eccezione dell'ilo e inizia con la rottura dei follicoli, che coinvolge l'interazione dell'epitelio ovarico con la parete follicolare sottostante. Il flusso ematico si riduce solo in corrispondenza della sede dell'ovulazione, mentre aumenta sulla restante superficie. Gli ovociti che ovulano rimangono circondati dalle cellule del cumulo ooforo, ancorate alla zona pellucida, che nel loro insieme costituiscono la corona radiata. I follicoli vengono immediatamente captati dalle fimbrie dell'ovidotto e iniziano la loro lenta discesa all'utero grazie ai movimenti delle cellule cigliate dell'ovidotto, ai flussi e reflussi dei liquidi che incontrano nell'ovidotto e nell'utero. È fondamentale che il trasporto avvenga nelle tempistiche fisiologiche per consentire l'instaurazione della gravidanza (Hafez, *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 88-89).

Terminata l'ovulazione, le cellule della granulosa e le cellule della teca che rivestono la parete dei follicoli vanno incontro ad un processo di rapida ipertrofia e proliferazione (il coinvolgimento delle cellule della teca è più contenuto). Inizialmente esse sono interessate da modificazioni strutturali e solo in un secondo momento collassano all'interno dello spazio lasciato vuoto dagli ovociti espulsi (Sherwood L., Klandorf H., Yancey P., *Fisiologia degli animali: dai geni agli organismi*., cit., p. 736). Subito dopo si luteinizzano e si trasformano in veri e propri tessuti steroidogenici in grado di produrre ormoni di natura lipidica (steroidi), identificati con i corpi lutei. L'insieme delle tappe che portano alla formazione di tali tessuti prende il nome di luteinizzazione ed è un processo talmente rapido che dopo circa 6-8 giorni le cellule si presentano come un ammasso di cellule luteali di dimensioni pari a 8-11 mm di diametro (Hafez, *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 212).

Durante il loro sviluppo i corpi lutei assumono una colorazione differente: dopo 2 giorni dall'ovulazione la colorazione è rosso intensa, dopo 5 giorni è rosa pallido e, se la fecondazione non si verifica, la colorazione diventerà giallognola in conseguenza della limitata se non inesistente vascolarizzazione

Alla tipologia di colorazione assunta associamo uno specifico stadio di sviluppo che prevede in un primo momento l'aumento graduale del volume fino al raggiungimento della dimensione definitiva di 0.8-1.5 cm di diametro.

Al termine della luteinizzazione si assiste ad un inevitabile cambiamento della secrezione ormonale: i livelli ematici di progesterone, che sono bassi con l'estro (giorno 0), aumentano rapidamente dal giorno 2 a causa delle modificazioni morfologiche e strutturali che interessano le cellule luteali. I valori massimi vengono raggiunti tra i giorni 8 e 12 e diminuiscono drasticamente fino al giorno 18. Il progesterone agisce sull'utero per prepararlo ad una possibile gravidanza e sull'ipotalamo e sull'ipofisi per ridurre le secrezioni ormonali. Il debole rilascio di LH che si ottiene dall'azione del progesterone contribuisce al mantenimento dei corpi lutei prevenendo in tal modo il picco pre-ovulatorio.

I livelli di estrogeni, relaxina e prolattina (funzione luteotropica) rimangono bassi per tutta la durata della fase luteinica e aumentano solo all'approssimarsi dell'estro, in genere 2 giorni prima (Hafez, *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 212).

Qualora la fecondazione avvenisse con successo, i corpi lutei diventano *corpi lutei gravidici*, in caso contrario dopo 14-15 giorni dalla loro formazione si instaura una rapida regressione che porta l'utero alla conformazione anatomica iniziale. In questo caso parliamo di *corpi lutei ciclici* (Sherwood L., Klandorf H., Yancey P., *Fisiologia degli animali: dai geni agli organismi*, cit., p. 737).

La regressione dei corpi lutei è possibile per il repentino calo ematico del progesterone (sono infatti sufficienti solamente 1-2 giorni), il quale stimola l'endometrio uterino a secernere un altro importante ormone che è la prostaglandina 2α . La concentrazione ematica di quest'ultimo aumenta fino al valore massimo tra i giorni 12 e 16 provocando la luteolisi, che è caratterizzata dalla morte cellulare e dalla sostituzione dei corpi lutei con tessuto connettivo a dare il *corpus albicans*, che è incapace di secernere ormoni (Hafez, *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 214).

3.6 La fase follicolare

La fase follicolare corrisponde al periodo di tempo tra il completamento della luteolisi e l'ovulazione (Hafez, *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 66).

I follicoli primari, presenti sulla superficie dell'ovaio durante la fase luteinica e i primi stadi di quella follicolare, sono formati dall'ovocita centrale e da un singolo strato di cellule della granulosa che lo circonda. Le cellule della granulosa "proliferano per formare i diversi strati che circondano l'ovocita e secernono un materiale gelatinoso denso, che riveste l'ovocita e lo separa dalle cellule della granulosa. Questa membrana interposta prende il nome di membrana pellucida. Da ciascun follicolo primario si ottiene un follicolo secondario, grazie all'aumentato volume dell'ovocita, alla moltiplicazione delle cellule della granulosa e delle cellule specializzate del connettivo ovarico, a contatto con le precedenti, le quali proliferano e si differenziano a formare lo strato esterno di cellule della teca. Le cellule della granulosa e della teca formano nel loro insieme le cellule follicolari addette alla sintesi degli estrogeni (estrone). La fase di maturazione follicolare è caratterizzata dalla formazione dell'antro ripieno di liquido, situato in mezzo alle cellule della granulosa; al momento della formazione dell'antro, l'ovocita ha già raggiunto le sue dimensioni finali avviando un periodo di rapido accrescimento del follicolo" (Sherwood L., Klandorf H., Yancey P., *Fisiologia degli animali: dai geni agli organismi*, cit., p. 735-736).

La presenza di follicoli antrali con diametro inferiore a 1 mm nella fase luteinica dimostra che è parzialmente sovrapposta a quella follicolare. Un piccolo gruppo di questi follicoli matura in sincronia e interagisce in presenza di specifici segnali ormonali. Lo sviluppo sincrono di un gruppo di follicoli prende il nome di onda follicolare e gli eventi che la caratterizzano sono il reclutamento, la selezione e la dominanza. Il reclutamento seleziona una coorte di 50 follicoli di 2-5 mm di diametro in grado di ovulare, i quali iniziano tutti a crescere e a secernere estradiolo. Purtroppo alcuni follicoli terminano il loro sviluppo in quanto destinati a degenerare⁸, andando incontro ad un processo di involuzione, detto atresia follicolare.

I follicoli che continuano a crescere rappresentano quelli selezionati, nonostante alcuni di essi possano andare incontro ad atresia, ma in stadi di sviluppo avanzati; solo quelli che non verranno interessati dall'atresia continueranno ulteriormente lo sviluppo e la maturazione aumentando di dimensioni grazie alla continua moltiplicazione delle cellule della granulosa e della teca, ma soprattutto grazie all'espansione significativa dell'antro (Sjaastad., Hove., Sand., *Physiology of Domestic Animals*, cit., p. 642-643).

I follicoli che maturano più rapidamente degli altri diventano follicoli dominanti o preovulatori o di Graaf e nella scrofa il follicolo preovulatorio ha un diametro minimo di 7 mm. A mano a mano che i corpi lutei regrediscono durante il proestro, le concentrazioni decrescenti di progesterone riducono il *feedback* negativo sull'ipofisi, consentendo una maggiore frequenza dei "pulse" di secrezione dell'ormone LH, che sono superiori rispetto alla fase luteinica, perché viene rimosso il *feedback* negativo del progesterone sull'ipotalamo.

L'aumentata frequenza dei "pulse" dell'ormone luteinizzante promuove la maturazione finale dei follicoli antrali che producono livelli crescenti di estradiolo, essendo diventati sempre più sensibili alla stimolazione dell'LH; gli estrogeni, assieme all'inibina, riducono il livello di FSH. Se all'inizio della fase follicolare la progressiva maturazione dei follicoli dominanti consente di secernere quantità sempre maggiori di estrogeni inibendo inizialmente la secrezione di ormone luteinizzante, alla fine della fase la loro elevata concentrazione stimola il rilascio di LH avviandone il picco di secrezione necessario all'ovulazione. Le concentrazioni crescenti di LH si ottengono grazie alla stimolazione della secrezione di estrogeni follicolari da parte dell'ormone luteinizzante i quali, raggiungendo il picco, agiscono a livello ipotalamico e ipofisario stimolando il rilascio di ulteriore LH, secondo un meccanismo di *feedback* positivo. Quando i follicoli di Graaf raggiungono la dimensione adeguata e l'estradiolo raggiunge il suo valore soglia si producono i picchi preovulatori di LH e FSH (Sherwood L., Klandorf H., Yancey P., *Fisiologia degli animali: dai geni agli organismi*, cit., p. 736-738-740).

In seguito i livelli di estradiolo calano bruscamente consentendo il giorno dell'ovulazione un secondo picco di FSH, dopo 20-30 ore dal primo, ma di intensità inferiore; questo picco è necessario per indurre la formazione dell'antro nei follicoli che sono stati nel frattempo reclutati per ovulare uno o due cicli successivi.

⁸ Nelle scrofette il reclutamento (giorno 13) è fortemente condizionato dal diametro dei follicoli che dev'essere superiore a 4 mm; se questo valore viene raggiunto, a partire dal giorno successivo inizieranno a maturare per diventare follicoli preovulatori o di Graaf., in caso contrario andranno incontro ad atresia.

Con il termine di atresia intendiamo "le modificazioni degenerative nel corso delle quali perdono la loro integrità. La maggior parte degli oociti viene persa in fasi diverse del loro accrescimento (...); la perdita è più frequente durante le fasi più avanzate dell'accrescimento follicolare. L'atresia è associata ad una serie di modificazioni di carattere morfologico, biochimico e istologico che variano notevolmente a seconda dello stadio di accrescimento follicolare" (Hafez., *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 87-88). L'arresto dello sviluppo è considerato un processo normale fin tanto che il numero di follicoli interessati è contenuto, ma se ciò non si verifica siamo in condizioni di anormalità.

3.7 La gravidanza

La gestazione è costituita dall'insieme degli eventi necessari per l'ottenimento della futura prole che hanno inizio con la fecondazione e terminano con il parto.

Ha una durata media di 114 giorni e i fattori responsabili delle piccole variazioni temporali sono la genetica, l'ambiente di allevamento, la stagione, l'età della scrofa e la dimensione della nidiata.

Possiamo suddividere la gestazione in tre momenti:

1. *periodo della divisione cellulare*: dalle cellule uova fecondate al raggiungimento dello stadio di blastocisti ai giorni 6-8;
2. *la fase embrionale*: le cellule si differenziano a formare i tessuti e gli organi;
3. *la fase fetale*: tutti gli organi vanno incontro a una significativa crescita e maturazione. Con il parto, che è l'evento conclusivo della fase fetale, termina anche la gestazione (Sjaastad., Hove., Sand., *Physiology of Domestic Animals*, cit., p. 656).

Per “vita fertile della cellula uovo si intende il periodo durante il quale la stessa rimane capace di sostenere un normale processo di fecondazione e garantire poi l'avvio dello sviluppo embrionale. Nella maggior parte delle cellule, l'ovocellula è in grado di sostenere la fecondazione per 12-24 ore dopo l'ovulazione. La cellula perde rapidamente la sua fecondabilità quando raggiunge l'istmo ed è completamente infertilizzabile una volta raggiunto l'utero” (Hafez, *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 104-105).

La fecondazione avviene a livello della giunzione tra l'ampolla e l'istmo dell'ovidotto e prevede l'attraversamento della membrana pellucida della cellula uovo da parte dello spermatozoo in seguito al legame con specifici siti recettoriali e alla fusione delle corrispettive membrane. Per evitare l'ingresso di un altro spermatozoo la superficie della cellula uovo va incontro a una serie di modificazioni che consentono il “blocco della polispermia” (Sherwood L., Klandorf H., Yancey P., *Fisiologia degli animali: dai geni agli organismi*, cit., p. 745-746).

⁹ La scrofa è tra le specie più suscettibili alla polispermia, tanto che si possono avere più del 15% di ovocellule fecondate da più di uno spermatozoo; questo fenomeno può inoltre essere dovuto a una fecondazione tardiva che è responsabile in questo caso di uno sviluppo embrionale anormale (Hafez, *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 105).

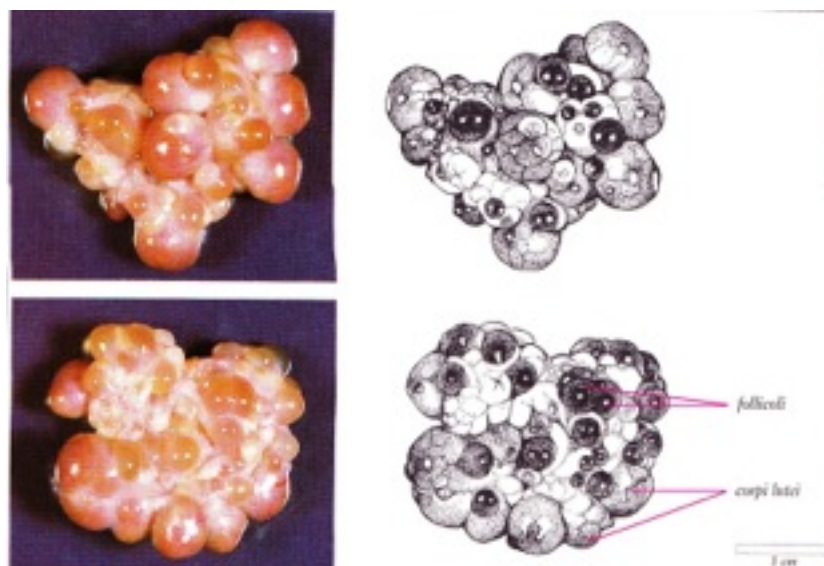


Figura 7: ovaie di una scrofetta al 47° giorno di gestazione. Sono visibili i follicoli di dimensioni variabili tra 0,1 e 0,5 cm e i corpi lutei presenti hanno un aspetto identico a quelli della fase luteale (Martinat-Botté F., Renaud G., Madec F., Costiou P., Terqui M., *Ecografia e Riproduzione della scrofa*, cit., p. 43)

In seguito alla fecondazione e allo stadio di zigote (stadio di una cellula-2n), gli embrioni sono interessati da numerose divisioni mitotiche e solamente quando raggiungono lo stadio di quattro cellule iniziano il loro viaggio verso l'utero, che nel frattempo si è preparato a sostenere gli embrioni in arrivo. Il trasporto è consentito grazie alle contrazioni peristaltiche e al battito cigliare delle cellule epiteliali dell'ovidotto.

Le continue divisioni mitotiche consentono il raggiungimento dello stadio di morula al giorno 5 dall'inizio dell'estro, mentre durante la fase di compattamento le giunzioni intercellulari che si instaurano sono seguite dall'accumulo di liquido che porta alla formazione di una cavità al centro dell'embrione, il blastocoele.

Successivamente le cellule si dividono in due categorie: le cellule che formano il trofoblasto, che a sua volta è ricoperto da densi microvilli, e le cellule che formano il disco germinale.

Il trofoblasto, che nella scrofa ha capacità invasive, rappresenta il punto di contatto con la parete epiteliale dell'utero andando a costituire con essa la placenta, mentre dal disco germinale si origineranno i tre foglietti embrionali (mesoderma, ectoderma ed endoderma) necessari per lo sviluppo fetale.

Gli embrioni si trovano vicini all'apice del corno uterino 5-6 giorni dopo l'inizio dell'estro, proprio nel momento di passaggio dalla morula allo stadio di blastocisti che avviene tra il giorno 6 e 8 (Hafez, *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. da 134 a 140).

Giunti nell'utero migrano attraverso il corpo dell'utero, mescolandosi con gli embrioni che provengono dal corno controlaterale. Questo processo continua fino al giorno 12 quando le blastocisti, dopo aver rotto la membrana pellucida per modificazioni causate da fattori enzimatici prodotti dall'utero o dall'embrione, si allungano rapidamente assumendo la forma filamentosa.

Tutti gli embrioni presenti nell'utero al giorno 13 si presentano allo stadio filamentoso (Hafez, *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 141- 215).

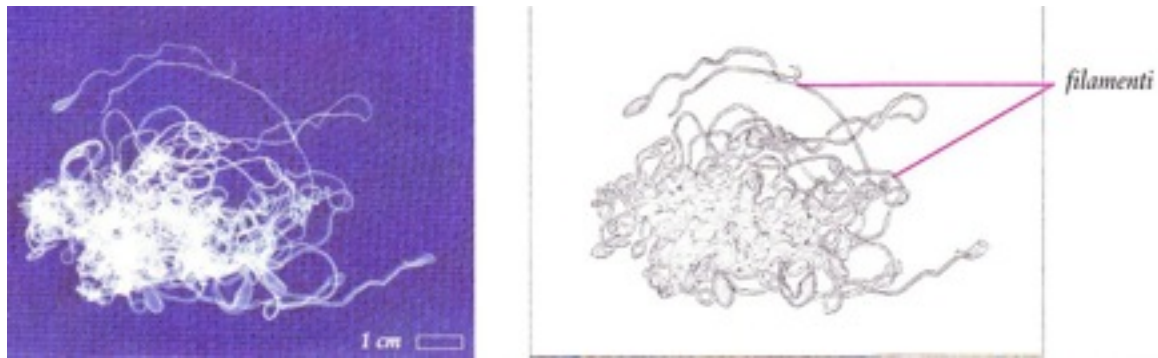


Figura 8: embrioni allo stadio filamentoso 12 giorni dopo la prima inseminazione (lunghezza della blastocisti superiore a 10 cm) (Martinat-Botté F., Renaud G., Madec F., Costiou P., Terqui M., *Ecografia e Riproduzione della scrofa*, cit., p. 48).



Figura 9: embrioni a 17 giorni racchiusi nei corrispettivi invogli (Martinat-Botté F., Renaud G., Madec F., Costiou P., Terqui M., *Ecografia e Riproduzione della scrofa*, cit., p. 48).

Il riconoscimento materno di gravidanza è mediato principalmente dalla produzione di estrogeni da parte della blastocisti in fase di allungamento, i quali impediscono la luteolisi da parte delle prostaglandine della serie F. Gli estrogeni aumentano il rilascio delle secrezioni endometriali nel lume dell'utero, le quali provvedono a fornire un ambiente uterino ottimale per il normale sviluppo del *conceptus*. Studi recenti hanno dimostrato che hanno gli interferoni alfa e gamma sintetizzati dagli embrioni nella prima fase della gravidanza prima dell'annidamento prendono parte a questo meccanismo. Le prostaglandine della serie E vengono prodotte anch'esse dall'endometrio e liberate nella circolazione ematica utero-ovarica, ma stimolano i corpi lutei a secernere progesterone, offrendo in tal modo una protezione contro l'azione luteolitica della prostaglandina 2α (Gordon I., *Controlled Reproduction in Pigs*, p. 98-99).

Dopo dieci giorni "l'endometrio forma l'istotrofo" (detto anche "latte uterino"), "che consiste di proteine di diverso tipo (alcune delle quali sono fattori di crescita), prostaglandine, ioni, carboidrati e così via", il quale, avendo una funzione nutritiva, "viene assorbito dall'embrione e digerito nel sacco uterino" (Sherwood L., Klandorf H., Yancey P., *Fisiologia degli animali: dai geni agli organismi*, cit., p. 748). Esso riveste un'importanza considerevole nelle prime fasi di vita, perché influenza la sopravvivenza e lo sviluppo dei futuri feti.

"Per sostenere la crescita dell'embrione per tutta la durata della sua vita intrauterina si sviluppa la placenta, un organo specializzato per gli scambi tra sangue materno e fetale" (Sherwood L., Klandorf H., Yancey P., *Fisiologia degli animali: dai geni agli organismi*, cit., p. 748); grazie al cordone ombelicale avviene il

passaggio e lo scambio dei metaboliti, dei nutrienti e dei rifiuti metabolici. Nella scrofa la placenta è epiteliocoriale diffusa¹⁰.

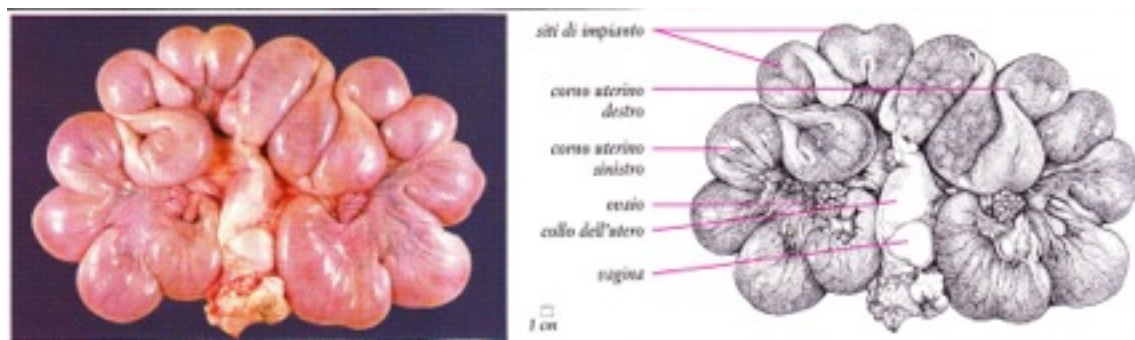


Figura 10: apparato genitale di una scrofetta al 25° giorno di gestazione. Sono visibili chiaramente i siti d’impianto dei 17 embrioni; a livello di questi siti si nota l’intensa vascolarizzazione (Martinat-Botté F., Renaud G., Madec F., Costiou P., Terqui M., *Ecografia e Riproduzione della scrofa*, cit., p. 44).

A partire dal giorno 13 ha inizio la placentazione e l’annidamento degli embrioni a livello delle corna uterine, che è completa tra i giorni 18 e 24 (Gordon I., *Controlled Reproduction in Pigs*, cit., p. 96-97); il numero è variabile in funzione dello spazio a disposizione, ma “per il mantenimento della gravidanza sono necessari almeno due embrioni per ogni corno uterino” (Hafez, *Riproduzione negli animali d’allevamento*, cit., p. 146).

È inoltre fondamentale che gli embrioni siano equidistanti tra loro in modo da consentire a ciascuno una sufficiente superficie uterina per lo sviluppo del rapporto placentare (Hafez, *Riproduzione negli animali d’allevamento*, cit., p. 146).

Dopo l’impianto l’utero subisce delle significative modificazioni dimensionali e strutturali necessarie per soddisfare tutte le esigenze di ogni singolo *conceptus*.

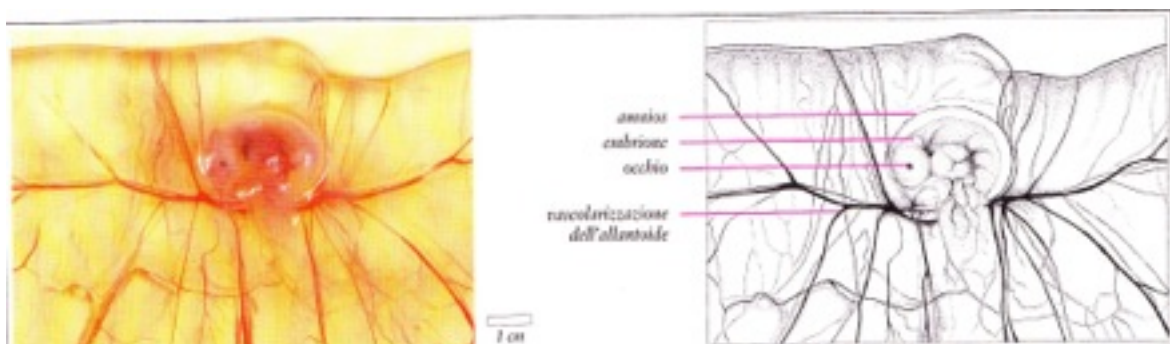


Figura 11: primo piano di un embrione di 25 giorni (Martinat-Botté F., Renaud G., Madec F., Costiou P., Terqui M., *Ecografia e Riproduzione della scrofa*, cit., p. 49).

¹⁰ Questo tipo di placenta, che non consente il contatto intimo tra i capillari della madre e dei feti, è formata da villi disseminati su tutta o su una porzione del corion; essi penetrano nelle cripte endometriali che sono fondamentali durante la gravidanza, in quanto attraverso di esse avvengono gli scambi tra la madre e i feti. Al momento del parto i villi si distaccano per permettere l’espulsione prima dei feti e poi della placenta.



Figura 12: primo piano di un feto di 47 giorni isolata nell'amnios. Gli organi principali sono differenziati e si riconosce molto bene l'aspetto del futuro feto (Martinat-Botté F., Renaud G., Madec F., Costiou P., Terqui M., *Ecografia e Riproduzione della scrofa*, cit., p. 49).

Durante la gravidanza ci sono numerose variazioni ormonali, che impediscono alle ovaie l'ovulazione e la ripresa dell'attività ciclica.

I corpi lutei, dopo aver raggiunto il massimo sviluppo al giorno 8, rimangono funzionalmente attivi per il resto della gravidanza.

Essi sono il principale sito deputato al mantenimento della gravidanza attraverso la sintesi del progesterone, le cui concentrazioni aumentano fino al valore massimo al giorno 12 per poi diminuire gradualmente fino al giorno 104. Si ritiene inoltre che a gestazione avanzata una limitata quantità di progesterone venga prodotta dalla placenta.

Gli estrogeni aumentano tra la seconda e la quinta settimana di gestazione, calano dalla quinta all'ottava settimana e presentano poi un rapido aumento fino al valore massimo al parto; in seguito calano rapidamente.

Gli altri ormoni coinvolti nella gestazione sono la prolattina, i cui livelli plasmatici aumentano nella fase finale della gravidanza, e la relaxina, che è prodotta e accumulata nei corpi lutei raggiungendo due giorni prima del parto un rapido incremento; quest'ultimo ormone, associato agli estrogeni, contribuisce alla dilatazione della cervice (Hafez, *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 216-217).

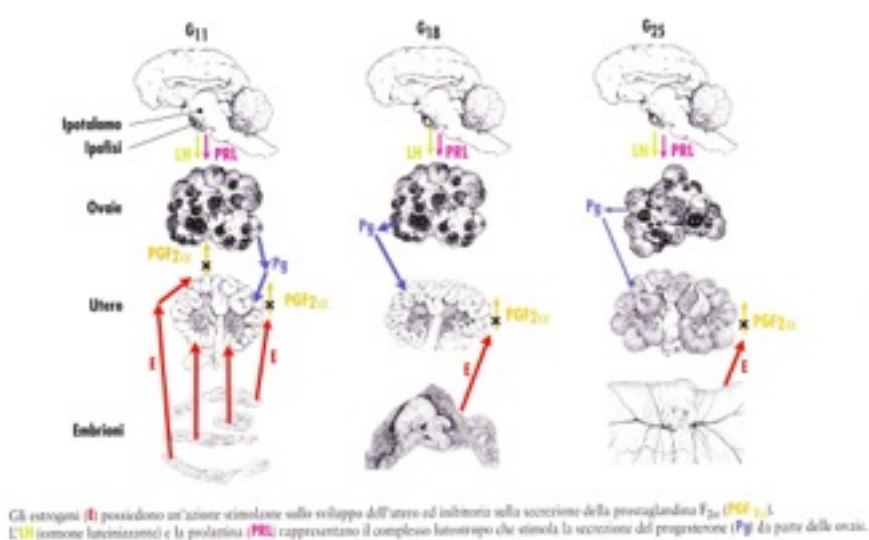


Figura 13: profili ormonali durante la gestazione (Martinat-Botté F., Renaud G., Madec F., Costiou P., Terqui M., *Ecografia e Riproduzione della scrofa*, cit., p. 42).

A causa di queste alterazioni ormonali c'è una minore crescita follicolare, una maggiore incidenza dell'atresia soprattutto nella prima metà della gestazione e la variazione della composizione chimica e biochimica del liquido cervicale che consente la formazione di un muco molto viscoso, spesso e torbido, che occlude la cervice impedendo l'ingresso di qualsiasi forma di agente patogeno che potrebbe compromettere la prosecuzione della gestazione e la sopravvivenza dei feti.

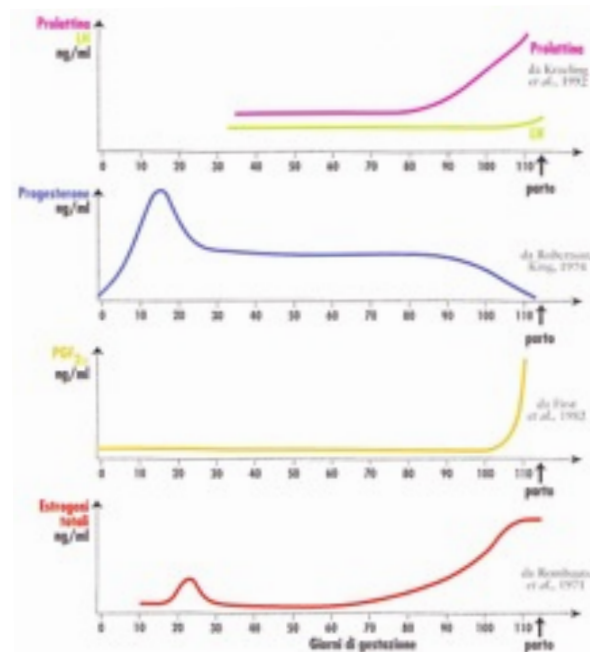


Figura 14: principali meccanismi coinvolti nel mantenimento della gestazione e al parto (Martinat-Botté F., Renaud G., Madec F., Costiou P., Terqui M., *Ecografia e Riproduzione della scrofa*, cit., p. 43).

3.8 Il parto

Il parto segna l'interruzione del rapporto di sangue tra i feti e la madre, stabilendo in questo modo la fine definitiva della gravidanza. Esso viene innescato dal sistema endocrino fetale e si completa grazie all'interazione di fattori endocrini, nervosi, fisici e biochimici che coinvolgono i feti, la madre e la placenta. La durata del parto, nonostante dipenda dal numero di suinetti che devono essere espulsi, non dovrebbe superare le 1-5 ore, mentre l'intervallo di tempo tra un suinetto e il successivo dovrebbe essere compreso tra i 5 e i 15 minuti.

Al termine della gravidanza, l'aumento dei livelli di estrogeni accompagnati dalla riduzione del progesterone materno avviano le contrazioni del miometrio e la dilatazione della cervice, consentendo la rimozione del tappo mucoso. Inoltre gli estrogeni e il cortisolo prodotto dai feti aumentano la liberazione di prostaglandine da parte dell'endometrio, contribuendo alla regressione dei corpi lutei.

L'ossitocina, la cui secrezione da parte della neuroipofisi e della placenta è favorita dagli estrogeni, agisce sulla muscolatura uterina provocando la contrazione. A questo ormone viene riversato nel torrente circolatorio in risposta ad una distensione della cervice, della vagina e della vulva.

Il tessuto cervicale diventa più soggetto alla dilatazione grazie anche alla secrezione di relaxina (Hafez, *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 216-217).

Il parto può essere suddiviso in tre fasi principali: la dilatazione della cervice, che si verifica perché il feto impegna il canale del parto, l'espulsione dei feti, al termine della quale i feti diventano per la prima volta completamente indipendenti dalla madre¹¹, e l'espulsione degli invogli fetali (Hafez, *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 172).

Il secondamento, ovvero il distacco della placenta dall'endometrio e la sua successiva espulsione attraverso la vagina, avviene grazie a un'altra serie di contrazioni uterine; questo evento deve verificarsi il più velocemente possibile per evitare che la placenta diventi una via di ingresso ai batteri e ad altri agenti patogeni (Sherwood L., Klandorf H., Yancey P., *Fisiologia degli animali: dai geni agli organismi*, cit., p. 754).

3.9 Il puerperio

Durante il periodo *post-partum* l'utero e l'ovaio sono interessati da modificazioni anatomiche e fisiologiche che permettono la ripresa dell'attività riproduttiva e l'acquisizione delle dimensioni precedenti la gravidanza (Hafez, *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p.173).

L'*involuzione uterina*, che nella scrofa richiede in media 4 settimane, si verifica grazie soprattutto alla caduta rapida dei livelli circolanti di estrogeni e progesterone (Sherwood L., Klandorf H., Yancey P., *Fisiologia degli animali: dai geni agli organismi*, cit., p. 754).

Le scrofe allattanti sono facilitate in questo processo per la liberazione di ossitocina in risposta alla suzione esercitata dai suinetti, che promuove le contrazioni del miometrio stimolando il tono muscolare uterino accelerando in tal modo l'involuzione.

Nonostante le scrofe presentino un estro anovulatorio 3-5 giorni dopo il parto non possono rimanere gravide per l'imaturità dei follicoli ovarici e per la mancata ovulazione. Questo fenomeno, in parte dovuto all'elevata concentrazione di estrogeni al momento del parto, diminuisce progressivamente di intensità per scomparire allo svezzamento (Hafez, *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 175-217).

3.10 La Pseudogravidanza

La pseudogravidanza "è uno stato di gravidanza apparente su scrofe inseminate e successivamente giudicate gravide all'esame ecografico. Durante questo periodo, la scrofa si trova in condizioni di anestro tipico dei soggetti gravidi, pur non essendo tale. Spesso ci si accorge di questo stato alcuni giorni prima della data prefissata per il parto o a 90-100 giorni di presunta gestazione quando riprende l'attività ovarica, per ragioni non ben definite, e la scrofa manifesta il calore

La pseudogravidanza è dovuta al riassorbimento totale degli embrioni subito dopo il riconoscimento materno della gravidanza (10°-15° giorno), ma prima che inizi la fase di mineralizzazione dello scheletro al 35° giorno di gestazione.

¹¹ Verso la fine della gravidanza molti organi fetali, vanno incontro ad una maturazione funzionale sotto l'azione del cortisolo, che consente all'animale di adeguarsi all'ambiente esterno extrauterino dal momento che l'espulsione della placenta lo priva dell'ossigeno, del glucosio e del calore.

L'incidenza è maggiormente concentrata nei mesi di novembre-gennaio ed è dovuta a fecondazioni eseguite nei caldi mesi estivi quando l'animale è più frequentemente esposto a stimoli stressanti di diversa natura" (Bertacchini F., Campani I., *Manuale di allevamento suino*, cit., p. 114).

3.11 L'aborto

L'aborto "identifica l'interruzione della gestazione accompagnata dall'espulsione dei feti di dimensioni identificabili, nonostante ci sia stato in questo caso il riconoscimento materno della gravidanza. Nella scrofa si verifica solitamente al giorno 110 della gestazione, in quanto nei primissimi giorni è un evento molto raro.; in caso di aborti precocissimi, intorno al giorno 14, la scrofa manifesterà ritorni in calore irregolari tra il 25° e 30° giorno successivi l'inseminazione" (Bertacchini F., Campani I., *Manuale di allevamento suino*, cit., p. 114).

In generale l'aborto può essere un fenomeno spontaneo, indotto, di natura infettiva o non infettiva.

3.12 La lattazione e lo svezzamento

La lattazione rappresenta per la scrofa un periodo piuttosto impegnativo dal punto di vista energetico avendo una durata di circa 4-8 settimane.

L'organo coinvolto è la ghiandola mammaria, una ghiandola sudoripara modificata, che nelle specie politociche si estende per tutta la lunghezza della linea del latte. Solitamente la scrofa presenta sette coppie di ghiandole mammarie (Sherwood L., Klandorf H., Yancey P., *Fisiologia degli animali: dai geni agli organismi*, cit., p. 754).

Con l'allattamento l'animale entra in un periodo di anestro dovuto all'inibizione operata a diversi livelli sull'asse ipotalamo-ipofisi-ovaio che causa la perdita temporanea di fertilità. Il blocco dell'attività ovarica è causata da una ridotta secrezione di GnRH, LH e FSH. In mancanza di una stimolazione efficace soprattutto da parte dell'LH i follicoli ovarici non riescono a raggiungere la dimensione caratteristica dei follicoli pre-ovulatori.

Si ritiene inoltre che anche la presenza in circolo della prolattina per tutta la durata della lattazione abbia un effetto inibitorio sull'asse. Solo la progressiva riduzione di questi effetti inibitori induce un moderato aumento del rilascio delle gonadotropine e una ripresa dell'attività riproduttiva.

In seguito all'allontanamento dei suinetti intorno alle 4-8 settimane, entro 4-8 giorni si osserva lo sviluppo dei follicoli ovarici, il comportamento tipico estrale e l'ovulazione. Nel caso delle scrofette al loro primo parto il calore può comparire in un arco di tempo di 3 settimane.

Durante lo svezzamento le concentrazioni di LH plasmatico e di GnRH ipotalamico aumentano per un periodo di tempo molto breve. L'estradiolo invece aumenta a partire dal post-svezzamento fino al nuovo picco pre-ovulatorio dell'LH all'estro (Hafez., *Riproduzione degli animali d'allevamento*, cit., p. 175-176-217-218).

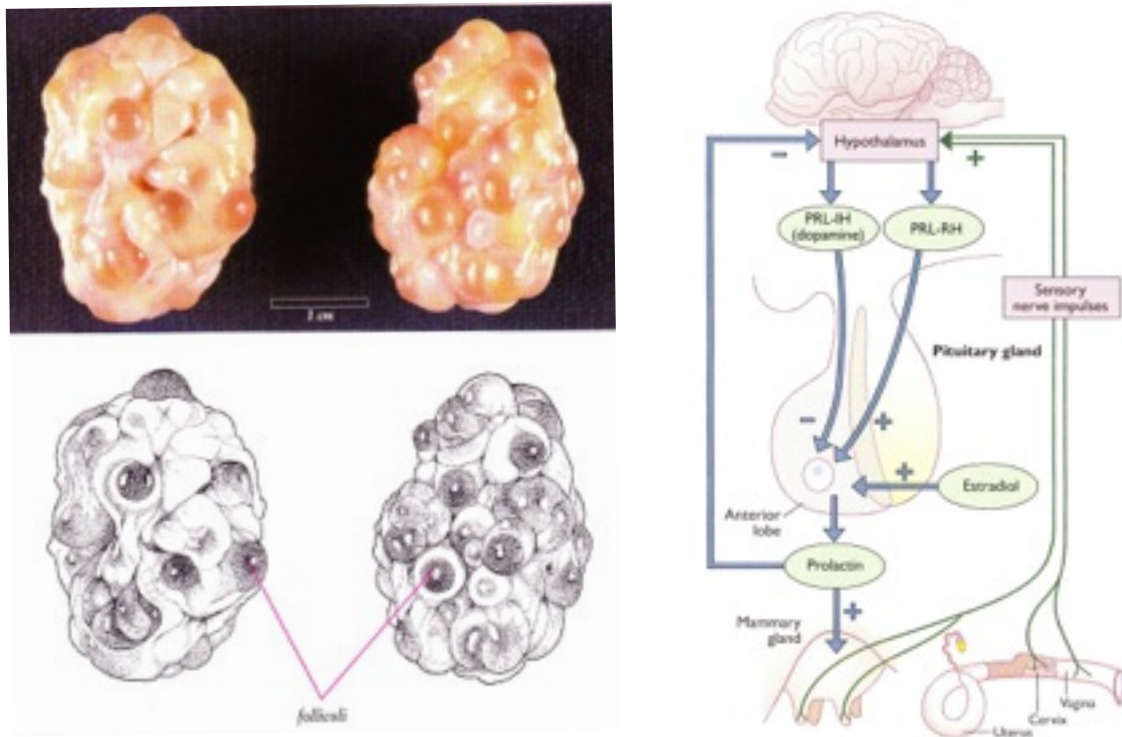


Figure 15-16: a sinistra ovaie provenienti da una scrofa alla sesta gravidanza, il giorno della messa in asciutta dopo la lattazione: le ovaie presentano soltanto follicoli <0.6 cm, i corpi lutei della gestazione sono completamente regrediti, non più visibili. La durata della lattazione in questa scrofa è stata di 28 giorni (Martinat-Botté F., Renaud G., Madec F., Costiou P., Terqui M., *Ecografia e Riproduzione della scrofa*, cit., p. 64).
A destra schema della secrezione della prolattina (Sjaastad., Hove., Sand., *Physiology of Domestic Animals*, cit., p. 216).

4. DALLA PUBERTÀ AL PARTO

4.1 La scelta della scrofetta

Per consentire un continuo miglioramento dell'efficienza riproduttiva, nell'azienda suinicola il tasso di riforma dovrebbe essere compreso tra il 30% e il 50%, perché solo così si ha a disposizione un numero adeguato di scrofette da sostituire alle scrofe riformate, consentendo il rinnovo

L'importanza del periodo prepuberale è legata alla produttività, al reddito e alle future performance della scrofetta come scrofa. La scelta dell'animale deve tenere in considerazione alcuni indici tecnici produttivi e riproduttivi che ci consentono di valutare le prestazioni di maggiore interesse relative alla dimensione della nidiata, alla longevità, all'intervallo svezzamento-estro e all'ordine di parto; questi parametri sono il numero di suinetti della nidiata di appartenenza del riproduttore, l'ordine di parto della madre, l'età al primo accoppiamento, il concepimento, il parto, l'accrescimento corporeo e lo spessore del grasso dorsale dalla nascita ai 100 Kg PV. La numerosità della nidiata di appartenenza della scrofetta influenza la dimensione della sua futura nidiata come scrofa, pertanto si selezionano riproduttori nelle nidiata poco numerose (6 suinetti contro 14 o più), perché avranno un elevato tasso ovulatorio, numerosi embrioni a 25 giorni di gravidanza e una grande nidiata come primipara; l'ambiente pre e postnatale agisce inoltre sull'accrescimento (Tummaruk P., Lundeheim N., Einarsson S., Dalin A.M., *Effect of birth litter size, birth parity number, growth rate, backfat thickness and age at first mating of gilts on their reproductive performance as sows*, p. 225-235).

Si preferiscono scrofette nate da madri aventi un elevato tasso ovulatorio, un'elevata sopravvivenza embrionale e un utero di dimensioni soddisfacenti, perché questi caratteri di estrema importanza per l'efficienza riproduttiva possono essere ereditati, anche se, come sappiamo, la risposta alla selezione è lenta (Tummaruk P., *Effect of birth litter size*, cit., p. 235). Il numero di parto della madre influenza il numero di interventi fecondativi e l'intervallo svezzamento-estro nella primipara: solitamente una scrofetta nata da madre al primo o al quinto parto necessita di maggiori interventi rispetto ad un terzo parto; in compenso l'intervallo svezzamento-estro aumenta per il primo parto, mentre si riduce per il quarto e il quinto.

Le scrofette che raggiungono la pubertà a circa 185 giorni andranno in calore entro 10 giorni dal termine dello svezzamento rispetto a quelle di 226 giorni; al contrario l'età considerata ottimale dalla maggior parte dei selezionatori per la prima AI è di 220-230 giorni (2°-3° calore) (Tummaruk P., *Effect of birth litter size*, cit., p. 226-232). Infatti è stato dimostrato che se sono fecondate troppo precocemente, dal momento che non hanno un'adeguata composizione corporea in termini di proteine e di spessore del grasso dorsale, al primo parto la nidiata sarà poco numerosa e questa condizione in alcuni casi si può protrarre fino al secondo parto (sono responsabili anche il management e le linee genetiche); in compenso l'animale avrà una più lunga carriera produttiva.

Le scrofette che hanno una rapida crescita corporea (ad esempio 100g/d) avranno una nidiata più numerosa (+0.3-0.4 suinetti), una riduzione dell'intervallo svezzamento-estro (-0.02-0.04 giorni) e un elevato ordine di parto (+0.2-0.4%) (Tummaruk P., *Effect of birth litter size*, cit., p. 233). Se nel periodo prepuberale sono sottoposte a restrizioni alimentari tali da non consentire la costituzione di adeguate riserve corporee, si dovrà

ritardare l'evento fecondativo, per evitare problemi di concepimento e di ripetuti ritorni in calore soprattutto al termine della prima lattazione a causa dell'elevata richiesta metabolica.

A causa dell'importanza dell'alimentazione e della crescita corporea sulle prestazioni riproduttive, si selezionano scrofette dall'elevata capacità di ingestione, in modo da anticipare l'età per la fecondazione e consentire l'inizio della carriera produttiva in condizioni fisiche e nutrizionali ottimali (Tummaruk P., *Effect of birth litter size*, cit., p. 235). Naturalmente è sconsigliato qualsiasi eccesso, perché le scrofette grasse alla fecondazione avranno sicuramente difficoltà al parto compromettendo la sopravvivenza dei feti durante l'espulsione (Rozeboom D.W., Pettigrew J.E., Moser R.L., Cornelius S.G., El Kandelgy S.M., *Influence of gilt age and body composition at first breeding on sow reproductive performance and longevity*, p. 145). Anche lo spessore del grasso dorsale influenza le performance riproduttive future, tanto che le scrofette con un elevato spessore a 100 Kg avranno un breve intervallo svezzamento-estro, numerosi suinetti e un elevato ordine di parto (Tummaruk P., *Effect of birth litter size*, cit., p. 235). Se questo deposito di grasso è significativo alla fecondazione, le scrofette tenderanno a depositarne meno durante la prima gravidanza e lattazione; è importante monitorare lo stato metabolico in queste fasi produttive, perché può compromettere la ripresa dell'attività ciclica e le performance riproduttive successive (Rozeboom D.W., *Influence of gilt age and body composition*, cit., p. 146). Per riassumere al momento della fecondazione si consiglia di avere un animale di 220-230 giorni (2°-3° calore), di un PV di 130-140 Kg e con uno spessore del grasso dorsale di 16-18 mm.

4.2 Il tasso ovulatorio o Ovulation Rate

(da Hughes P., Varley M., *Reproduction in the pig*, p. da 66 a 79- 110)

Il tasso ovulatorio identifica il numero di cellule uova rilasciate al momento dell'ovulazione e nello specifico rappresenta la numerosità potenziale della futura nidiata; parliamo di numerosità potenziale a causa delle frequenti perdite che interessano il periodo di tempo dalla fecondazione al parto, dovute soprattutto alla mancata fecondazione o alla mortalità embrionale e fetale.

L'OR, essendo numericamente inferiore nella scroffetta, costituisce il fattore primario responsabile della ridotta dimensione della nidiata ed esercita una maggiore influenza sulle performance riproduttive in questa categoria produttiva; si ritiene ottimale un tasso ovulatorio di almeno 14-16 uova nelle scrofette e 16-18 nelle scrofe.

Questo indice tecnico è dato da una variabilità individuale e genetica (entro e tra razza), ma può inoltre essere influenzato dall'eterosi, dall'età, dal numero di parti, dallo stato nutrizionale, dalle condizioni di allevamento, dal management e da parametri ambientali come la luce, l'umidità e la temperatura.

Le cause che agiscono sulla numerosità potenziale possono essere distinte in due gruppi: quelle intrinseche legate all'animale, come l'età e il genotipo, e quelle intrinseche modificabili nel breve periodo, come la nutrizione, l'ambiente e l'eventuale uso di ormoni, quali gli estrogeni.

Il tasso ovulatorio aumenta con l'età cronologica, ma non con l'età sessuale: al primo estro pubere l'OR è contenuto, aumenta rapidamente fino al quarto parto e raggiunge il picco al sesto parto; dopo il sesto parto il numero non ottimale di suinetti nati vivi non sembra dipendere dalla riduzione del tasso ovulatorio, quanto invece dall'aumentata mortalità embrionale, tanto che per ogni unità di OR la mortalità aumenta dell'1.24%. Come tutti i caratteri riproduttivi ha un ridotta ereditabilità e assume caratteristiche differenti a seconda del

sistema di riproduzione utilizzato: l'accoppiamento in purezza (inbreeding) lo riduce di 0.6-1.7 uova, mentre l'incrocio (crossbreeding) lo aumenta di 0.55 uova.

I fattori responsabili della variazione del peso corporeo¹², aumentano il tasso ovulatorio di 0.73 uova ogni 10 Kg di incremento e vengono sfruttati oramai in molte aziende attraverso la pratica del “flushing”, che prevede la somministrazione di una dieta molto energetica da 1-2 settimane prima della copertura fino alla fecondazione, favorendo il rilascio di un numero ottimale di cellule uova; per le scrofe il flushing viene adottato dallo svezzamento alla fecondazione per consentire il completo recupero della condizione corporea e stimolare il ritorno in estro (3-4 Kg/d).

In entrambe le categorie produttive è opportuno considerare i tempi, i costi alimentari e il tipo di dieta, soprattutto il livello energetico e in secondo luogo l'apporto proteico.

Tabella 6: esempio di una dieta per scrofette distinta nelle tre fasi in funzione del peso corporeo.

	Gilt developer diet and weight range				
	Diet 1	Diet 2	Diet 3	Diet 4	Diet 5
	50 to 100	100 to 150	150 to 200	200 to 250	250 to 300
Ingredient, %					
Corn	62.60	65.20	69.20	71.90	74.75
Soybean meal, 46.5% crude protein	19.30	16.90	12.90	10.50	7.30
Distiller's dried grains with solubles ¹	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Monocalcium phosphate, 21% P	0.80	0.60	0.50	0.35	0.25
Limestone	1.23	1.33	1.43	1.38	1.45
Salt	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Vitamin premix with phytase ²	0.15	0.15	0.15	0.15	0.25
Trace mineral premix ²	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Sow vitamin premix ²	—	—	—	—	0.25
L-Lysine HCl	0.35	0.30	0.30	0.25	0.23
L-Threonine	0.04	0.03	0.01	—	—
Total	100	100	100	100	100
Standardized ileal digestible (SID) amino acids, %					
Lysine	1.00	0.90	0.80	0.70	0.60
Isoleucine:lysine	64	66	66	70	73
Leucine:lysine	160	171	181	199	219
Methionine:lysine	28	30	32	34	38
Methionine & cysteine:lysine	58	62	65	71	78
Threonine:lysine	61	63	63	65	68
Tryptophan:lysine	17	17	17	17	17
Valine:lysine	75	79	80	86	92
Total lysine	1.14	1.03	0.92	0.82	0.71
Metabolizable energy (ME), kcal/lb.	1,508	1,510	1,510	1,514	1,509
SID Lysine:ME, g/Mcal	3.01	2.70	2.40	2.10	1.80
Crude protein, %	18.7	17.8	16.3	15.3	14.0
Calcium (Ca), %	0.70	0.70	0.70	0.65	0.65
Phosphorus (P), %	0.58	0.53	0.49	0.45	0.42
Available P, % with phytase	0.40	0.36	0.33	0.30	0.30
Feed budget, lb./pig	110	130	150	170	200
¹ Levels of distiller's dried grains with solubles (DDGS) can be increased beyond these suggested up to 20 to 30% of the diet.					
² See Kansas State University Swine Nutrition Guide (KSUswine.org) for vitamin, trace mineral and sow add pack recommendations.					

¹² Il peso corporeo viene definito come una manifestazione di una serie di numerosi fattori che interagiscono tra loro, come l'età, la genetica, la nutrizione e la presenza di eventuali patologie.

Tabella 7: esempio di una dieta per scrofe in fase di gestazione e lattazione¹³.

	Gestation diets			Lactation diets		
	1	2	3	1	2	3
Ingredient, %						
Corn	59.70	52.39	44.38	56.00	48.67	41.41
Soybean meal, 46.5% crude protein	6.45	3.75	1.85	30.17	27.48	24.79
Distiller's dried grains with solubles (DDGS)	30.00	40.00	50.00	10.00	20.00	30.00
Monocalcium phosphate, 21% P	0.65	0.45	0.20	1.00	0.80	0.55
Limestone	1.90	2.05	2.20	1.55	1.70	1.85
Salt	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Vitamin premix with phytase ¹	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Trace mineral premix ¹	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Sow add pack ¹	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Lysine HCl	0.15	0.20	0.23	0.15	0.20	0.25
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Standardized ileal digestible (SID) amino acids, %						
Lysine	0.56	0.56	0.56	1.10	1.10	1.10
Isoleucine:lysine	89	90	91	72	73	73
Leucine:lysine	276	296	316	160	170	180
Methionine:lysine	47	51	54	29	30	32
Methionine & cystine:lysine	97	104	110	59	62	65
Threonine:lysine	84	87	89	63	64	66
Tryptophan:lysine	20	19	19	20	20	19
Valine:lysine	113	117	121	81	83	85
Total lysine	0.70	0.72	0.74	1.25	1.27	1.29
Metabolizable energy (ME), kcal/lb.	1,493	1,495	1,497	1,489	1,491	1,493
SID Lysine:ME, g/Mcal	1.70	1.70	1.70	3.35	3.35	3.34
Crude protein, %	16.4	17.3	18.2	21.6	22.5	23.4
Calcium (Ca), %	0.89	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Phosphorus (P), %	0.56	0.55	0.53	0.65	0.64	0.62
Available P w/o phytase, %	0.33	0.34	0.33	0.33	0.34	0.34
Available P, %	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46

¹See the Kansas State University Swine Nutrition Guide (KSUswine.org) for premix composition.

Tabella 8: esempio di calcolo dei fabbisogni per stimare i requisiti metabolici di energia per la scrofa gestante¹⁴.

Funzione	Kcal EM/giorno	% sul totale
Fabbisogno di mantenimento	5160	72
Accrescimento uterino	356	5
Accrescimento materno	1690	23
Totale	7206	100

Dal punto di vista ambientale, l'aumento della temperatura e del fotoperiodo riduce il tasso ovulatorio, anche se si ritiene che quest'ultimo interferisca maggiormente sulla sopravvivenza embrionale e sulla dimensione della nidiata.

¹³ Sito internet: national hoffermer, articolo "*Feeding for sow reproductive efficiency*".

¹⁴Van Heugten E., *Feeding recommendation for gestating sow*, North Carolina State University.

Attualmente sono disponibili sul mercato differenti tipi di ormoni che ci permettono di controllare la riproduzione, ognuno dei quali ha un'azione biologica differente a seconda della fase del ciclo riproduttivo sulla quale si vuole intervenire; la loro efficacia dipende inoltre dall'età e dalla risposta alla stimolazione.

Per incrementare il numero di cellule uova/evento ovulatorio si ricorre a una combinazione di PMSG o eCG (Gonadotropina Corionica equina) e hCG (Gonadotropina Corionica umana) somministrata durante la fase follicolare. L'iniezione intramuscolare di hCG, se eseguita durante il proestro, induce l'ovulazione dopo circa 44-46 ore, mentre il PMSG somministrato tra il giorno 15 e 16 del ciclo favorisce una superovulazione. Il trattamento con queste gonadotropine "riduce la lunghezza del ciclo e aumento la durata dell'estro; può anche aumentare l'incidenza di cisti follicolari" (Hafez, *Riproduzione negli animale d'allevamento*, p. 214).

In alternativa ai precedenti ormoni, per ottenere nelle scrofette una superovulazione si può ricorrere al progesterone seguito da estrogeni, perché la somministrazione giornaliera di solo progesterone o altri progestinici causa l'inibizione dell'attività ovarica. Tra gli ormoni utilizzati per la sincronizzazione dell'estro ricordiamo la prostaglandina $PGF_{2\alpha}$, la quale durante la fase luteale causa la prematura luteolisi dei corpi lutei, mentre tra il giorno 5 e 10 anticipa il calore (Gordon I., *Controlled Reproduction in Pigs*, p. 85).

L'anticipo della pubertà può essere ottenuta attraverso delle pratiche manageriali che possono sostituirsi agli ormoni, come l'esposizione ad un verro maturo tra i 150 e 160 giorni di età per almeno 15 minuti al giorno, che riduce l'età da 232 a 191 giorni, e lo stress di breve durata connesso al trasporto dell'animale ad un nuovo locale di stabulazione ad un'età di almeno 180 giorni, e il contatto con scrofe cicliche.

4.3 La fecondazione e il concepimento

Il suino, rispetto a tutte le altre specie, ha il tasso di fecondazione più alto ed è superiore al 90%.

Nonostante questo valore in seguito alla fecondazione alcuni zigoti possono esser persi per diverse ragioni e, in casi gravi, la perdita "dell'intera può derivare dalla mancata fecondazione o dalla morte di tutti gli embrioni" (Hafez, *Riproduzione negli animale d'allevamento*, cit., p. 214); in questo caso la scrofa ritornerà in estro 21 giorni dopo senza alcuna alterazione al ciclo riproduttivo (Hughes P., Varley M., *Reproduction in the pig*, cit., p. 86). Nei primi giorni di gravidanza solitamente il 5-10% degli ovuli viene persa per mancata fecondazione.

Il concepimento con l'AI è ridotto del 10-25% rispetto alla monta naturale e questa differenza è probabilmente associata alle difficoltà tecniche del riconoscimento dell'estro e della scelta del momento opportuno per l'intervento fecondativo (Hughes P., *Reproduction in the pig*, cit., p. 87); anche l'"effetto addetto" (numero di fecondazioni/operatore/giorno) può avere delle ripercussioni sulla fertilità e prolificità. Per ottenere il massimo concepimento la copertura viene eseguita ad intervalli di 12 ore fintantoché le scrofe manifestano il riflesso di immobilità alla monta.

L'eterosi aumenta il tasso di concepimento del 2-3%, mentre per ogni 10% di consanguineità si nota una diminuzione di 0.5-0.8 ovociti e di 0.5 ovuli fecondati.

La condizione corporea ha un piccolo effetto sulla capacità di concepire, invece all'aumentare dell'età questa facoltà si riduce.

Le condizioni ambientali di allevamento, come la stagione, il fotoperiodo e la temperatura, interferiscono soprattutto quando l'inseminazione è eseguita nei caldi mesi estivi riducendo il concepimento del 10% rispetto ai mesi autunno-invernali; gli effetti sono visibili anche sulla fecondazione, che in condizioni di alte

temperature, può non verificarsi causando il ritorno in estro 3 settimane dopo (Hughes P., *Reproduction in the pig*, cit., p. 87-88-89).

Altrettanto importanti sono l'ingestione alimentare e la durata della lattazione; sono sconsigliate le restrizioni alimentari, poiché riducono del 12.5% il tasso di concepimento, nei primi 2-3 giorni dell'estro, perché ritardano la discesa delle cellule uovo nell'ovidotto, ai giorni 10 e 13-14 dalla fecondazione, in quanto riducono rispettivamente i livelli sistemici di progesterone ed estradiolo e i livelli embrionali di progesterone a livello dell'allantoide.

4.4 La mortalità embrionale e fetale

La gestazione è sicuramente la fase più importante del ciclo riproduttivo della scrofa, perché da essa dobbiamo ottenere un elevato numero di suinetti vitali e di peso soddisfacente per permetterne la sopravvivenza e la crescita postnatale (Hughes P., *Reproduction in the pig*, cit., p. 119). Negli ultimi anni la selezione genetica ha aumentato il numero di suinetti nati totali per parto, incrementando anche la dimensione della nidiata, ma purtroppo il miglioramento di questi caratteri ha inevitabilmente raddoppiato l'incidenza dei nati morti riducendo nel contempo l'efficienza riproduttiva¹⁵. Il numero totale di suinetti nati (vivi, morti, mummificati) identifica la dimensione della nidiata, ovvero il prodotto finale di tutti i programmi di gestione aziendale. L'obiettivo è la sua massimizzazione attraverso la riduzione della mortalità, poiché quest'ultima costituisce un grave problema economico e di benessere; infatti le perdite prenatali e postnatali devono essere considerate come una questione di notevole importanza, in quanto in esse il benessere e gli interessi commerciali coincidono (Gordon I., *Controlled reproduction in pigs*, p. 128). I numerosi fattori che riducono la numerosità non interessano solamente l'ovulazione e la fecondazione, ma colpiscono in modo ancor più significativo le diverse fasi della gravidanza, a seconda delle quali parliamo di mortalità embrionale e fetale.

La dimensione della nidiata, che è determinata soprattutto dal livello di mortalità embrionale, è un parametro riproduttivo estremamente variabile e la sua massimizzazione si ottiene riducendo le perdite embrionali, prenatali e postnatali; è opportuno ottenere una nidiata di almeno 11-12 suinetti vivi, dal momento che il 12-13% delle perdite totali porta ad avere infine 9.6-10.5 suinetti/svezzati. Attualmente si ritengono accettabili valori di 9.5 suinetti per le scrofette e 10.5 per le scrofe (Hughes P., *Reproduction in the pig*, cit., p. 128). In genere il 40% degli embrioni¹⁶ viene eliminato prima del parto e tali perdite si distribuiscono nel seguente modo: un 17% entro i primi 13-18 giorni (tale percentuale può aumentare fino al 28.4%), dal giorno 25 sale a circa 33-34.8% e infine al giorno 50 possono raggiungere il valore del 40% (Hafez., *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 214).

Le fasi maggiormente critiche per lo sviluppo embrionale sono comprese tra i giorni 9 e 13 della gestazione, quando la secrezione degli estrogeni comporta il riconoscimento materno della gravidanza, e nelle prime 5-6

¹⁵ A titolo d'esempio in Olanda la dimensione media aziendale, intesa come suinetti nati vivi e nati morti, è passata da 11.9 nel 1995 a 13.5 nel 2007, grazie al tasso ovulatorio (20-25 cellule uova) e di fecondazione, entrambi considerati elevati.

¹⁶ Non è ancora chiaro se il 30-40% delle perdite embrionali si verifichi prima o a impianto completato in utero (al giorno 13 ci sono i primi segni dell'annidamento in utero, mentre l'impianto si ritiene completo al giorno 24) (Hughes P., *Reproduction in the pig*, cit., p. 107).

settimane; in entrambi i casi i valori devono essere inferiori o uguali al valore fisiologico del 40% (Hughes P., *Reproduction in the pig*, cit., p. 107).

Il tasso di mortalità embrionale viene definito come la differenza tra il numero di cellule uova rilasciate al momento dell'ovulazione e la dimensione della nidiata durante la gravidanza e il valore complessivo è compreso tra il 20% e il 32% (Hafez., *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 308).

Nonostante le perdite superino questo valore soglia, è molto difficile identificare con precisione i fattori che ne sono responsabili, così come consigliare le pratiche manageriali utili per minimizzarle; in generale si suddividono le cause in materne, embrionali o dovute alla loro interazione.

La mortalità ha effetti differenti sul ciclo estrale a seconda del numero di embrioni che sopravvivono e allo stadio di gravidanza; "se la perdita di tutti gli embrioni avviene al 4° giorno di gestazione, la scrofa ritorna in calore nei tempi normali, ma se accade che da uno a quattro embrioni sopravvivono oltre il 4° giorno, pur avendo ugualmente un'interruzione della gravidanza, si riscontra un ritardo di 6 giorni nel successivo ciclo estrale" (Hafez., *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 308-309).

Se le scrofe restano gravide per le prime 5 settimane rimarranno tali fino al parto in assenza di aborti, problemi infettivi, intossicazioni o esperienze stressanti estreme.

La componente più importante e responsabile di circa il 50% delle perdite allo stadio di blastocisti è la genetica, in particolare i difetti genetici letali relativi alle aberrazioni di struttura e di numero dei cromosomi che si possono verificare in seguito alla fecondazione e impediscono lo sviluppo embrionale causandone la morte (Hughes P., *Reproduction in the pig*, cit., p. 110). Per quanto riguarda il patrimonio genetico della madre, si preferiscono scrofette e scrofe ottenute con il crossbreeding per le loro migliori prestazioni, poiché per ogni 10% di consanguineità si nota "una riduzione di 0.5-0.8 ovociti, di 0.5 ovuli fecondati e 0.8 embrioni al giorno 25°. L'ereditabilità stimata per la sopravvivenza dell'embrione è in media dello 0,30" (Hafez., *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 214).

L'effetto materno durante la gravidanza è legato all'ambiente intra-uterino e alla competizione che si instaura tra gli embrioni per l'accesso alle quantità critiche di sostanze nutritive¹⁷ prodotte dalle secrezioni uterine, che costituisce una forma di selezione naturale favorendo la sopravvivenza degli embrioni più forti; infatti "l'aumento del numero di embrioni impiantati riduce il supporto vascolare per ogni singolo embrione e conseguentemente lo sviluppo placentare. Il risultato è un alto tasso di mortalità embrionale e fetale" (Hafez., *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 310). È coinvolta anche la diversità reciproca legata allo sviluppo e alla diversa maturazione degli oociti al momento dell'ovulazione. La sopravvivenza dell'intera nidiata è possibile quando ad ogni embrione viene garantito un adeguato spazio uterino soprattutto durante la fase intermedia della gravidanza, dopo 25 giorni dalla fecondazione, evitando così che la morte di uno solo contribuisca alla morte di quelli vicini, dal momento che dove lo spazio è ottimale l'azione di un embrione sul vicino è minima; in genere nelle prime 3 settimane il 20-30% degli embrioni non si annida (Hughes P., *Reproduction in the pig*, cit., p. 111-113).

Il problema dell'ambiente uterino ottimale dipende dall'elevata variabilità in termini di peso e di lunghezza dell'utero durante la prima parte della gravidanza e dal quadro ormonale, relativo alla secrezione di estrogeni

¹⁷ Le proteine totali della secrezione uterina aumentano fino al picco al giorno 15 del ciclo estrale e diminuiscono entro il 17 seguendo l'attività luteale dei corpi lutei se la fecondazione non si verificasse; la concentrazione plasmatica del progesterone ha lo stesso andamento delle proteine uterine, dimostrando il tal modo la correlazione esistente tra le proteine uterine e il numero di corpi lutei (Hughes P., *Reproduction in the pigs*, cit., p. 11).

e progesterone; infatti la sopravvivenza e il numero di suinetti nati vivi sono elevati quando si somministra una combinazione di questi due ormoni al momento dell'impianto o di GnRH all'estro.

Quando parliamo dell'ambiente uterino ci riferiamo anche alla sua condizione igienica, poiché qualsiasi forma di contaminazione batterica è altamente dannosa per il tasso di concepimento (tra i giorni 9 e 13 il numero di uova perse è di circa il 40%) e per il numero di suinetti al parto; le specie più frequenti sono l'*Escherichia coli* e lo *Staphylococcus albus* (Hughes P., *Reproduction in the pig*, cit., p. 113-116).

Rispetto agli ormoni sessuali, quelli associati allo stress, come l'ACTH¹⁸ (ormone adrenocorticotropo), interrompono la maturazione dell'oocita distruggendo l'integrità della membrana vitellina impedendo la fecondazione, ritardando e compromettendo lo sviluppo embrionale; è pertanto indispensabile non sottoporre l'animale a condizioni stressanti, come la movimentazione e la formazione di nuovi gruppi in sala gestazione, per non ridurre ulteriormente il numero di nati totali.

Lo stress da caldo associato alle elevate temperature della sala gestazione causa maggiori mortalità embrionale e fetale nelle prime tre e nelle ultime due settimane di gestazione rispettivamente; temperature ambientali superiori a 32°-34°C nei pini 15 giorni riducono significativamente la sopravvivenza, mentre, una volta superato questo fragile periodo, gli effetti sono meno determinanti sugli embrioni e sui feti.

Dal punto di vista della gestione alimentare della scrofa, uno degli aspetti più importanti è il controllo dell'apporto energetico prima dell'accoppiamento, dopo l'inseminazione e nei primi giorni della gestazione, perché sono vivamente sconsigliati elevati livelli di ingestione e di energia preferendo quantità di 1.7-2.50 Kg/d, nonostante dipendano dalla taglia e dalla condizione corporea della scrofa; tutto ciò dovrebbe evitare la diminuzione dei livelli plasmatici di progesterone, le elevate perdite embrionali delle prime settimane e di quelle future.

L'elevata ingestione è sconsigliata in entrambe le categorie riproduttive, perché riduce tale capacità durante la lattazione impedendo lo sviluppo mammario e la produzione lattifera, dalla quale dipende la sopravvivenza neonatale. Studi condotti sull'alimentazione in gravidanza hanno inoltre dimostrato che la deprivazione nei due giorni immediatamente successivi all'ovulazione agisce sul profilo ormonale ritardando il trasporto degli embrioni in utero; se le scrofe vengono sottoposte a questa condizione alimentare nei giorni 13-14 si colpiscono lo sviluppo embrionale e i livelli di progesterone, che decrescono così come la dimensione della placenta, dove in questo caso gli effetti sono significativi nelle prime 3 settimane.

Solo dopo il superamento di questa fase critica l'effetto alimentare è fortemente ridotto se non completamente assente, tanto che si suggerisce di innalzare il livello di somministrazione negli ultimi 20 giorni di gravidanza, anche per soddisfare gli accresciuti fabbisogni di gestazione delle scrofe. (Spooler H.A.M., Geudeke M.J., Van der Peet-Schwering C.M.C., Soede N.M., *Group housing of sows in early pregnancy: A review of success and risk factors*, p. 5-6-7).

Il mangime¹⁹ somministrato dev'essere sufficientemente fibroso, in modo da evitare l'insorgenza di costipazione, responsabile a sua volta della sindrome MMA (metrite, mastite e agalazia), che insorge 24-48 dal parto, e la dieta deve contenere inoltre alcuni elementi nutrizionali specifici, come la vitamina A, necessaria per uno sviluppo embrionale corretto, e i minerali per ridurre la mortalità. Alcuni giorni prima

¹⁸ Nella scrofa l'aumento dei livelli ormonali degli ormoni dello stress è associato alla riduzione plasmatica dei livelli di estrogeni, in particolare estradiolo.

¹⁹ Oltre al mangime da gestazione, è possibile prevedere l'impiego di un mangime appositamente elaborato per questa fase fino a 2-3 giorni dopo il parto.

della data prevista per il parto (3-4 giorni) la dose giornaliera viene progressivamente ridotta fino alla sua totale assenza il giorno stesso.

Le perdite fetali, nonostante siano più contenute di quelle embrionali nei primi 30 giorni di gestazione, sono ugualmente importanti e aumentano con il numero di embrioni presenti in utero in quest'ultima fase della gestazione; i feti persi durante la fase fetale (5-10%) daranno al parto casi di mummificazione e macerazione, perché sono destinati a restare all'interno dell'utero intatti fino al parto.

Il più importante fattore coinvolto è ancora una volta la disponibilità di spazio uterino, il quale agisce quando sono presenti per corno uterino più di cinque feti, anche se la competizione per la superficie endometriale ha una grande importanza (Hughes P., *Reproduction in the pig*, cit., p. 118).

4.5 La gestazione di gruppo durante la gravidanza

(da: Kemp B., Soede N.M., *Reproductive Issues in Welfare-Friendly Housing Systems in Pigs Husbandry: A Review*, p. da 51 a 53; da Spoolder H.A.M. et al., *Group housing of sows in early pregnancy*, p. 5-6-7).

A livello europeo l'allevamento da riproduzione ha dovuto apportare numerose modifiche e innovazioni strutturali alla stabulazione delle scrofette e delle scrofe a causa delle Direttive comunitarie relative al benessere animale; queste scelte tecniche sono state fatte allo scopo di migliorare non solo la produzione, ma soprattutto la capacità riproduttiva degli animali.

Durante la gestazione, la stabulazione può essere individuale, di gruppo, che è destinata a sostituire tutti gli altri sistemi di allevamento, o mista.

Nella stabulazione individuale si utilizzano gabbie, ovvero strutture metalliche di 230x60-65 cm che comprendono anche la mangiatoia, le quali, avendo una superficie di soli 1.3-1.4 m², limitano fortemente la libertà di movimento della scrofa, aumentando l'incidenza di lesioni cutanee, la frequenza cardiaca e le concentrazioni ematiche di cortisolo in prossimità del parto; gli elevati livelli di cortisolo sono inoltre dovuti all'impossibilità di manifestare il comportamento specie-specifico di costruzione del nido per l'assenza del materiale di lettiera. La pavimentazione è piena nei primi 2/3, mentre fessurata nell'ultimo terzo posteriore, in corrispondenza del sito di accumulo delle deiezioni. Per contro la stabulazione di gruppo, obbligatoria dal primo gennaio 2013, interessa le scrofe da 4 settimane dalla fecondazione a 4-7 giorni prima del parto; prima di questo periodo sono concesse le gabbie individuali.

Alcuni box di gruppo possono prevedere la presenza di gabbie individuali per consentire alle scrofe di accedervi in ogni momento della giornata qualora ricercassero una maggiore tranquillità.



Figura 17: stabulazione di gruppo con gabbie ad accesso individuale nel box.

In questo tipo di stabulazione sono utilizzati recinti di dimensioni e conformazioni variabili a seconda della numerosità del gruppo, con una superficie totale per animale superiore a 1.64 e 2.25 m² rispettivamente per la scrofetta e la scrofa; i gruppi possono essere di piccole (4-5 scrofe) o grandi dimensioni (fino a 250 scrofe). I vantaggi riguardano i minori costi e il benessere animale.

A causa della maggiore aggressività e competitività tra i soggetti la mortalità embrionale e fetale è maggiore, mentre dal punto di vista alimentare non è possibile adottare un razionamento individuale, a meno che il box non preveda un impianto di distribuzione alimentare automatico con postazioni individuali.

Confrontando la stabulazione individuale e di gruppo in termini di performance riproduttive, è possibile osservare che la prestazioni e la fertilità sono maggiormente a rischio nell'allevamento di gruppo a causa di fattori specifici come lo stress, l'ingestione alimentare e la condizione corporea inadeguati.

Lo stress è associato all'alterazione dell'omeostasi interna e può essere acuto, qualora duri secondi, minuti o alcune ore, o prolungato, se procede per giorni, settimane o mesi; la risposta può essere rapida, attraverso la liberazione di adrenalina e noradrenalina, o a lungo termine, se gli ormoni rilasciati sono l'ACTH e il cortisolo, entrambi legati all'attività dell'asse ipotalamo-ipofisi- surrenale

Il trasporto e l'esposizione al verro sono le forme di stress acuto a cui le scrofette/scrofe sono più frequentemente sottoposte, mentre l'ambiente sociale, inteso come numero di scrofe che compongono il gruppo, la densità, ovvero lo spazio disponibile per soggetto, la formazione di nuovi gruppi sociali in seguito all'introduzione di animali non familiari, le aggressioni reciproche, l'ambiente di allevamento, le restrizioni alimentari, la competizione per il cibo, le condizioni termiche non ottimali²⁰ (soprattutto le elevate temperature) e le inadeguate interazioni uomo-animale sono responsabili dello stress prolungato.

Quest'ultimo tipo di stress influenza la sfera riproduttiva sopprimendo il rilascio degli ormoni riproduttivi a livello del cervello (GnRH), dell'ipofisi (LH e FSH) e delle ovaie (progesterone, estrogeni) causando disturbi

²⁰ La temperatura consigliata varia a seconda del tipo di stabulazione: 20-21°C se individuale, 19-20°C se la pavimentazione è fessurata, mentre 15-16°C se di gruppo con pavimentazione piena.

riproduttivi; l'effetto è particolarmente negativo durante la prima fase della gravidanza (fino a 21 giorni) sulla sopravvivenza embrionale.

Pertanto se i gruppi vengono fatti alla prima settimana si avrà una percentuale di ritorni in calore pari al 20%, mentre alla quarta si ridurrà al 10%; anche introducendo ogni settimana 5-6 nuovi soggetti, i ritorni in calore aumentano a causa dell'aggressività tra le scrofe per motivi gerarchici.

Nonostante sia difficile identificare il momento ideale per la formazione dei gruppi al fine di ottenere le migliori prestazioni riproduttive, è vivamente sconsigliato spostare gli animali gravidi tra i giorni 11-16 della gestazione, quando si verifica l'annidamento degli embrioni, e nelle prime 2-4 settimane a causa del riconoscimento materno della gravidanza. È importante che lo stress non sia cronico per contenere gli effetti sulla mortalità embrionale e sulle prestazioni riproduttive.

Dal punto di vista alimentare la scrofa è in una condizione di bilancio energetico positivo durante la maggior parte della gravidanza, nonostante una parte dei nutrienti siano destinati alla crescita fetale, che è significativa nelle ultime settimane di gestazione, e per la formazione delle riserve corporee (proteine e grassi) perse con la lattazione precedente.

Nell'allevamento di gruppo le prestazioni riproduttive peggiorano quando le scrofe, costrette a competere per l'accesso alla razione, riducono l'ingestione durante la prima fase della gestazione aumentando il rischio di ritorni in calore; questa deficienza alimentare può ridurre l'ordine di parto, la dimensione della nidiata, se concentrata nella prime 3 settimane, e lo spessore del grasso dorsale.

Per far fronte a questa situazione, soprattutto “nella seconda fase della gestazione che fa seguito all'accertamento della gravidanza, sono stati recentemente introdotti sistemi elettronici che prevedono la distribuzione individuale dell'alimento secco per mezzo di autoalimentatori” (Turchi M. T., Contini E., *Tecnologie per l'allevamento dei suini*, cit., p. 19); in questo modo l'alimentazione è in relazione al peso e allo stato produttivo e consente una maggiore tranquillità tra i soggetti (ogni stazione individuale può fornire 30-40 scrofe).



Figura 18: autoalimentatori per scrofe gestanti (Turchi M. T., *Tecnologie per l'allevamento dei suini*, cit., p. 19).

Oltre alla sottoalimentazione, si può verificare anche l'ipernutrizione, soprattutto se i sistemi di distribuzione prevedono l'alimentazione *ad libitum*, secondo cui le scrofe, essendo l'alimento sempre presente in mangiatoia, possono accedervi in ogni momento e con continuità; tutti quei sistemi che consentono alle scrofe dominanti di usufruire di una quantità di alimento superiore alle loro richieste fisiologiche, a spese dei soggetti subordinati, sono da evitare in quanto favoriscono l'eccessivo aumento del peso e del grasso corporeo, il peggioramento delle performance riproduttive dei soggetti più deboli, la disomogeneità tra i gruppi e la mortalità embrionale, che è significativa nelle scrofette.

La numerosità dei gruppi influenza inoltre il sistema di distribuzione, il tipo di alimento (bagnato o secco) e la modalità di accesso, che può essere contemporanea o separata.

Altrettanto importante è la qualità della pavimentazione, poiché può aumentare l'incidenza di lesioni agli arti posteriori abbreviando la longevità dell'animale aumentando il tasso di riforma aziendale; per rendere più confortevole l'ambiente di stabulazione, sia dal punto di vista termico che fisico, è possibile ricorrere alla lettiera, che contribuisce inoltre a ridurre l'incidenza e la frequenza delle stereotipie.

La lettiera si utilizza per ogni categoria produttiva anche se si adatta molto bene nella scrofa gestante, in maternità e al suinetto in post-svezzamento.

L'aggressività, che dipende dalla dimensione del gruppo, dal management e dalla conformazione del recinto, è di breve durata ma molto frequente se avviene in occasione dell'accesso a una risorsa, come la razione alimentare, mentre risulta meno frequente ma molto più intensa in occasione dell'ingresso di nuovi soggetti in un gruppo dove la gerarchia è già stata stabilita.

I rapporti di aggressività reciproca sono visibili sotto forma di lesioni cutanee e sono più frequenti nei box non correttamente dimensionati che impediscono la possibilità di fuggire agli attacchi di altri animali, o in quelli con pavimento scivoloso.

Anche la gestione inadeguata degli animali da parte dell'uomo può limitare il benessere, la produttività, rende difficile l'individuazione dell'estro e la scelta del momento migliore per l'AI; tutto ciò si verifica soprattutto quando l'animale, avendo paura dell'allevatore, è in una condizione di stress cronico.

Pertanto al fine di ottenere le migliori prestazioni riproduttive, è necessario controllare tutti i fattori che contribuiscono ad innalzare i livelli di cortisolo (condizioni sociali, management e climatiche non favorevoli) e che sono responsabili della ridotta ingestione alimentare durante le prime 2-3 settimane di gestazione.

4.6 La sala parto

La maggior parte degli allevamenti utilizzano per questa fase del ciclo riproduttivo delle gabbie parto, nelle quali le scrofe restano confinate per tutta la durata della lattazione fino allo svezzamento; queste strutture metalliche hanno dimensioni differenti e creano una zona di contenimento della madre e una vicina provvista di un nido caldo, disponibile interamente per l'allattamento e il movimento dei suinetti. Nonostante gli elevati costi, queste strutture continuano ad avere successo in quanto consentono di ridurre le perdite neonatali per schiacciamento, impedendo un brusco passaggio dalla stazione al decubito della madre, la riduzione della manodopera e la creazione delle condizioni ambientali e termiche ottimali per entrambi i soggetti interessati.

La zona di stabulazione della scrofa ha una dimensione variabile a seconda della sua disposizione: se longitudinale sarà di 220-260x130-160, mentre se diagonale sarà più corta consentendo uno spazio maggiore a disposizione dei suinetti. L'intera gabbia può avere la pavimentazione parzialmente o totalmente fessurata.

La zona dedicata alla prole è di circa 1m² e dev'essere provvista per le prime ore di vita di una lampada ad infrarossi, serpentine ad acqua calda o pannelli elettrici, entrambi atti a creare una zona di comfort ideale che indurli a non cercare il calore a ridosso della madre aumentando il rischio di schiacciamento.

Le scrofe non allevate in gabbia, essendo più rilassate dal momento che possono esprimere il comportamento specie-specifico al momento del parto di costruzione del nido, hanno un parto di durata inferiore, meno cambiamenti di posizione, il numero di nati morti è inferiore e la sopravvivenza dei suinetti nati vivi è elevata; anche in questo sistema di stabulazione le perdite per schiacciamento sono ugualmente elevate, ma in compenso si riducono le perdite per altre cause.



Figure 19-20: a sinistra: una sala parto tradizionale; a destra: gabbia parto con zona nido per i suinetti.

4.7 La mortalità preparto e intraparto

La mortalità perinatale identifica i nati morti poco prima (10-20%), durante (70-90%) o entro le prime 48-72 ore di vita (15%), oltre alle perdite che si possono aggiungere dalla nascita allo svezzamento (Hafez., *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 317). I feti che muoiono negli ultimi stadi della gestazione (mortalità ante-partum o preparto) non possono essere riassorbiti dalla madre a causa della completa calcificazione dello scheletro e pertanto nascono come feti mummificati, i quali sono facilmente distinguibili per la consistenza molle e per la tipica colorazione grigio-verdastra (Bertacchini F., Campani I., *Manuale di allevamento suino*, cit., p. 143); valori del 2-3% sono accettabili ma possono aumentare nelle scrofe anziane, nelle nidiate molto numerose e in alcune razze.

Le cause più frequenti di morte preparto sono di natura infettiva, come il parvovirus, la pseudorabbia, la leptospirosi, l'enterovirosi, la PRRS (sindrome riproduttiva e respiratoria porcina) (Bertacchini F., Campani I., *Manuale di allevamento suino*, cit., p. 143), mentre quelle di natura non infettiva riguardano

l'insufficienza placentare, il ridotto spazio uterino e le anomalie genetiche letali (Vanderhaeghe C., Dewulf J., de Kruif A., Maes D., *Non-infectious factors associated with stillbirth in pigs: A review*, cit., p. 76-77).

I virus che nella scrofetta/scrofa responsabili dell'elevata incidenza di feti mummificati sono inoltre responsabili della mortalità embrionale, neonatale e dell'infertilità e vengono identificati con la sigla SMEDI (Hafez., *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 317).

È presente un'influenza genetica per la percentuale di nati morti nonostante l'ereditabilità di questo carattere sia ridotta (0.02-0.05); le linee pure hanno un numero maggiore di nati morti rispetto agli incroci pari a +0.5-1 suinetto in più. L'influenza genetica materna agisce sulla probabilità di avere casi di mortalità durante il parto, mentre il patrimonio genetico del feto influenza la mortalità prima e immediatamente dopo il parto (Vanderhaeghe C., *Non-infectious factors associated with stillbirth in pigs: A review*, cit., p. 77); alcuni difetti genetici che si riscontrano più frequentemente alla nascita sono i suinetti idrocefali, i quali sono destinati a morire entro le prime ore di vita.

Naturalmente alcune linee genetiche sono più predisposte di altre ad avere numerosi nati morti e per queste, come per le scrofe iper prolifiche, è richiesto un adeguato management per ottenere la migliori performance (Vanderhaeghe C., *Non-infectious factors associated with stillbirth in pigs: A review*, cit., p. 78).

Durante la gravidanza si può verificare l'infezione transplacentare, che prevede la trasmissione del virus da un feto all'altro; il feto colpito è in grado di difendersi e di limitare l'infezione solamente a partire dal 70° giorno con l'inizio dell'attività immunitaria (Bertacchini F., Campani I., *Manuale di allevamento suino*, cit., p. 147).

Le perdite che avvengono durante il parto sono legate a fattori non infettivi e principalmente all'ipossia fetale intrauterina, dovuta ad un ridotto flusso sanguigno e all'inerzia uterina, e alle distonie. La ridotta motilità uterina è associata ad una lunga fase di espulsione e ad un prolungato intervallo temporale tra i suinetti superiore ai 20 minuti contro i 12-15 considerati ideali (Gordon I., *Controlled reproduction in pigs*, cit., p. 125-128); nonostante tra i nati totali raramente si osservino delle differenze morfologiche e dimensionali, qualora presenti interessano soprattutto i nati morti che ostruiscono il canale del parto rendendolo difficoltoso.

Anche la composizione corporea non ottimale in termini di elevato contenuto di grasso predispone la scrofa ad avere al parto un'elevata percentuale di nati morti a causa della prolungata fase di espulsione, perché il tessuto adiposo che circonda il canale del parto ne riduce il diametro creando un ostacolo fisico all'espulsione (Vanderhaeghe C., *Non-infectious factors associated with stillbirth in pigs: A review*, cit., p. 78).

La carenza di ossigeno è tollerata molto poco dai feti (sono infatti in grado di sopravvivere nel canale del parto solo per alcuni minuti) ed è associata all'occlusione temporanea o, in casi estremi, alla rottura totale del cordone ombelicale; l'ipossia può inoltre esser dovuta al prematuro distacco delle membrane fetali che compongono la placenta e alla morte per soffocamento all'interno delle stesse (Hafez., *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 317-318).

I suinetti morti durante l'espulsione sono facilmente distinguibili dai mummificati per la presenza di meconio sulla cute, sul capo e nella trachea per la dilatazione degli sfinteri tra cui quello anale (Bertacchini F., Campani I., *Manuale di allevamento suino*, cit., p. 143). Queste perdite sono maggiormente concentrate nelle scrofe che hanno un elevato ordine di parto, nelle nidiate numerose (più di 14 suinetti) per la presenza di feti all'estremità del corno uterino; nel caso in cui la nidia comprenda meno di 5 suinetti la mortalità è

comunque alta perché i feti sono costretti a percorrere delle regioni uterine non occupate e questo può rallentare la loro espulsione. Con l'aumento dell'ordine di parto l'aumento dei nati morti è dovuto al ridotto tono muscolare uterino anche se l'incidenza è ugualmente alta nelle scrofette al primo parto, poiché il canale del parto è ancora sottosviluppato.

Esiste una relazione negativa tra la dimensione della nidiata e la lunghezza della gestazione, qualora quest'ultima sia inferiore ai 114-113 giorni, pari a 0.4-1.7 nati morti in più rispetto a gestazioni di 114-117 giorni; le ragioni sono l'im maturità dei feti e del tratto genitale della scrofa che non è adeguatamente preparato ad affrontare il parto; nel caso del parto, se la durata aumenta dalle 3 alle 8 ore, i nati morti passano dal 2.4% al 10.5%, mentre se la durata è inferiore alle 5 ore i morti sono più contenuti (0.4-0.8) (Vanderhaeghe C., *Non-infectious factors associated with stillbirth in pigs: A review*, cit., p. 78-81-82).

Nella maggior parte degli allevamenti si ricorre all'induzione del parto attraverso la somministrazione di PGF_{2α}, che ci consente di concentrare i parti durante le ore lavorative; non dovrebbe mai essere eseguita prima del 112° giorno, poiché gestazioni inferiori ai 110 giorni aumentano i nati morti fino a valori del 33% (Vanderhaeghe C., *Non-infectious factors associated with stillbirth in pigs: A review*, cit., p. 83). L'induzione, se eseguita nelle corrette tempistiche, ha il vantaggio di ridurre i nati morti e la mortalità neonatale grazie all'accorciamento e alla disinfezione del cordone ombelicale, all'asciugatura dei suinetti, alla pulizia delle vie nasali, al diverso posizionamento sulle mammelle (la produzione lattifera è concentrata su quelle anteriori) a seconda del peso e sulla zona nido, rende più semplici le adozioni e il pareggiamento della nidiata grazie al fatto che i suinetti all'interno della sala parto hanno circa la stessa età.

L'assistenza dev'essere adeguata in modo da non disturbare eccessivamente l'animale e da non essere la causa di ulteriore stress, che potrebbe avere l'effetto contrario a quello che si vuole perseguire.

È possibile sostituire la prostaglandina con l'ossitocina, che però può essere controproducente, perché dosaggi elevati e ripetuti nel breve periodo saturano i recettori per l'ormone aumentando la frequenza delle contrazioni uterine fino alla stenosi o blocco (Bertacchini F., Campani I., *Manuale di allevamento suino*, cit., p. 144).

I suinetti al momento del parto devono compiere dei movimenti attivi attraverso il canale in modo tale da abbreviare l'espulsione; l'elevato tasso di nati morti è inoltre associato alla presentazione del suinetto alla nascita, soprattutto se questo è posteriore. I suinetti prima di intraprendere il canale del parto devono rompere gli involucri fetali della placenta, che dev'essere di facile rottura per non prolungare la nascita; altrettanto importante è l'ordine di nascita (Vanderhaeghe C., *Non-infectious factors associated with stillbirth in pigs: A review*, cit., p. 82).

I suinetti provenienti da parti prolungati e difficili necessitano di specifiche cure neonatali, anche se non sempre consentono di ridurre la mortalità; la vitalità infatti dipende soprattutto dal quadro ormonale caratteristico della fase finale della gestazione (c'è infatti una relazione tra la concentrazione urinaria dell'estrogeno estrone e la sopravvivenza) (Gordon I., *Controlled reproduction in pigs*, cit., p. 128).

Dal punto di vista ambientale è fondamentale tenere sotto controllo la temperatura della sala parto (18-23°C) evitando il raggiungimento della temperatura critica superiore (>27-30°C), in quanto responsabile dello stress da caldo e degli elevati livelli di cortisolo; questa particolare forma di stress riduce il consumo alimentare, la produzione lattifera, aumenta i ritorni in calore e riduce il tasso di concepimento futuro se l'animale è esposto per tutta la durata della gravidanza a temperature ambientali superiori ai 30°C (Vanderhaeghe C., *Non-infectious factors associated with stillbirth in pigs: A review*, cit., p. 85).

4.8 La mortalità neonatale e pre-svezzamento

La mortalità neonatale interessa le prime settimane di vita del suinetto ed è influenzata da fattori ereditari, ambientali, nutrizionali (alimentazione materna insufficiente), infettivi (trasmissioni batteriche del neonato attraverso il cordone ombelicale) e materni (disinteresse nei confronti della nidiata e ritardo nell'inizio della lattazione) (Hafez., *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 318).

Le perdite maggiori sono concentrate nei primi tre giorni di vita e possono raggiungere nelle primi 24 ore valori del 30-40%; nella prima settimana sono del 68%, si riducono con l'accrescimento fino ai valori minimi a seguito dello svezzamento (1-2%) (Hughes P., *Reproduction in the pig*, cit., p. 126-127).

“In questi ultimi anni” si è cercato “di incrementare il numero di suinetti nati, attraverso il ricorso alla selezione, ad incroci volti ad aumentare il grado di eterosi tra i soggetti allevati, alle tecniche di fecondazione e alla gestione alimentare della scrofa durante il periodo di gestazione. Sono così nate linee iper-prolifiche (...); paradossalmente però, si è investito poco nel tentativo di controllare la mortalità pre-svezzamento, che nella maggior parte degli allevamenti oscilla tra il 10 ed il 15%”, la quale dovrebbe invece essere gestita adeguatamente in modo da non compromettere “gli sforzi relativi all'aumento della prolificità delle scrofe” (Bertacchini F., Campani I., *Manuale di allevamento suino*, cit., p. 149).

Nel periodo di tempo che separa la nascita dallo svezzamento possiamo riscontrare due principali cause: l'ipotermia e lo schiacciamento.

L'ipotermia interessa le prime ore dalla nascita, poiché già nei primi 30 minuti la temperatura corporea scende di 2-3°C a causa del fatto che il suinetto nasce sprovvisto di grasso corporeo che consente l'isolamento termico; per consentire la termoregolazione deve accedere alle riserve corporee di glicogeno epatico e muscolare, che vengono consumate molto rapidamente.

Se la temperatura ambientale non è ottimale, la vitalità del suinetto viene compromessa: in un primo momento si presenta infreddolito manifestando stanchezza, debolezza, convulsioni e ridotto tono muscolare, andando incontro prima a ipoglicemia neonatale e infine a coma ipoglicemico; questa causa importante è connessa al deperimento, che indice per più del 50% sulle perdite, di cui due-terzi nei due giorni dal parto.

Per ridurre queste perdite è necessario fornire calore esogeno attraverso l'asciugatura, l'utilizzo di lampade ad infrarossi nella zona nido consentendone il riscaldamento e la distribuzione di un materiale di lettiera appropriato, e fonti di calore endogeno, legate al contatto con la madre durante l'allattamento e all'assunzione tempestiva e abbondante del colostro.

L'assunzione del colostro dev'essere superiore ai 300g nelle prime 24 ore di vita grazie al ruolo energetico ed immunitario, che si realizza attraverso il trasferimento dell'immunità passiva dalla madre al figlio garantendo a quest'ultimo la copertura immunitaria nella prime 2-3 settimane; è importante che l'assunzione sia tempestiva, perché la composizione chimica varia rapidamente soprattutto in termini di immunoglobuline di classe G (IgG), le quali dopo solo 4 ore calano del 50%. Anche la capacità di assorbimento da parte del tratto intestinale del suinetto si riduce e cessa dopo 24 ore dalla nascita.

In questa fase estremamente delicata si consiglia di regolare la temperatura ambientale, che dev'essere differente tra la madre (18-20°C) e i suinetti; nella zona nido nelle prime 24-48 ore si usano 3 lampade, di cui una posteriore e due laterali, poiché favoriscono l'assunzione di colostro riducendo nel contempo la durata del contatto con la madre riducendo il rischio di schiacciamento. La temperatura dev'essere di 34°C nei primi due giorni e dev'essere poi ridotta a 24°C. Nella zona nido si può ricorrere anche a tappetini isolanti.

Ai nati sottopeso, che possono interessare tutta la nidiata o solamente alcuni soggetti, dev'essere rivolta un'attenzione particolare perché possono contribuire ad aumentare la mortalità neonatale; solitamente le scrofe che hanno un ordine di parto superiore a 5 sono più predisposte a partorire suinetti sottopeso a causa di maggiori tempi di ovulazione e/o per il limitato apporto nutritivo ad alcuni o a tutti i feti durante la gestazione (Bertacchini F., Campani I., *Manuale di allevamento suino*, cit., p. 153).

Per garantire la sopravvivenza e la crescita future il peso alla nascita dev'essere di 1.3-1.5 Kg il quale a sua volta dipende dall'alimentazione della scrofa durante la gravidanza; qualora sia inferiore a 1.1 Kg la vitalità si riduce, mentre se il peso alla nascita è inferiore a 0.9 Kg, oltre ad essere il segno più evidente della ridotta qualità uterina, la sopravvivenza è critica. Solitamente i suinetti più leggeri derivano dalla zona mediana del corno uterino, mentre quelli più pesanti sono presenti nella parte terminale dell'ovario e delle cervice.

Alcuni studi hanno dimostrato che la probabilità di ridotto peso corporeo colpisce soprattutto i suinetti di sesso maschile a causa della loro maggior sensibilità agli effetti dello stress e ai livelli elevati di cortisolo durante il parto.

Lo schiacciamento avviene soprattutto nei primi 3 giorni ed incide per il 20-25% sul totale della mortalità nella sala parto; le cause vanno ricercate nell'ambiente, compresa la stagione, nella scrofa e nei suinetti, compreso il sesso.

In sala parto sono da evitare condizioni termiche sub-ottimali per i suinetti, perché in questo modo li induciamo a trascorre la maggior parte del tempo a ridosso della madre, e temperature eccessive per la scrofa, poiché potrebbe essere più nervosa; è importante inoltre che la disposizione e la dimensione della gabbia e del nido siano adeguate. Per limitare queste perdite le scrofe non devono arrivare al parto eccessivamente grasse, perché rappresentano una fonte ad alto rischio, non devono essere presenti lesioni o impedimenti locomotori per evitare movimenti bruschi durante il decubito; la produzione lattifera dev'essere buona, riducendo il rischio di ipogalassia o di galassia post-parto, che indurrebbe i suinetti a cercare continuamente la mammella. L'ordine di parto dev'essere contenuto e inferiore al 6-7° per ridurre ulteriormente la mortalità. I suinetti nati vivi che derivano da parti prolungati e che hanno sofferto di ipossia sono più predisposti allo schiacciamento per la ridotta competitività al momento della poppata; le perdite legate all'ipossia incidono per il 25% (Bertacchini F., Campani I., *Manuale di allevamento suino*, cit., p. 151-152-153).

La nutrizione dei suinetti molto spesso viene trascurata e i problemi connessi sono ipernutrizione, iponutrizione o carenza di specifici nutrienti; l'iponutrizione è legata ad una ridotta ingestione di latte materno durante la lattazione o ad una inadeguata somministrazione di mangime starter a partire dalla seconda settimana che, connessa alla ridotta ingestione, incide sulla sopravvivenza e sulla capacità di resistere alle malattie. Il nutriente che è più frequentemente carente è il ferro ed è necessario somministrarlo in forma esogena, tramite iniezione intramuscolare dopo la nascita.

4.9 Il pareggiamento della nidiata

(da: Bertacchini F., Campani I., *Manuale di allevamento suino*, cit., p. da 155 a 158).

Il pareggiamento, detto anche cross-fostering, prevede lo spostamento di un numero variabile di suinetti, preferibilmente scolostrati, all'intero della stessa sala parto in funzione della capacità materna di ogni singola

scrofa; lo spostamento deve avvenire entro le prime 12-16 ore (massimo 24 ore) in modo da ridurre il rischio di rifiuto da parte della madre adottiva.

La scelta della scrofa e del numero di suinetti deve basarsi sulle informazioni riproduttive riportate nella scheda, relative al numero di capezzoli funzionali, loro lunghezza e dimensione, temperamento, prestazioni riproduttive e produttive precedenti, mortalità in allattamento, numero totale e peso medio degli svezzati; oltre a questi è necessario considerare l'ordine di parto, poiché la produzione lattifera è maggiore nelle pluripare rispetto alle primipare.

Il pareggiamento dev'esser fatto sulla base del peso dei suinetti alla nascita, in modo da ottenere alla fine della lattazione covate omogenee; infatti nelle nidiate dove sono presenti sia suinetti grandi che piccoli, questi ultimi accedono meno frequentemente al latte e pertanto la loro ridotta capacità competitiva aumenta il rischio di morte per deperimento. Solitamente i suinetti che nascono per primi, ovvero quelli localizzati alla fine dell'ovario e della cervice, stabiliscono l'ordine di poppata ponendosi al vertice di questa gerarchia.

È importante che le nidiate non siano eccessivamente numerose, perché altrimenti la competizione per l'accesso al latte potrebbe ridurre la vitalità di alcuni suinetti.

Se le differenze tra i suinetti alla nascita non vengono risolte con il pareggiamento, queste possono aumentare con la lattazione e possono portare alla svalutazione di alcuni soggetti della nidiate.

5. DALLA LATTAZIONE AL CALORE

5.1 L'allattamento

(da Whittemore C.T., Kyriazakis I., *Whittemore's science and practise of pig production*, p. da 112 a 121)

La lattazione è la fase di maggiore importanza del ciclo riproduttivo della scrofa, perché da essa dipende la sopravvivenza e la crescita della prole; per tutta la sua durata la scrofa è in anestro fisiologico.

La fase finale della gravidanza è interessata dalla rapida proliferazione delle cellule secernenti, dall'inizio dell'attività di sintesi e di secrezione che si completano grazie allo stimolo della suzione esercitato dai suinetti; da questo momento in poi il numero di cellule secernenti aumenta fino al valore massimo in corrispondenza della 3°-4° settimana di lattazione.

L'ossitocina, l'ormone della lattazione, consente il rilascio del latte concentrato nelle cisterne, nei dotti di maggiori dimensioni, dove è presente per il 10-15%, nei dotti più piccoli e negli alveoli. Ad ogni poppata di circa 2 minuti il suinetto ingerisce 40-50 g di latte ogni 60-90 minuti. A seconda se parliamo di colostro o latte vero e proprio, la composizione differisce, come riassunto nella tabella sottostante.

Tabella 9: composizione del colostro e del latte (Whittemore C.T., Kyriazakis I., *Whittemore's science and practise of pig production*, p. da 112).

	Colostro (g/kg)	Latte (g/kg)
Acqua	700	800
Proteine	200	55
Grasso	70	90
Lattosio	25	50
Ceneri	5	5

La produzione varia in funzione del tipo genetico, dell'individuo, del numero, del peso e vigore dei suinetti, delle riserve corporee ad inizio lattazione e dall'ordine di parto. La produzione media giornaliera è di 8-10 Kg e, nonostante aumenti fino al 6° parto, la massima variazione di produzione si riscontra tra il primo e il secondo parto.

In natura la scrofa allatterebbe la prole per 10-12 settimane, ma in allevamento, per motivi economici e manageriali, la durata è di 14-60 giorni. Al termine della lattazione la scrofa viene messa in asciutta attraverso l'allontanamento e l'interruzione della poppata da parte dei suinetti, sopprimendo in questo modo la sintesi dell'ossitocina, la secrezione di latte e il riassorbimento di quello già sintetizzato; affinché ciò si verifichi non è necessaria la sospensione né dell'alimentazione né dell'acqua.

5.2 Il ruolo della scrofetta

Nel corso degli ultimi anni grazie al “miglioramento genetico e all’aumento di professionalità all’interno dei nostri allevamenti, abbiamo assistito a un progressivo aumento della prolificità, produttività e dell’efficienza in generale” (Bertacchini F., *Suinicoltura*-n.10 ottobre 2013); questo successo ha costretto gli allevatori a rivalutare completamente il ruolo della scrofetta alla prima lattazione (primipara). Infatti “per l’allevatore l’acquisto della scrofetta (o la sua autoproduzione)” rappresenta “l’investimento per eccellenza”; come ogni investimento è previsto “un costo che dev’essere ammortizzato nell’arco del tempo attraverso la produzione di suinetti²¹” (Bertacchini F., *Suinicoltura*-n.12 dicembre 2013). I successi ottenuti relativi all’efficienza riproduttiva ci costringono a considerare dei nuovi indicatori di performance per valutare l’andamento aziendale di alcuni aspetti produttivi (Bertacchini F., *Suinicoltura*, cit., n.10):

- scrofette inseminate che raggiungono il 3° parto: >75%;
- scrofe fecondate entro i 7 giorni dallo svezzamento: 95%;
- scrofe di 1°-2°-3° parto che svezzano almeno 12 suinetti: >60%;
- scrofe che svezzano almeno 12 suinetti: >40%;
- numero di suinetti svezzati entro il 3° parto: 33-36;
- covate con meno di 7 nati totali: 3-5%.

Fino agli anni ’90 alle primipare si assegnava un numero massimo di 10 suinetti così da limitare la frequente perdita di peso responsabile del peggioramento di alcuni parametri riproduttivi, produttivi e del prolungato anestro post-svezzamento. Le linee iperprolifiche, poiché sono in grado di partorire 13-14 e più suinetti vivi/parto, hanno imposto un diverso approccio e management in fase di lattazione, tale da consentire lo “sfruttamento” delle capacità di allattamento che sono più elevate nei primi 3-4 parti, grazie alla migliore efficienza dei capezzoli, all’esposizione della linea mammaria, alla minori dimensioni della madre e alla sua maggiore reattività, che riduce il rischio di schiacciamento. La scelta di mettere sotto scrofa fino a 12-14 suinetti tra il 1° e il 3° parto è supportata da una serie di studi che confermano che “se i capezzoli sono stimolati nel corso della prima lattazione, rimarranno più produttivi anche nelle lattazioni successive”. Infatti “i suinetti che si sono alimentati nella seconda lattazione da capezzoli precedentemente inutilizzati, hanno speso più tempo a massaggiare la mammella dopo la fase di eiezione ed hanno avuto una maggiore incidenza di lotte che li ha portati ad alimentarsi meno frequentemente” (Bertacchini F., *Suinicoltura*, cit., n.10).

Pertanto l’obiettivo attuale degli allevatori è l’aumento del numero di suinetti sotto scrofa nel caso delle primipare in modo da stimolare lo sviluppo e la crescita del tessuto mammario incrementando così la produzione lattifera dell’intera carriera (Bertacchini F., *Suinicoltura*, cit., n.10).

²¹ Uno studio condotto in proposito ha dimostrato che l’allevatore può considerare ripagati i propri costi di mantenimento e allevamento della scrofetta solamente in seguito al raggiungimento del terzo parto (Bertacchini F., *Suinicoltura*-n.12)

5.3 La durata della lattazione

In riferimento alla Direttiva 2001/93/CE della Commissione del 9 novembre 2011 “nessun lattonzolo deve essere staccato dalla scrofa prima che abbia raggiunto un'età di 28 giorni, a meno che la permanenza presso la madre influenzi negativamente il benessere o la salute del lattonzolo o di quest'ultima (...); i lattonzoli possono tuttavia essere svezzati fino a sette giorni prima di tale età qualora siano trasferiti in impianti specializzati”. Pertanto la durata della lattazione è un compromesso tra le esigenze della prole e della madre.

I vantaggi ottenibili con una lattazione di breve durata sono la riduzione dell'interparto, che consente di ottenere un maggior *numero di parti/scrofa/anno*, il miglioramento e l'aumento della produttività annuale della scrofa, intesa come *numero di suinetti nati vivi/scrofa/anno* e *numero di suinetti svezzati/scrofa/anno* (Hughes P., Varley M., *Reproduction in the pig*, p. 145), il miglioramento dello stato sanitario della madre e della prole rispettivamente al termine e in seguito alla separazione dopo lo svezzamento (Costa E.P., Amaral Filha W.S., Costa A.H.A., Carvalho F.F., Santos A.K., Silva A.F., *Influence of the lactation length in the subsequent litter size of sows*).

In realtà alcune limitazioni fisiologiche della scrofa possono ridurre la realizzazione di questi innumerevoli vantaggi. Il rispetto della fase immediatamente successiva al parto, l'involutione uterina, permette di ridurre gli effetti sulla prolificità e fertilità, poiché concediamo all'animale il tempo richiesto dopo il parto per la stabilizzazione e la ripresa dell'asse ipotalamo-ipofisi-gonadi; questa fase la si ritiene conclusa entro le 2-3 settimane *postpartum* (Costa E.P., et all. *Influence of the lactation length*). La rigenerazione dell'endometrio uterino, che inizia al 7° giorno, è conclusa al 21° giorno (Hughes P., *Reproduction in the pig*, cit., p. 148).

La ridotta attività riproduttiva di questo periodo è correlata alle elevate concentrazioni di ossitocina e prolattina, entrambi coinvolti nella produzione lattifera, i quali vengono prodotti in risposta allo stimolo della suzione dei suinetti; gli effetti negativi di questi ormoni sono soppressi dopo lo svezzamento consentendo alla scrofa di manifestare i segni caratteristici dell'estro²² (Costa E.P., et all. *Influence of the lactation length*). L'utero di scrofe con lattazioni della durata di 8 settimane perde rapidamente la propria lunghezza e il proprio peso nelle prime 2-3 settimane *postpartum*; il peso e le dimensioni vengono mantenute stabili fino allo svezzamento in seguito al quale, in risposta ai livelli di estrogeni, aumentano nuovamente. Per contro nelle lattazioni di breve durata questo tasso di riduzione rallenta dopo il parto tanto che se la scrofa venisse subito fecondata, lo sviluppo degli embrioni non sarebbe garantito a causa delle condizioni non ottimali dell'utero dovute all'incompleta involuzione e alla perdita di tessuto materno. In questo modo le perdite embrionali aumentano riducendo la dimensione della futura nidiata. L'utero infatti è nella conformazione ottimale per accogliere le blastocisti quando la scrofa, dopo una lattazione di almeno 13 giorni, viene fecondata al primo calore post-svezzamento (Hughes P., *Reproduction in the pig*, cit., p.147-148-149). Gli effetti negativi della breve lattazione sulla dimensione della nidiata possono essere associati alla ridotta attività ovarica e alla ridotta secrezione di LH.

La sopravvivenza embrionale aumenta con la durata della lattazione da 14 a 30 giorni (+0.06 suinetti per ogni giorno di incremento), tanto che passando da 2 a 4 settimane il numero di embrioni vitali aumenta significativamente (Costa E.P., et all. *Influence of the lactation length*, cit., p. 112-113); nel caso di riduzioni drastiche della lattazione (da 6 settimane a 7 giorni) la sopravvivenza embrionale passa dall'80% al 60%

²² Per quanto riguarda l'andamento ormonale del GnRH, FSH e LH si rimanda al capitolo 3, paragrafo 3.12 relativo alla lattazione e allo svezzamento.

(Hughes P., *Reproduction in the pig*, cit., p. 155). Lattazioni della durata di 14-15 giorni dimostrano un significativo aumento della dimensione della nidiata nelle pluripare rispetto alle primipare (Costa E.P., et all. *Influence of the lactation length*, cit., p. 113) e questo ci induce a ritenere che l'ordine di parto è uno dei fattori responsabile delle differenze nell'involuzione uterina, la quale è meno efficiente nelle primipare a causa del ridotto consumo alimentare durante l'allattamento; infatti nei soggetti che sono in grado di mantenere un'elevata ingestione alimentare gli effetti sulle performance riproduttive sono meno significative (Costa E.P., et all. *Influence of the lactation length*, cit., p. 113).

La durata della lattazione influenza il tasso di concepimento, il quale cala del -10% passando da 35 a 10 giorni, anche se tale riduzione può essere associata ad errori manageriali relativi alla frequenza e al momento dell'AI (Hughes P., *Reproduction in the pig*, cit., p. 152-153); gli effetti sul tasso di fecondazione non sono ancora stati chiariti²³. Abbreviando la lattazione la prolificità, intesa come *numero di suinetti nati/scrofa/anno*, diminuisce al parto successivo, nonostante ci siano delle differenze tra linee genetiche e fattori ambientali (Hughes P., *Reproduction in the pig*, cit., p. 154): nelle primipare passando da 13 giorni (svezzamento precoce) a 22-25 giorni (svezzamento naturale) si riscontra un aumento del numero di suinetti al parto successivo di +1.1, mentre nelle pluripare l'incremento è di +1.2.

Per entrambe le categorie produttive, la dimensione della nidiata ottimale si ottiene da lattazioni di 21-25 giorni, perché l'utero ha riacquisito la propria conformazione e funzionalità; naturalmente è necessario evitare di prolungare eccessivamente questa fase produttiva per non ridurre il *numero di suinetti svezzati/scrofa/anno* (Costa E.P., et all. *Influence of the lactation length*, cit., p. 113-114).

5.4 L'intervallo svezzamento-concepimento

Il suinetto “in svezzamento affronta una sequela di mutamenti sconvolgente. Inizia con traumi ambientali: la separazione dalla madre, il trasferimento in un nuovo edificio, l'ingresso in un gruppo sociale diverso, ostile e rissoso alla ricerca di un ordine gerarchico stabile. Le abitudini alimentari sono sovvertite: sostituzione delle frequenti e calde poppate con un alimento secco, freddo, spesso duro e a volte disponibile in un numero di pasti limitato e irregolare; l'acqua poi (...) è raggiungibile con difficoltà. Insorgono quindi turbe fisiologiche: caduta delle difese immunitarie, declino temporaneo della produzione di enzimi digestivi, minore acidificazione gastrica e alterazione morfologica della mucosa intestinale con ridotto assorbimento” (Bertacchini F., Campani I., *Manuale di allevamento suino*, cit., p. 309). L'allontanamento dei lattonzoli dalla madre dev'essere fatto preferibilmente in base al peso e il “quando” è un compromesso tra le esigenze della madre e della prole: per la madre il momento ideale è tra 21-28 giorni di allattamento, mentre per i suinetti tra i 28-42 giorni. In alcune occasioni si può adottare lo svezzamento frazionato, ovvero lo spostamento dei soli suinetti più pesanti alcuni giorni prima (circa 4-5) consentendo a quelli non adeguatamente cresciuti di raggiungere il peso ottimale superiore ai 6.5 Kg.

La scrofa viene spostata nel reparto calore-fecondazione in attesa del nuovo estro fertile, che differisce dall'estro anovulatorio che si verifica 3-5 giorni dopo il parto (Hafez, *Riproduzione negli animali*

²³ Molti autori ritengono che non ci sia alcuna relazione tra durata della lattazione e tasso di fecondazione, anche se alcuni studi hanno dimostrato che in lattazioni di 10, 21 e 56 giorni il tasso era rispettivamente del 93.4%, 90.6% e 98.1%; per durate di 2, 13, 24 e 35 giorni i valori erano rispettivamente di 81.9%, 86.3%, 96.5% e 98% (Hughes P., *Reproduction in the pig*, cit., p. 153).

d'allevamento, cit., p. 175). Nel reparto eros ragioniamo in termini di intervallo svezzamento-calore e svezzamento-concepimento. Quest'ultimo parametro riproduttivo è determinato da 3 componenti: l'intervallo svezzamento-calore, il numero di scrofe che, a seguito della fecondazione, ritornano in calore dopo 3 settimane, e il numero di scrofette e scrofe che richiedono un prolungato periodo di tempo dallo svezzamento per il recupero dell'attività riproduttiva (Hughes P., *Reproduction in the pig*, cit., p. 159). È auspicabile che almeno l'85% delle scrofe sia in calore entro 5 giorni dallo svezzamento, riducendo in tal modo il periodo di tempo di improduttività dell'animale, definito anche con il termine di "empty days" (Bertacchini F., Campani I., *Manuale di allevamento suino*, cit., p. 176)²⁴. In realtà anche questo per questo parametro riproduttivo possiamo individuare una serie di limitazioni fisiologiche, nonostante una buona parte delle cause siano legate allo scarso management e all'incapacità dell'operatore di individuare il calore.

Dal punto di vista fisiologico, immediatamente dopo lo svezzamento si nota con facilità la completa interruzione della produzione lattifera, la mammella appare rigida e gonfia al tatto nelle prime 24 ore successive allo svezzamento e la sua secrezione è in equilibrio con l'assorbimento nella circolazione sanguigna. L'obiettivo è che l'arresto della lattazione sia rapido e non stressante in modo da migliorare la risposta ovarica nel post-svezzamento. Nel caso in cui l'attività endocrina²⁵ non fosse in grado di stimolare adeguatamente l'insorgenza del calore successivo allo svezzamento, si possono riscontrare differenti forme di infertilità, come calori silenti, anestro o cisti follicolari (Hughes P., *Reproduction in the pig*, cit., p. 160-161). Allo scopo di evitare la riduzione delle performance aziendali, è necessario eliminare tutti soggetti che manifestano un anestro prolungato, ovvero "una completa soppressione dell'attività sessuale con assenza delle manifestazioni estrali" (Hafez, *Riproduzione negli animali d'allevamento*, cit., p. 302), che colpisce soprattutto le scrofe al termine dell'allattamento e dello svezzamento della prima nidiata e rappresenta uno dei più comuni problemi riproduttivi della specie suina.

L'intervallo svezzamento-calore è influenzato da diversi fattori, quali il genotipo della scrofa, le linee genetiche, l'età, la stagione, oltre a quelli legati alla sfera riproduttiva.

L'effetto dell'età è strettamente correlata all'ordine di parto: le scrofe al secondo parto ciclano 2.5 giorni in anticipo rispetto ai soggetti dal terzo parto in poi, che vanno in calore 3.5 giorni prima delle primipare (Mabry J.W., Culbertson M.S., Reeves D., *Effect of lactation length on weaning-to-first-service interval, first-service farrowing rate, and subsequent litter size*). Ciò suggerisce che le scrofette richiedono una maggiore attenzione, oltre a un differente management al fine di ottenere la massima produttività, dal momento che nel 25.4% di casi il calore si manifesta dopo circa 9 giorni dallo svezzamento della prima nidiata.

L'intervallo svezzamento-calore sembra minimizzato con lattazioni di 22-27 giorni e aumenta significativamente quando la lattazione è inferiore o superiore agli estremi dell'intervallo (Mabry J.W., *Effect of lactation length on weaning-to-first-service interval, first-service farrowing rate, and subsequent litter size*); è influenzato inoltre dal numero e dal peso dei suinetti che la scrofa sta allattando, come risposta alla maggiore richiesta di latte da parte della prole, e dal momento dello svezzamento. Alle scrofe a cui sono stati

²⁴ A titolo d'esempio: una scrofa con una gestazione di 115 giorni, un intervallo svezzamento-concepimento di 5 giorni partorirà ogni 155 giorni e produrrà 2.35 parti all'anno (Hughes P., *Reproduction in the pig*, cit., p. 159).

²⁵ Anche per la seguente parte relativa all'andamento ormonale e al controllo esercitato dal sistema endocrino sul calore post-svezzamento si rimanda al capitolo 3 sul ciclo riproduttivo.

rimossi i suinetti a 2, 13, 24 e 35 giorni dal parto, il calore si manifesta rispettivamente dopo 10.1, 8.2, 7.1 e 6.8 giorni e gli stessi risultati sono stati ottenuti a 10, 21, 28 o 56 giorni. Qualora i suinetti vengano rimossi tra i giorni 13 e 24 e le scrofe siano fecondate al primo calore, esse sono in grado di produrre un uguale se non maggior numero di suinetti partoriti e svezzati/scrofa/anno rispetto a quelle svezzate a 2 o 35 giorni (Svajgr A.J., Hays V.W., Cromwell G.L., Dutt R.H., *Effect of lactation duration on reproductive performance of sows*).

L'influenza "della stagione è particolarmente accentuata nei mesi estivi, in genere da luglio a settembre con variabilità da azienda ad azienda. D'estate infatti, il fenomeno che colpisce la maggior parte degli allevamenti, assieme alla sindrome dell'ipofertilità, (...) è rappresentato dal prolungarsi dell'intervallo svezzamento-calore in particolare per alcune categorie di animali: le primipare e, in casi più gravi, anche le secondipare" (Bertacchini F., Campani I., *Manuale di allevamento suino*, cit., p. 181). La stagione agisce attraverso la temperatura ambientale e il fotoperiodo anche se negli ultimi anni le moderne strutture di allevamento consentono un migliore controllo di entrambi i parametri ambientali; la temperatura dev'essere costante e intorno ai 18°C (Hughes P., *Reproduction in the pig*, cit., p. 163).

Dal momento che l'alimentazione è uno dei fattori non riproduttivi più importanti in questa fase, si consiglia di ricorrere alla pratica del "flushing" attraverso la somministrazione di circa 4 Kg/capo/giorno di mangime a tutte le scrofe debilitate, aiutando così la ripresa dell'attività ovarica e riproduttiva. Anche l'apporto idrico non dovrebbe mai mancare per non rappresentare una fonte di stress che potrebbe incidere negativamente sulla comparsa del successivo calore; in condizioni normali una scrofa può bere fino a 10-15 litri/giorno (Bertacchini F., Campani I., *Manuale di allevamento suino*, cit., p. 180).

Per abbreviare la durata di questo periodo di transizione si può ricorrere a trattamenti ormonali, come l'iniezione di 1200 u.i di PMS il giorno dello svezzamento per lattazioni di 4-8 settimane, che anticipa significativamente l'estro da 5.4 a 4.8 giorni (Hughes P., *Reproduction in the pig*, cit., p. 164).

Dal punto di vista pratico si possono adottare le seguenti strategie per ridurre questo intervallo. La ricerca del calore dovrebbe iniziare dal primo giorno dello svezzamento e a partire dal secondo giorno è opportuno ricorrere a un verro, il quale dev'essere fatto passare davanti al gruppo di scrofe due volte/giorno, in quanto ci consente una migliore ricerca. Anche le scrofe fecondate dovrebbero essere controllate sempre con il verro circa 3 settimane dopo per escludere casi di ritorno in calore, che devono essere i più ridotti possibili in quanto indice di una infruttuosa e inadeguata fecondazione. Tutti gli animali che non restano gravidi per ripetuti interventi fecondativi riducono la produttività e l'efficienza media aziendale e pertanto devono venir riformati.

5.5 Gli effetti della stabulazione

(da Kemp B., Soede N.M., *Reproductive Issues in Welfare-Friendly Housing Systems in Pig Husbandry: A Review*)

Per quanto riguarda le tecniche di allevamento delle scrofe in lattazione e svezzamento possiamo distinguere tre principali sistemi di stabulazione volti al rispetto del benessere della madre e dei suinetti.

La scrofa può essere allevata in gruppo durante tutta o parte della lattazione e in questo sistema è fondamentale considerare la dimensione del gruppo e il momento di introduzione dell'animale nello stesso in seguito all'inizio della lattazione. In questa tipologia di stabulazione il parto si conclude con facilità, la

mortalità intraparto è ridotta, mentre i casi di mortalità neonatale per schiacciamento sono elevati e a causa della più duratura lattazione (6-8 settimane) si aumenta il rischio di ovulazione durante la lattazione.

Le scrofe possono essere inoltre allevate in box singoli privi di gabbie durante il parto e la lattazione; in corrispondenza del parto, in alcune occasioni può essere fornito materiale di lettiera per favorire il comportamento specie-specifico di costruzione del nido. Anche in questo sistema la lattazione ha una durata di 6-8 settimane, la produzione lattifera e la frequenza di suzione diminuiscono a partire dalla terza settimana di lattazione, costringendo i suinetti ad essere più indipendenti dall'alimentazione latte. Come conseguenza la scrofa può entrare in uno stato anabolico durante la lattazione, che può a sua volta aumentare il rischio di problemi all'estro; in compenso, allattando meno la perdita di peso corporeo è limitata.

Nell'ultima tipologia di stabulazione, la maggiore libertà concessa alle scrofe da la possibilità di allontanarsi dai suinetti dopo il parto per stare assieme ad altre scrofe in un'area comune in piccoli o grandi gruppi. Nel caso in cui anche i suinetti abbiano libero accesso a quest'area, in seguito ad una lattazione di 27 giorni, le madri spendono più di 14 ore/d lontane dai suinetti e allattano per il 40% in meno rispetto alla stabulazione tradizionale in gabbia: questo dimostra che con il progredire della lattazione le scrofe spendono sempre più tempo lontane dai suinetti, nonostante questo comportamento vari con l'animale. Qualora venga concesso ai suinetti il libero accesso a quest'area comune a partire dai 7 giorni di vita, la presenza di suinetti estranei ha un'effetto negativo sulle cure materne in quanto la motivazione della scrofa si riduce a causa di una maggiore competitività tra i suinetti per l'accesso al latte e può inoltre contribuire ad accelerare lo svezzamento e ad indurre l'estro.

In alternativa, un altro metodo per stimolare e controllare l'estro e l'ovulazione è la pratica della suzione a intervalli di tempo, che prevede la separazione della scrofa e dei suinetti per 10-12 ore/d a partire dalla 2°-3° settimana di lattazione; infatti se questo approccio inizia dopo il 19° giorno, non ci sono ripercussioni negative sul tasso ovulatorio, sulla sopravvivenza embrionale, sull'ordine di parto e sulla dimensione della nidiata.

Nel periodo di tempo che separa lo svezzamento dal calore è obbligatorio per legge l'allevamento in gruppo delle scrofe, i cui effetti sull'avvento e sull'espressione del calore sono molto variabili. Gli effetti positivi riguardano il consistente ritorno in calore, i minori problemi di concepimento e il più breve intervallo svezzamento-estro, mentre quelli negativi si riscontrano in casi di elevata aggressività tra i soggetti, solitamente tra quelli appena formati. Le opinioni relative all'effetto di questa stabulazione sull'avvento del calore sono ancora contrastanti, mentre gli effetti sull'espressione del calore sono minimi e i fattori che la possono influenzare sono lo status sociale, la numerosità del gruppo e la disponibilità di spazio individuale.

Le scrofe che sono soggette a notevoli aggressioni dimostrano un comportamento sociale meno pronunciato e un estro di più breve durata, tanto che i soggetti subordinati mostrano un comportamento di paura in risposta alla stimolazione da parte del verro anche quando sono in estro. Per quanto riguarda la disponibilità di spazio, dev'essere sempre garantito spazio a sufficienza per consentire a tutte le scrofe "vie di fuga" in caso di possibili aggressioni in modo da ridurre l'effetto dello stress sociale (questo soprattutto nei soggetti subordinati).

L'alimento può essere somministrato in forma secca e distribuito manualmente o automaticamente due volte al giorno, anche se "un discreto interesse stanno suscitando gli impianti automatizzati che provvedono alla somministrazione dell'alimento in forma bagnata, con un rapporto mangime:acqua di 1:2-1:4 (Turchi M. T., Contini E., *Tecnologi per l'allevamento dei suini*-I SUPPLEMENTI di Agricoltura 53, 2013) e l'ingestione

complessiva è maggiore. In lattazione i fabbisogni nutritivi sono condizionati da una serie di fattori che agiscono simultaneamente, quali il peso vivo, le condizioni ambientali e la produzione lattifera (quantità e qualità del latte), la cui sintesi richiede il 75-80% dell'energia, l'80% della proteina e il 95% della lisina (Bertacchini F., Campani I., *Manuale di allevamento suino*, cit., p. 197). È consigliata un'alimentazione individuale per massimizzare l'ingestione prevenendo il deposito di grasso corporeo superiore alle esigenze fisiologiche e l'eccessivo dimagrimento dovuto alla mobilitazione delle riserve corporee (proteina, grasso), che può ritardare la ripresa dell'attività riproduttiva futura a causa del bilancio energetico negativo caratteristico della lattazione. L'eccessiva perdita di peso si osserva solitamente nelle scrofe allevate e alimentate in gruppo. La razione ottimale dovrebbe prevedere un aumento progressivo della quantità di mangime, da 2.5 Kg/d al 1°-2° giorno a 5-5.5 Kg tra i giorni 7-12 e 14 rispettivamente per la scrofa primipara e pluripara in presenza di 8 suinetti, mentre se sono 11 il valore sale a 5.5-6 Kg/d; queste razioni hanno una maggiore densità energetica tanto che si può parlare di grassatura della dieta. L'apporto idrico dev'essere sempre garantito in modo da non costituire una fonte di stress che potrebbe ritardare la comparsa del calore.

5.6 Il tasso di riforma

“L'ostacolo principale alla durata in carriera è rappresentato dalla cosiddetta riforma involontaria legata soprattutto a problemi riproduttivi, all'apparato locomotore e alla mortalità delle scrofe; la durata in carriera viene espressa attraverso il numero di suinetti svezzati (>60%) e la percentuale di animali che raggiungono il 3° parto (>75%)” (Bertacchini F., *Suinicoltura*-n.12 dicembre 2013).

I problemi riproduttivi riguardano la mancata individuazione dell'estro post-svezzamento, i calori silenti, l'anestro prolungato, la mancata gravidanza in seguito all'AI, la ridotta fertilità per dimensione della nidiata, l'infertilità e la sterilità; molto spesso questi disturbi sono associati alle alte temperature e a particolari sistemi di stabulazione.

Per quanto riguarda l'apparato locomotore, “è noto che nel tempo la selezione ha spinto verso l'ottenimento di animali a masse muscolari sempre maggiori, mentre invece l'apparato scheletrico non ha avuto uno sviluppo adeguato” (Bertacchini F., *Suinicoltura*-n.12 dicembre 2013). Attualmente l'attenzione delle principali case genetiche è rivolta alla maggiore robustezza degli arti, alla conformazione degli unghioni e degli appiombi.

La mortalità, che “per alcuni tipi genetici è maggiore rispetto ad altri”, dipende inoltre dal “consumo alimentare²⁶, perdita di peso in lattazione e permanenza in allevamento” (Bertacchini F., *Suinicoltura*-n.12 dicembre 2013).

²⁶ “Una ricerca condotta nel 2006 ha dimostrato come per ogni aumento di 900 grammi di consumo aumentare giornaliero di mangime, la probabilità di riforma della scrofa prima del parto successivo diminuisce del 30%” (Bertacchini F., *Suinicoltura*-n.12 dicembre 2013).

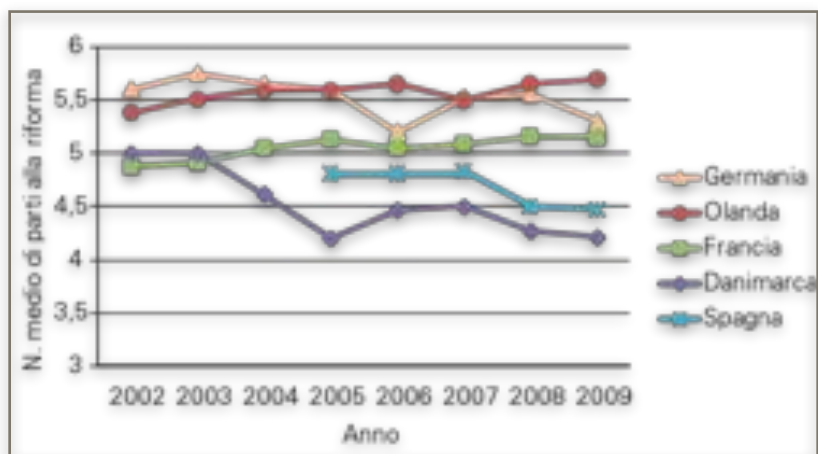


Figura 21: numero di parti effettuati mediamente dalla scrofa al momento della riforma in alcuni paesi europei (Bertacchini F., *Suinicoltura*-n.12 dicembre 2013).

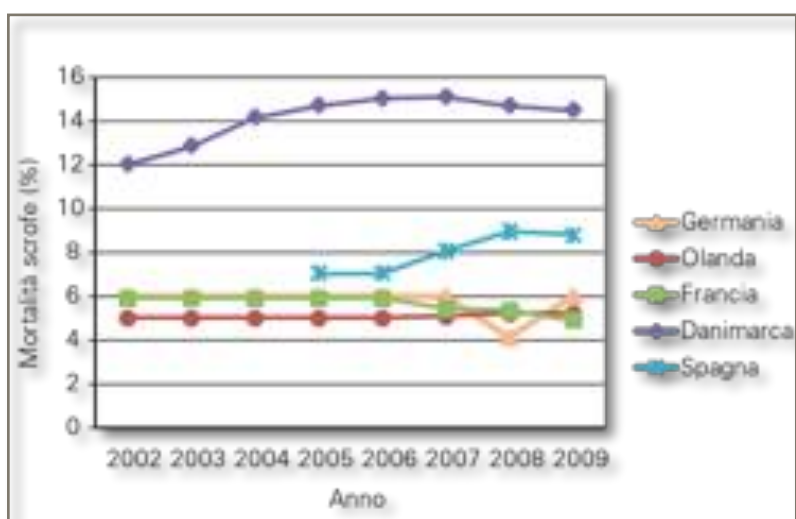


Figura 22: evoluzione della mortalità delle scrofe negli ultimi anni in alcuni paesi europei (Bertacchini F., *Suinicoltura*-n.12 dicembre 2013).

6. DESCRIZIONE DELL'AZIENDA SEDE DELL'ATTIVITÀ

6.1 L'allevamento suinicolo da riproduzione-Gorzagri

I dati riportati nella seguente tesi sono stati raccolti durante lo svolgimento del tirocinio pratico-applicativo dal 8 luglio al 4 settembre 2013, presso l'allevamento di Agana a Fonzaso, in Provincia di Belluno, di proprietà dell'azienda Gorzagri S.S., la principale azienda italiana specializzata nella produzione, selezione e distribuzione di genetica suina sull'intero territorio nazionale. I dati sono poi stati elaborati con il programma di gestione aziendale (AgriScrofe 70).

L'azienda ha la propria sede legale in Via Marconi 31 a Fonzaso (BL), ma numerose sono le altre sedi dislocate nella Provincia di Belluno e di Treviso, che si occupano della produzione di scrofette, verri e materiale seminale.

Il centro genetico di linea femminile, con sede in Località Pezzol di Vellai (BL), si occupa di rifornire di scrofette i centri da riproduzione, tra i quali l'allevamento in località Agana, il quale, in associazione con quello di Riese Pio X (TV), si occupa inoltre della produzione di scrofe di linea maschile, per un totale di circa 600 animali. L'obiettivo produttivo principale è la produzione di lattonzoli di 20-25 Kg e di scrofette geneticamente migliorate da vendere come riproduttrici.

Dal punto di vista della biosicurezza, tutti gli allevamenti Gorzagri sono accreditati per malattia vescicolare del suino (MVS), malattia di Aueszky, Trichinella spiralis, afta epizootica, brucellosi e peste suina classica; l'allevamento di Agana è esente da PRRS. I controlli sierologici vengono eseguiti su base quadrimestrale o semestrale.

Presso l'allevamento da riproduzione di Agana possiamo distinguere 3 differenti tipologie di animali: le linee maschili "655", la cui selezione genetica aziendale è iniziata solamente 5 anni fa, e "C21", poco presente in allevamento come la precedente, e la linea femminile "20", che rappresenta la categoria più presente e alla quale viene rivolta particolare attenzione e interesse.

Nei tre periodi di interesse della tesi la numerosità di quest'ultimo gruppo è la seguente:

- 3.162 nel primo periodo dal 01.01.11 al 31.12.11;
- 3.109 nel secondo periodo dal 01.01.12 al 31.12.12;
- 3.062 nel terzo periodo dal 01.01.12 al 31.07.13.

Nel terzo periodo la numerosità delle altre linee è rispettivamente di 109 per la linea maschile "655" e 83 per la linea "C21". Complessivamente possiamo contare circa 3.500 capi allevati.

I lattonzoli sono suini ibridi: le scrofettine sono vendute come riproduttori, mentre i maschi per la produzione della carne, tra cui prosciutto crudo San Daniele.

Dal punto di vista strutturale l'allevamento si compone di 19 capannoni distinti in base alle attività svolte.

I primi 4 capannoni, identificati in ordine decrescente come 18-17-16-15, costituiscono il reparto Eros, che si occupa della ricerca del calore, dell'inseminazione artificiale e della prima fase della gestazione e sono tutti costituiti da 4 sale. Il capannone numero 14, che funge da quarantena accogliendo il giovane bestiame da rimonta proveniente dal centro genetico di Pezzol, è composto da 5 sale da 6 box ciascuna, dove gli animali

vengono suddivisi in base allo stato di crescita, e in ogni sala sono presenti 3 ventilatori per la ventilazione artificiale alla quale si somma quella naturale.

I capannoni 50-60-70-80-81 si occupano della gestazione di gruppo delle scrofe e scrofette fino a circa 7-4 giorni dal parto e per questo motivo sono gli unici ad essere in rapporto fisico con le sale parto e con il reparto post-svezzamento. Strutturalmente sono organizzati nel seguente modo:

1. capannone 50: dal box 11 a 21 da 24 posti, da 10 a 5 sempre 24 posti, da box 1 a 4 da 6 posti;
2. capannone 60: 11-21 da 24 posti, 18-21 da 6 posti, 12-17 da 24 posti;
3. capannone 70: 11-21 da 24 posti (solo i box 11-12-13 prevedono gabbie con accesso individuale), 10-5 da 24 posti, box 1 dedicato al verro e box 2-3-4 dedicati alle scrofe zoppe e ritenute in calore;
4. capannone 80: 2 file da 35 e 2 file da 36 gabbie, 6 ventilatori e ventilazione naturale;
5. capannone 81: 4 file da 16 gabbie ciascuna, 3 ventilatori.

In tutte le sale gestazione, ad esclusione dei capannoni 80 e 81 presenti nel reparto parto-svezzamento, è assente la ventilazione artificiale, in quanto si fa ricorso esclusivamente alla ventilazione naturale, con qualche problema di accumulo di ammoniaca durante il periodo estivo.

Le sale parto e post-svezzamento sono ripartite tra i capannoni numero 90-91-10-11-11A²⁷-12-13-22-23.

Ciascun capannone è organizzato nel seguente modo:

1. capannone 90: 2 file da 34 e 1 fila da 35 gabbie. Sono presenti 8 ventilatori ai quali si aggiunge la ventilazione naturale (questo è valido anche per i restati capannoni);
2. capannone 91: 2 file da 16 e 2 file da 17 gabbie, 3 ventilatori e ventilazione naturale;
3. capannone 10: 5 sale post-svezzamento (S1 8 box, S2 14 box, S3 8 box, S4 8 box, S5 14 box) e 4 sale parto (13-14-15-16) da 28 gabbie ciascuna;
4. capannone 11: 4 sale parto (12-11-10-9) da 28 gabbie ciascuna;
5. capannone 11A: 6 sale post-svezzamento (S1 13 box, S2 14 box, S3 14 box, S4 14 box, S5 14 box, S6 16 box);
6. capannone 12: 4 sale parto (8-7-6-5) da 28 gabbie ciascuna;
7. capannone 13: 4 sale parto (1-2-3-4) da 28 gabbie;
8. capannone 22: 5 sale parto (1-2-3-4-5) da 16 gabbie;
9. capannone 23: 4 sale parto (1-2-3-4) da 28 gabbie.

A partire dal capannone 10, le sale parto prevedono tutte la ventilazione artificiale con 4 ventilatori ciascuna.

6.2 Il management riproduttivo

L'attività riproduttiva ha inizio dal capannone 14, che funge da quarantena, nel quale vengono allevate le giovani scrofette provenienti dal centro genetico di Pezzol (BL) che, per motivi di biosicurezza, restano fisicamente isolate dai restanti capi fino a circa 210 giorni di età. Dal momento che la rimonta è esterna, durante questo periodo di tempo le scrofette vengono sottoposte a una serie di vaccinazioni che contribuiscono a dotare i nuovi soggetti di uno corredo anticorporale specifico nei confronti delle patologie aziendali, rendendoli compatibili dal punto di vista sanitario. L'ultima vaccinazione viene fatta a 210 giorni poco prima del trasferimento dei soggetti nel reparto Eros.

²⁷ Per facilità indico il capannone posto di fronte al numero 11 come 11A in quanto in azienda non presentava alcuna indicazione numerica specifica.

In ciascuna delle 5 sale sono presenti box di dimensioni variabili per l'allevamento di gruppo su pavimento grigliato, dotati di abbeveratoi e mangiatoie con accesso individuale.

Il trasferimento al reparto ricerca calore-fecondazione, eseguito anche allo scopo di indurre uno stress acuto di breve durata per indurre l'estro, viene eseguito a 6-7 mesi di età ed è sempre preceduto da un'attenta valutazione morfologica riguardante nello specifico lo stato di salute degli arti, il numero di mammelle funzionali (minimo 14) e l'assenza di zoppie. Le scrofette che non rispettano questo standard vengono immediatamente riformate, mentre quelle idonee sono avviate alla carriera riproduttiva.

Dal momento che la quarantena è fisicamente separata dai restanti capannoni, lo spostamento, eseguito 4/5-7 giorni dall'ultima vaccinazione, rende necessario il caricamento degli animali nel camion utilizzato per i trasferimenti dei capi all'interno dell'azienda, nonostante il reparto di destinazione sia a pochi metri di distanza. Una volta scaricati all'ingresso del nuovo capannone, le scrofette, attraverso un apposito corridoio interno, raggiungono la sala appositamente allestita per loro, nella quale permangono fino alla data prevista per le prime manifestazioni estrali. Per aiutare le scrofette prepuberi a raggiungere la pubertà, nella seguente sala sono presenti due verri di differente maturità sessuale i quali, durante le attività quotidiane di ricerca del calore, vengono liberati e fatti muovere nella zona di movimentazione tra i box, in modo da permettere a tutte le scrofette di interagire col verro intensificando le manifestazioni estrali e facilitando l'identificazione del calore. La prima inseminazione artificiale viene eseguita a circa 8 mesi di età, mentre per tutti i soggetti che non manifestano il calore entro questo termine l'induzione del calore avviene attraverso l'iniezione di P.G.600²⁸.

I capannoni del reparto Eros addetti alla ricerca del calore e all'inseminazione artificiale, sono suddivisi in 4 sale ciascuno: per i numeri 16-17-18 gli animali vengono allevati in gruppi la cui numerosità è variabile in funzione della dimensione e del numero di box per ciascuna sala, mentre solamente le 4 sale del 15, poiché accolgono le scrofe fecondate, utilizzano il sistema tradizionale delle gabbie individuali. In questo reparto possiamo trovare le scrofette prepuberi provenienti dalla quarantena, le scrofe delle sale parto che hanno terminato la lattazione (capannone 18) e le scrofe fecondate (capannone 16), sulle quali viene eseguita la diagnosi di gravidanza da parte del veterinario aziendale, che qui rimangono per i primi 30 giorni dalla fecondazione.

Oltre ai due verri presenti nella sala dedicata alle scrofette prepuberi, ve n'è un altro nel punto di collegamento tra il capannone 15 e 16 che viene frequentemente utilizzato dagli operatori per la ricerca del calore delle scrofe. La ricerca del calore viene condotta alle ore 7.00-8.00 di ogni mattina, in seguito alla distribuzione automatica della razione alimentare, sulle scrofette, sulle scrofe post-svezzamento, sui soggetti fecondati e positivi alla diagnosi di gravidanza, in quest'ultimo caso allo scopo di evitare lo spostamento di scrofe che sono sembrate gravide alla diagnosi, ma che in realtà non lo sono. Poiché le attività dei reparti in cui è divisa l'azienda sono coordinate tra loro, il reparto Eros concentra le maggior parte della ricerca dell'estro nei primi 2-3 giorni della settimana e, qualora il numero di scrofe da fecondare sia elevato, gli operatori si spartiscono il numero di sale, e quindi il numero di scrofe da controllare, ricorrendo anche ai verri della sala dedicata alle scrofette. Nei giorni di intensa attività (dal lunedì al mercoledì) la ricerca del calore viene eseguita una seconda volta, alle ore 13.00, mentre nei restanti giorni la supervisione viene solitamente condotta una sola volta. Gli operatori si accertano che il comportamento manifestato dalla scrofa

²⁸ Ogni flacone di liofilizzato da una dose contiene come principi attivi 200 U.I di Gonadotropina corionica e 400 U.I di Gonadotropina sierica, mentre il flacone da 5 dosi ne contiene rispettivamente 1000 e 2000 U.I.

sia indice dell'estro attraverso soprattutto prove di cavalcamento, quando la scrofa attraverso la parete del box interagisce con il verro; viene inoltre osservato il colore della vulva, la presenza di eventuali scoli vaginali, e si presta attenzione inoltre ai grugniti caratteristici e alla posizione delle orecchie. Le scrofe per le quali viene confermato il calore vengono segnate, immediatamente separate dal restante gruppo e trasferite, attraverso i corridoi interni che mettono in comunicazione i diversi capannoni del reparto, al capannone 14 per l'inseminazione artificiale e lo stesso avviene per le scrofette.

I soggetti post-svezzamento che presentano delle difficoltà e ritardi nell'insorgenza del calore vengono trattati con P.G 600.

Il momento opportuno per la fecondazione varia a seconda della categoria produttiva: per le scrofette prepuberi, come visto in precedenza, si attendono gli 8 mesi, per le scrofe post-svezzamento si attende 4-5 giorni, mentre in caso di aborto 6-7 giorni.

L'azienda ha adottato a partire dal 1° aprile di quest'anno, dopo un mese di prova su alcuni soggetti, la fecondazione intracervicale limitata però alle primipare e pluripare, mentre sulle nullipare (ovvero le scrofette alla loro prima inseminazione) si esegue ancora la fecondazione tradizionale attraverso il solo catetere. La nuova tecnica di inseminazione utilizza un sondino che viene fatto scorrere all'interno del catetere precedente lubrificato con una piccola quantità di dose inseminante, in quanto assicura la deposizione del seme nel corpo dell'utero e non più nella cervice; dalla sua introduzione si è visto un miglioramento della fertilità pari al +10%.

Le scrofe che necessitano della seconda inseminazione vengono precedentemente stimulate con una leggera pressione sul dorso, che dovrebbe dimostrare l'accettazione o meno della monta confermando ulteriormente il calore, mentre i soggetti trovati in calore alla mattina non necessitano di questa conferma. Al fine rendere gli animali più docili e predisposti all'inseminazione si utilizza uno strofinaccio imbevuto di urina di verro, che viene fatto annusare alla scrofa prima e in alcuni casi durante l'inseminazione.. Sono previste due coperture/calore a distanza di 24 ore, nonostante i soggetti con calore prolungato ne richiedano tre.

Alle scrofette di qualsiasi linea genetica, essendo sottoposte all'AI tradizionale che non prevede l'utilizzo del sondino, è prevista la somministrazione di due dosi successive ad ogni intervento fecondativo, contenenti seme di verro geneticamente migliorato proveniente dal centro verri di Seren (BL); la dose è invece singola per le primipare e pluripare per la differente tecnica inseminativa. Il seme utilizzato per l'AI delle scrofette e scrofe di linea femminile è disponibile, nei giorni di intensa attività, ogni mattina presso la sede legale di Fonzaso, a differenza di quello utilizzato nelle scrofe di linea maschile che invece viene prodotto direttamente in azienda. In quest'ultimo caso i verri addestrati alla monta per il prelievo del seme si trovano in un edificio fisicamente separato dai restanti capannoni che funge da studio per l'analisi dei dati aziendali. La carriera come riproduttori inizia a 7-8 mesi ad un peso di circa 150-160 Kg. Le dosi inseminanti vengono preparate in un apposito laboratorio, adiacente ai box verri, diluite con extender e conservate ad una temperatura di circa 16°C (seme refrigerato).

Gli operatori responsabili delle attività appena descritte sono sempre gli stessi durante l'intero anno, ad eccezione di alcuni periodi di intensa attività durante i quali i responsabili della gestazione contribuiscono al lavoro del reparto Eros, soprattutto nelle attività inerenti l'inseminazione artificiale, i trattamenti ormonali e lo spostamento dei soggetti tra i capannoni e tra le sale.

Gli animali fecondati rimangono nel capannone 15 in attesa della diagnosi di gravidanza da parte del veterinario aziendale tramite ecografo, eseguita al 28° giorno dall'inseminazione, e per i primi 30 giorni di

gravidanza; solamente i soggetti ritenuti vuoti vengono immediatamente trasferiti nelle apposite sale in attesa del nuovo calore. Nonostante la diagnosi di gravidanza confermi la fecondazione, per scrupolo ogni mattina il verro viene fatto passare davanti alle gabbie delle sale del capannone 15, in modo da individuare possibili soggetti in calore, accidentalmente ritenuti gravidi con la diagnosi ecografica.

Terminata questa prima fase della gravidanza, gli animali, per poter essere trasferiti nei capannoni specializzati nella gestazione, devono essere caricati sul camion aziendale a causa dell'assenza di corridoi interne che collegano i due reparti.

Nelle sale gestazione la loro permanenza si protrae fino ai 106-109 giorni di gravidanza.

Ancor prima dell'entrata in vigore della Direttiva 2008/120 Ce relativa al benessere delle scrofe, l'azienda aveva già adottato per questo reparto la tecnica dell'allevamento di gruppo su grigliato, dove i box sono dimensionati in modo da accogliere non più di 24 scrofe. Solamente i box 11 e 13 del capannone 70 sono provvisti, oltre a un piccolo spazio per l'allevamento di gruppo, di gabbie individuali alle quali le scrofe possono accedere in ogni momento della giornata, nel caso in cui ricerchino maggiore tranquillità.

A differenza di questi capannoni (50-60-70), nel numero 80 e 81, localizzati fisicamente nel reparto parto-svezzamento, gli animali vengono allevati in gabbie individuali dal loro ingresso fino allo svezzamento; in questo caso tutte le attività relative alla gestazione vengono svolte dagli addetti al reparto gestazione, mentre al momento del parto in poi gli operatori che subentrano sono quelli delle sale parto.

Nei capannoni 50-60-70 sono presenti, al temine di ogni sala, dei box di minori dimensioni in numero di 5-6 destinati ad accogliere le scrofe che hanno abortito o tutte quelle che presentano delle lesioni agli arti; quest'ultime devono essere separate dai restanti soggetti del gruppo di appartenenza a causa degli immediati trattamenti.

Per quanto riguarda la gestione alimentare, la razione viene fornita alla mattina nel reparto Eros a tutte le scrofe che devono essere trasferite alle sale gestazione, solitamente poche ore prima dello spostamento, in modo da ridurre l'aggressività tra i soggetti del gruppo appena formato a scopo alimentare. Ad ogni scrofa è concesso l'accesso individuale alla mangiatoia comune per la presenza di divisori, ad esclusione dei box 11 e 13 del capannone 70 dove la razione viene distribuita nella mangiatoia individuale di ciascuna gabbia.

Le attività che si svolgono nelle sale parto sono piuttosto contenute. Ogni mattina, dopo la distribuzione della razione, viene condotta la ricerca di eventuali calori in tutti i box di ciascuna sala con l'unico verro presente per il reparto gestazione; le scrofe sospettate di essere in calore vengono immediatamente spostate nei box di minori dimensioni, dove, per escludere definitivamente l'estro, vengono trattate con P.G. 600.

A 7-4 giorni dal parto le scrofe vengono trasferite, attraverso i corridoi di comunicazione interna, alle sale parto, ma prima di giungervi vengono accuratamente lavate e disinfettate in una piccola area, costituita da 4 box, presente all'ingresso del primo capannone del reparto parto-svezzamento. Essendo quest'area in parte in comunicazione con l'esterno, per evitare eccessivi sbalzi termici, in inverno vengono lavate con acqua calda, mentre in estate con acqua tiepida.

Gli operatori separano le scrofette dalle scrofe e a loro volta quest'ultime vengono ripartite tra le sale in base alla data prevista per il parto, così da avere il maggior numero di animali nella stessa sala consentendo una migliore supervisione e controllo al momento del parto.

Le scrofe sono allevate secondo il sistema tradizionale delle gabbie parto individuali, costituite dal nido riscaldato, dalla mangiatoia per la madre e da una apposita per i suinetti., nelle quali rimangono per tutta la

durata della lattazione. La zona nido è riscaldata da una lampada ad infrarossi da 230-240 V ed è provvista di una lettiera in trucioli secchi necessaria per asciugare i suinetti partoriti e per garantire un maggiore comfort. La sincronizzazione del parto è ottenuta attraverso l'iniezione di prostaglandina ad almeno 115 giorni di gestazione, a differenza dei 113 giorni degli anni precedenti. Durante il parto l'assistenza viene garantita e gli addetti alla supervisione intervengono solo in caso di complicazioni con iniezioni di ossitocina (fino a 2 per scrofa) e l'introduzione dell'avambraccio nel canale del parto aiutando la scrofa nell'espulsione.

Le iniezioni intramuscolari di calcio sono state introdotte per la prima volta nell'inverno del 2012, sotto consiglio del veterinario aziendale, con l'obiettivo di facilitare il parto degli ultimi suinetti della nidiata; in somministrato inizialmente solo ai soggetti con difficoltà al parto, è stato poi esteso a tutte le pluripare, mentre alle primipare il calcio è sostituito con Findol, il quale ha inoltre la funzione di ridurre il rischio della sindrome Mastite Metrite Agalassia (MMA). La funzione secondaria che si vuole ottenere è la stimolazione della produzione lattifera.

Entro le 24 ore dal parto, il capo sala esegue il pareggiamento delle nidiata in base al peso dei suinetti e ad una serie di informazioni riportate nella scheda riproduttiva della scrofa appesa ad una filo sopra la gabbia parto; poiché in azienda sono presenti sia soggetti di linea maschile che di linea femminile, per distinguerle si adottano schede riproduttive di color differente, verde per la razza "20", bianca per la "C21" e rosa per la razza "655". I parametri riproduttivi di interesse riguardano il numero di mammelle funzionali, dell'ordine di parto, del numero di suinetti svezzati al parto precedente e del tasso di mortalità prenatale. Sulla base di queste informazioni i suinetti più deboli e sottopeso vengono assegnati alle primipare e alla pluripare fino al terzo parto, essendo maggiore la produzione lattifera, mentre i suinetti di peso maggior a pluripare dal terzo parto in poi. In media vengono messi sotto scrofa 12 suinetti, anche se il numero è variabile con il soggetto e con le circostanze che si vengono a creare nella sala parto, per una durata media di lattazione di 28 giorni. Nel caso in cui il pareggiamento della nidiata non consenta il recupero del peso da parte dei soggetti sottopeso, si ricorre al latte in polvere in aggiunta al latte materno. Il mangime è disponibile nella mangiatoia dei suinetti dopo 7-10 giorni dal parto in forma pellettata a scopo inizialmente esplorativo e successivamente alimentare; il mangime è aromatizzato allo scopo di invogliare il consumo da parte dei suinetti.

Entro le prime 24 ore dalla nascita ai suinetti viene eseguito il taglio della coda, la cui lunghezza di taglio è differente con il sesso (nei maschi la coda viene tagliata quasi completamente rispetto alle femmine), per consentire un più facile e rapido riconoscimento al momento della formazione dei gruppi per le sale post-svezzamento e fenomeni di cannibalismo, la somministrazione per via orale di Baycox, che dovrebbe ridurre il rischio di diarrea, e l'iniezione intramuscolare di ferro destrano, poiché i suinetti sono frequentemente soggetti ad anemia nei primi giorni di nascita. Per evitare che ciò si verifichi il ferro è destinato a tutti i suinetti della nidiata, naturalmente prestando maggiore attenzione ai soggetti già anemici. La castrazione è eseguita dagli operatori entro 7 giorni dalla nascita senza l'utilizzo di analgesici o antidolorifici, mentre la spuntatura della parte apicale dei canini non è più praticata.

I suinetti che hanno raggiunto il peso finale necessario per poter esser trasferiti nelle apposite sale post-svezzamento devono essere preventivamente sottoposti a un'accurata analisi, che tiene in considerazione il numero di mammelle, ombelico, ernie, gambe, zoppie, testicoli e pene; sulla base del rispetto o meno dei seguenti criteri, i lattonzoli vengono poi ripartiti tra le sale post-svezzamento a seconda del differente indirizzo produttivo a cui saranno destinati. Al momento della formazione dei gruppi per le sale i lattonzoli vengono separati in funzione del peso, in modo da creare gruppi il più omogenei possibili, mentre tutti quelli

che non hanno raggiunto il peso ottimale vengono separati dalla madre e assegnati ad altre scrofe che fungono da balie per alcuni giorni in modo da consentire il recupero del peso e indurre nelle madri il calore abbreviando i giorni di improduttività. Le balie solitamente sono scrofe destinate ad essere riformate.

I capannoni addetti alla fase finale del ciclo produttivo, relativa al post-svezzamento, sono costituiti da gabbie metalliche con pavimentazione fessurata di forma prevalentemente rettangolare e rialzate leggermente da terra, destinate all'allevamento di gruppo. Le dimensioni sono variabili a seconda del numero di lattonzoli che va da un minimo di 15 a un massimo di 60 soggetti per gabbia, mentre le mangiatoie sono esterne disposte su un lato della gabbia e prive di accessi divisorii per l'accesso individuale; sono presenti anche gli abbeveratoi. I lattonzoli destinati alla vendita devono essere marchiati sul padiglione auricolare e, solamente quelli destinati al circuito delle Dop, anche sulla coscia.

Alcuni svezzati, comprese le femmine che non sono destinate ad essere vendute come riproduttrici, vengono trasferite ad un peso di 12-13 kg all'allevamento di Valdobbiadene (BL), addetto alla fase dello svezzamento, dove qui raggiungono il peso di 30 Kg necessario per esser poi destinati alla fase finale dell'ingrasso. Gli altri lattonzoli vengono portati ai 25-30 Kg necessari per la vendita e il passaggio ai box per la fase finale dell'ingrasso, condotta da altri allevamenti sempre di proprietà Gorzagli, localizzati in altre sedi.

6.3 Il piano alimentare aziendale

L'alimentazione aziendale è basata sull'utilizzo di mangimi²⁹ completi, ovvero miscele di materie prime per mangimi che sono sufficienti a garantire la razione giornaliera. Ciascun mangime è identificato da un cartellino, sul quale sono riportati la composizione, i tenori analitici (in %), gli additivi nutrizionali (per Kg), tecnologici (per Kg) e zootecnici (per grammo)³⁰ del mangime, i quali, assieme alle curve alimentari, sono stabiliti dal veterinario aziendale. Il mangimificio ha sede a Fonzaso.

Il mangime, presente in forma di farina e pellet, viene scaricato nei silos verticali in materiale plastico (vetroresina), presenti all'ingresso dei capannoni, una volta alla settimana dall'apposito camion aziendale. I silos dove viene conservato il mangime sono resistenti alla corrosione, sono a tenuta ermetica e hanno una bassa conducibilità termica riduce i gradienti termici con l'esterno, consentendo una migliore conservazione del prodotto; sono i silos tipicamente impiegati negli allevamenti suinicoli, in quanto permettono la distribuzione automatica degli alimenti nelle sale di ogni mangiatoia. Questo sistema di distribuzione impedisce la personalizzazione della dieta.

Presso il reparto Eros è presente una centralina di controllo grazie alla quale è possibile apportare delle modifiche alla razione relative al rapporto secco:bagnato, al numero di pasti/d, alla quantità in Kg di mangime e all'eventuale sospensione dell'alimentazione per alcune sale, come le scrofe gestanti il giorno del parto.

²⁹ Secondo il Regolamento CE n.767/2009 del 13 luglio 2009 i mangimi sono “*prodotti di origine animale o vegetale allo stato naturale, freschi o conservati, nonché i derivati della loro trasformazione industriale, come pure le sostanze organiche o inorganiche, semplici o in miscela, comprendenti o no additivi, destinati all'alimentazione degli animali per via orale*”.

³⁰ Secondo il Regolamento Ce n.1831/2003 del 22 settembre 2003 relativo agli additivi destinati all'alimentazione animale, negli additivi nutrizionali rientrano ad esempio le vitamine, gli amminoacidi, ecc, gli additivi zootecnici sono utilizzati “*per influire positivamente sui parametri produttivi degli animali in buona salute o per influire positivamente sull'ambiente*”, mentre gli additivi tecnologici sono “*ogni sostanza aggiunta ai mangimi per scopi tecnologici*” come ad esempio conservanti o antiossidanti.

Il mangime a secco o pellet viene somministrato alle nullipare della quarantena e del reparto Eros in attesa di fecondazione, alle pluripare in attesa di calore e ai soggetti delle sale parto 13-14-15-16 del capannone 10 e 12-11-10-9 del capannone 11; naturalmente il pellet non prevede nella propria composizione l'acqua e pertanto quest'ultima viene somministrata *ad libitum*.

Il mangime è bagnato³¹ per le scrofe che devono essere inseminate secondo un rapporto secco:bagnato di 10:40 (negli anni precedenti sono stati raggiunti rapporti di 10:36 e 10:46).

Nelle sale gestazione la forma fisica prevalente ancora il bagnato, ad esclusione dei box dal 10 al 5 del capannone 50 dove viene utilizzato il pellet. Nell'azienda la distribuzione è automatica e nel reparto Eros e gestazione avviene una sola volta al giorno e sempre al mattino.

Le scrofe delle sale parto vengono alimentate con la broda, ad eccezione del capannone 11 dove invece si impiega il pellet, perché dedicato alle nullipare, e la razione viene distribuita due volte al giorno rispettivamente alle 7.00 e alle 11.00 del mattino; le scrofe sono tenute a digiuno il giorno del parto. Nonostante sia presente una certa quantità di acqua nel mangime bagnato, le lattanti hanno la possibilità di aggiungere acqua alla propria dieta grazie alla presenza di un abbeveratoio presente nella gabbia.

Durante il periodo di svolgimento del tirocinio sono state fatte delle integrazioni alimentari con pellet per le scrofe lattanti per facilitare e incrementare la sintesi lattifera e impedire l'eccessiva perdita di peso corporeo legata alla riduzione dell'ingestione in conseguenza delle alte temperature estive. Questa non costituisce però una prassi operativa.

Curve alimentari³² delle scrofe gestanti nel periodo di tempo 2010-2013:

SCROFE IN GESTAZIONE 2010-2011		
Giorni di gestazione	Kg al gg	Cumulativo
0 a 3	2	8
4 a 45	3.2	134.4
46 a 84	3.2	124.8
85 a 110	3.3	85.8
Totale		353

³¹ Il mangime bagnato, detto anche borlanda, rappresenta il tipo di mangime più utilizzato ed è costituito da sfarinato e acqua per un rapporto di 1:2/3, dove l'acqua può esser sostituita dal siero di latte producendo un mangime in questo caso più allungato. I suoi pregi riguardano la miglior resa e la migliore distribuzione automatica in mangiatoia. Oltre alla borlanda, i mangimi per suini possono essere a cubetti, in pasta o farina.

³² La curva delle scrofe in sala parto è semplicemente un aumento progressivo dal giorno del parto in cui se ne danno 1-2 Kg a seconda della scrofa, per poi aumentare di 0.5 Kg al giorno per arrivare a dare alla settimana una alimentazione praticamente *ad libitum*, ovvero quello che la scrofa riesce a mangiare a seconda del numero di suinetti che ha in allattamenti e della condizione corporea della stessa. Di solito si arriva a 6-7 Kg di mangime.

SCROFE IN GESTAZIONE 2012		
Giorni di gestazione	kg al gg	Cumulativo
0 a 3	2	8
4 a 45	2.8	117.6
46 a 84	2.8	109.2
85 a 120	3.6	93.6
Totale		328.4

SCROFE IN GESTAZIONE 2013		
Giorni di gestazione	Kg al gg	CUMULATIVO
0 a 2	2	6
3 a 5	2.6	7.8
6 a 30	2.7	67.5
31 a 34	3	12
35 a 82	2.8	128.8
83 a 84	3.1	6.2
85 a 87	3.5	10.5
88 a 91	3.5	14
92 a 96	3.5	17.5
97 a 103	3.0	15
104 a 113	5.84	45.72
114	2.26	2.26
		333.28

I mangimi presentano una differente composizione a seconda della categoria produttiva a cui sono destinati:

1. Il mangime completo per **scrofe da riproduzione gestanti**: crusca di frumento tenero- farinaccio di G.D.- granturco- polpe di barbabietola- pula di riso- farina di girasole proteico-calcio carbonato di rocce calciche macinate-sodio bicarbonato-fosfato monocalcico-carbonato di calcio di alghe marine-pareti cellulari estratte da lievito Saccharomyces Cerevisiae-cloruro di sodio. I **tenori analitici** sono i seguenti: proteina greggia 14,20%, grassi greggi 5,00%, fibra grezza 8.86%, ceneri gregge 7,20%, lisina 0,60%, metionina 0,19%, calcio 1,00%, fosforo 1,16%, sodio 0,34%. Si somministra a secco o bagnato.
2. Il mangime completo per **scrofe da riproduzione gestanti**: farinaccio di G.D- orzo- polpe di bietola- frumento- granturco- buccette di soia- farina di girasole proteico-fiocchi di soia- calcio carbonato di rocce calciche macinate- olio di soia raffinato- sodio bicarbonato- fosfato monocalcico- carbonato di

calcio di alghe marine- cloruro di sodio- sale. I **tenori analitici**: proteina 12.00%, oli e grassi 3,70%, cellulosa 8,87%, ceneri 4.75%, lisina 0,60%, metionina 0,18%, calcio 0,70%, fosforo 0,65%, sodio 0,25%.

3. Il mangime completo per **suini da allevamento da 40 a 60 Kg**: granturco- farinaccio di G.D.- farina di estrazione di soia decorticata e tostata- pula di riso- avena-orzo-frumento- polpe di bietola- olio di soia- fosfato monocalcico- calcio carbonato-calcio formiato-sodio bicarbonato-carbonato di calcio di alghe marine-cloruro di sodio. I **tenori analitici**: umidità 11.30%, proteina 16.90%, oli e grassi 5.90%, cellulosa 5,90%, ceneri 7,00%, lisina 1,00%, metionina 0,32%, calcio 1,20%, fosforo 0,95%, sodio 0,15%.
4. Il mangime completo per **scrofe da riproduzione lattanti**: granturco-farinaccio di G.D.-crusca di frumento tenero-orzo-farina di estrazione di soia decorticata e tostata-pula di riso-farina di girasole proteico-olio di soia raffinato-calcio carbonato di rocce calciche macinate-fosfato monocalcico-sodio bicarbonato-carbonato di calcio di alghe marine-pareti cellulari estratte da lievito *Saccaromyces Cerevisiae*-cloruro di sodio-ossido di magnesio-contiene materie prime prodotte da soia geneticamente modificata. I **tenori analitici**: umidità 11,46%, proteina greggia 15,00%. oli e grassi greggi 5,61%, cellulosa greggia 5,94%, ceneri grezze 6,40%, Lisina 1,00%, meionina 0,30%, calcio 0,85%, fosforo 0,97%, sodio 0,19%. Il mangime può essere somministrato asciutto o stemperato in acqua con dosi giornaliere pari al 3% del peso dell'animale.

6.4 Modalità di raccolta dei dati

L'azienda si occupa del controllo e monitoraggio di tutti i parametri riproduttivi che, nel loro insieme, possono influenzare l'obiettivo produttivo principale, ovvero il *numero di suinetti svezzati/scrofa/anno*.

I dati vengono registrati sulle apposite schede identificative, che come descritto in precedenza presenziano colorazioni diverse a seconda della linea genetica, ognuna delle quali riporta tutte le informazioni produttive dell'animale, grazie alle quali è possibile ricostruire la carriera produttiva e riproduttiva di ciascun soggetto presente dalla nascita alla riforma. Le schede vengono compilate direttamente dal responsabile di reparto al termine della giornata lavorativa e consegnate al direttore dell'allevamento che si occupa dell'inserimento dei dati nel computer aziendale e dell'elaborazione degli stessi attraverso il programma di gestione aziendale Agriscrofe 70.

Le schede riportano come intestazione il codice alfanumerico identificativo dell'animale e presentano delle voci differenti a seconda del reparto. I dati registrati nel reparto Eros riguardano la data di esecuzione dell'inseminazione artificiale e della diagnosi di gravidanza, ritorni in calore fuori o entro ciclo, informazioni che consentono di ottenere *le coperture totali, il numero totale di esiti negativi, le coperture dubbie o in attesa di esito, le coperture gravide e ritorni* informazioni queste che sono riportate nelle tabelle aziendali di analisi, il numero di interventi inseminativi e il tipo di seme utilizzato (se di produzione aziendale o proveniente da Seren).

Nel reparto gestazione vengono annotati nel retro della scheda tutti i trattamenti eseguiti durante la gravidanza sull'animale, oltre ad eventuali aborti e cause di eliminazioni: da questi dati si ricavano *gli aborti*

precoci e tardivi, le scrofe perse per malattia, morte/vendute in gravidanza e le vuote/eliminate in gestazione.

I dati raccolti presso il reparto parto-svezzamento riguardano la data del parto, il numero di suinetti nati totali, nati morti, nati vivi (distinti tra maschi e femmine) e mummificati. Nel retro della scheda vengono annotati i trattamenti con prostaglandina, necessari per l'induzione del parto, e con calcio o Findol a seconda se si tratta di una nullipara o pluripara. Durante la lattazione i suinetti morti per schiacciamento o per altre cause vengono annotati sempre sul retro della scheda.

Dai dati registrati si ottengono i *nati totali/nidiata, nati vivi/nidiata, parti scrofa/anno, nati vivi/scrofa/anno, nati vivi, nati morti* e i *nati mummificati*.

Con lo svezzamento e la separazione della scrofa dai lattonzoli si ottengono tutte le informazioni relative allo svezzamento riguardanti gli *svezzati/scrofa/anno, svezzati/nidiata, persi in allattamento, svezzamenti normali, svezzati totali* e *svezzati su extra lattazioni*. Si ottiene inoltre la durata della lattazione.

L'*intervallo svezzamento-copertura* e *svezzamento-gravidanza* si ottengono registrando la data del nuovo evento fecondativo presso il reparto Eros, dove la scrofa viene trasferita al termine della lattazione.

Tabella 10: tabella con dati elaborati relativi ai reparti Eros, gestazione, parto e svezzamento.

Azienda n° 1 agana		Analisi n° 3 Periodi a confronto								
[Razza = 20] -		1° Periodo			2° Periodo			3° Periodo		
		01/01/11		31/12/11	01/01/12		31/12/12	01/01/13		31/12/13
Cod.	Descrizione	Capi n°		% Media	Capi n°		% Media	Capi n°		% Media
3	Presenza media delle scrofe	3.162			3.109			3.062		
4	Nati Totali / per nidiata			12,63			12,62			12,73
5	Nati Vivi / per nidiata			11,46			11,24			11,41
11	Svezzati / per nidiata			10,51			10,41			10,00
13	Parti / Scrofa / per Anno			2,21			2,29			1,46
14	Nati Vivi / Scrofa / per Anno			25,36			25,70			16,66
15	Svezzati / Scrofa / per Anno			23,19			23,89			14,75
19	Scrofe Totali Eliminate	1.712		54,2	1.572		50,5	795		26,0
24	Coperture totali	9.422			8.931			5.712		
30	Ritorni totali (sulle coperture elencate)	1.581		16,8	1.379		15,4	608		10,6
31	Vuote / Eliminate in gestazione (sulle coperture	210		2,2	184		2,1	38		0,7
32	Aborti precoci (sulle coperture elencate)	11		0,1	10		0,1	11		0,2
33	Aborti tardivi (sulle coperture elencate)	69		0,7	106		1,2	54		0,9
34	Perse per malattia (sulle coperture elencate)									
35	Morte / Vendute in gravidanza (sulle coperture	199		2,1	145		1,6	19		0,3
36	Totale esiti negativi (sulle coperture elencate)	2.070		22,0	1.824		20,4	730		12,6
38	Coperture dubbie o in attesa esito							750		13,1
39	Coperture gravidie	7.352		78,0	7.107		79,6	4.232		74,1
44	Giorni medi da svezzamento a copertura			5,85			6,01			6,85
45	Giorni medi da svezzamento a gravidanza			11,64			11,87			14,44
46	Parti totali	6.996			7.126			4.473		
50	Nati Vivi	80.192		90,7	80.118		89,1	51.018		89,6
54	Nati Morti	5.266		6,0	6.847		7,6	3.913		6,9
55	Nati Mummificati	2.918		3,3	2.990		3,3	2.011		3,5
61	Persi in allattamento	8.703		10,9	9.043		11,3	7.740		15,2
63	Svezzamenti Normali	6.980			7.152			4.517		
64	Svezzamenti su Extra Lattazioni	10			59			43		
65	Svezzati	73.336			74.467			45.158		
69	Giorni medi di Allattamento			30,56			29,50			29,79

7. MONITORAGGIO DEI PARAMETRI RIPRODUTTIVI AZIENDALI

7.1 Parametri riproduttivi oggetto di analisi

Durante lo svolgimento del tirocinio presso l'allevamento di Agana di proprietà dell'azienda Gorzagri S.S, il mio interesse si è concentrato sulla gestione dei riproduttori nelle differenti fasi produttive, relative a ricerca del calore, fecondazione, gestazione, lattazione e svezzamento, attraverso la registrazione di tutti gli eventi che scandiscono la vita riproduttiva della scrofa, i quali elementi consentono all'azienda di eseguire un costante monitoraggio delle prestazioni dell'allevamento.

Gli eventi di maggiore interesse riguardano la data del calore, il successo o meno della fecondazione e quindi i possibili fenomeni di ritorni in calore entro o fuori ciclo, la diagnosi di gravidanza, che consente di individuare con un'elevata accuratezza le scrofe vuote, i parti, intesi sia come parti totali che come numero di parti per scrofa, la prolificità dell'animale e la mortalità dei suinetti dalla nascita allo svezzamento.

Tutti i parametri riproduttivi oggetto di monitoraggio influenzano il *numero di suinetti svezzati per scrofa per anno*, il quale dipende inoltre dalle tecniche di allevamento dei riproduttori e dalle scelte genetiche; in questo caso, dal momento che l'obiettivo produttivo della Gorzagri è la produzione di genetica, possiamo affermare che lo scopo principale è la valutazione dell'effetto che determinate linee genetiche hanno sulle prestazioni riproduttive generali e sul numero di suinetti svezzati/scrofa in particolare.

La tabella a lato riporta i parametri riproduttivi oggetto di monitoraggio aziendale per la linea 20, che come visto in precedenza costituisce la linea genetica di maggiore interesse. Gli indici tecnici sono descritti ciascuno da un codice (es.1-2-3,...), da una descrizione (es. ritorni, vuote,aborti tardivi,...), dalla numerosità dei capi (capi n°), valore percentuale e media.

Dalla scheda generale sono stati estrapolati gli indici tecnici analizzati nella tesi e che influenzano la redditività aziendale (*numero di suinetti/svezzati/scrofa/anno*), che riconduciamo alle fasi produttive di fecondazione, concepimento, parto, allattamento, intervallo svezzamento-calore e svezzamento-fecondazione.

Poiché nel periodo di svolgimento del tirocinio era in corso la registrazione e il monitoraggio dei parametri riproduttivi dell'anno 2013, l'analisi sarebbe risultata poco precisa e accurata, pertanto sono stati utilizzati gli indici tecnici degli anni 2011 e 2012, distinti successivamente in 1° periodo e 2° periodo rispettivamente.

Tabella 11: parametri riproduttivi sottoposti a monitoraggio nell'azienda sede dell'attività.

Azienda n° 1 agana		Analisi Coperture			
		Dal 01/04/2011 - Al 31/07/2011			
[Razza = 20] -					
[Nota Copertura = 1] -					
Codice	Descrizione	Un.Mis.	Capi n°	%	Media
1	Scrofe totali contate		2.722		
4	Coperture Totali		3.081		
5	Gravidanze		2.308	74,9%	
6	Ritorni		624	20,3%	
7	Vuote		62	2,0%	
8	Vuote per Malattia				
9	Aborti precoci		6	0,2%	
10	Aborti tardivi		18	0,6%	
11	Morte / Vendute in gravidanza		63	2,0%	
12	Dubbie o in Attesa esito				
13	Insuccessi di copertura: Totali		686	22,3%	
14	Insuccessi di gestazione: Totali		87	2,8%	
16	Giorni medi Svezzamento - Copertura				5,62
17	Giorni medi Svezzamento - Gravidanza (ISCU)				10,73
18	1° Cop. Novelle Totale		546	17,7%	
19	1° Cop. Novelle: Gravidanze		375	68,7%	
29	Cop. su Svezzam. Totale		2.050	66,5%	
30	Cop. su Svezzam. Gravidanze		1.605	78,3%	
43	Cop. su Rit./Vuote/Abor.: Totale		485	15,7%	
44	Cop. su Rit./Vuote/Abor.: Gravidanze		328	67,6%	
56	Ritorni entro la ruota		181	29,0%	
57	Ritorni fuori la ruota		443	71,0%	
73	1° Ritorno entro la ruota		136	27,3%	
74	1° Ritorno fuori la ruota		362	72,7%	
110	Parti totali		2.260	73,4%	
111	Giorni medi di interparto				154,87
112	Giorni medi di gestazione				114,02
123	Nati Totali		28.197		12,48
124	Nati Vivi		25.668		11,36
125	Vivi entro gg. 0 / per nidiate				
128	Nati Morti		1.589		0,70
129	Nati Mumificati		940		0,42
130	Nati anomali totali		1.919		0,85
126	Nati Maschi		13.512		5,98
127	Nate Femmine		12.114		5,36
131	Nati Splay Leg		32		0,01
132	Nati Malformati		12		0,01
133	Nati Basso Peso		1.875		0,83
134	Nati Altre Anomalie				
135	Peso medio alla Nascita kg				
136	Balia Carico		3.339		1,48
137	Balia Scarico		-2.831		-1,25
139	Persi Allattamento		-2.746		-1,22
140	Svezzamenti normali (>= giorni 0)		2.250	99,6%	
141	Giorni medi di allattamento normale				31,32
142	Svezzamenti anticipati (< giorni 0)				
143	Giorni medi di allattamento anticipato				
144	Svezzamenti su Extra Lattazioni				

Tabella 12: valori degli indici tecnici aziendali degli anni 2011 e 2012 raggruppati sulla base del n. di capi e valori %.

Cod. Descrizione Razza 20	ANNO 2011 01/01/11-31/12/11 capi n°	ANNO 2011 %	ANNO 2012 01/01/12-31/12/12 capi n°	ANNO 2012 %
Presenza media delle scrofe	3.162		3.109	
Scrofe totali eliminate	1.712	0,541429457	1.572	0,5056288
Coperture totali	9422		8931	
Ritorni	1581	0,167798769	1379	0,1544060
Vuote/eliminate	210		184	
Aborti	80		116	
Morte/vendute	199		145	
Totale negativi	2070	0,219698578	1824	0,2042324
Coperture gravide	7352	0,780301422	7107	0,7957675
Parti controllati	6996		7126	
Nati totali	88376		89955	
Nati vivi	80192		80118	
Nati morti	5266		6847	
Mummificati	2918		2990	
Morti allattamento	6856		5651	
Svezzati totali	73336		74467	

Tabella 13: valori degli indici tecnici aziendali del 1° e 2° periodo raggruppati sulla base della media.

Cod. Descrizione Razza 20	ANNO 2011 01/01/11-31/12/11 media	ANNO 2011 %	ANNO 2012 01/01/12-31/12/12 media	ANNO 2012 %
Nati totali/nidiata	12,63		12,62	
Nati vivi/nidiata	11,46		11,24	
Svezzati/scrofa/anno	23,51		23,41	
Morti nascita	1,17	0,092604327	1,38	0,1093502
Morti allattamento/nidiata	0,979988565	0,085494812	0,814492753	0,0724637
Svezzati	10,48		10,45	
Parti/scrofa/anno	2,21		2,29	
Interparto	164,97		161,38	
Svezzamento-fecondazione	5,85		6,01	
Svezzamento-concepimento	11,64		11,87	
Allattamento	30,56		29,50	

7.2 Commento degli indici tecnici e confronto con quelli nazionali ed esteri

Confrontando i due periodi si osserva un miglioramento degli indici tecnici relativi alle fasi del parto e della lattazione, mentre il reparto fecondazione-gestazione presenta un andamento altalenante.

Le coperture gravidie sono diminuite passando da 7.352 a 7.107 in conseguenza della riduzione delle coperture totali (da 9.422 a 8.931) e dell'aumento degli aborti (da 80 a 116). La voce aborti della tabella comprende gli aborti precoci e tardivi.

Nei reparti relativi a gestazione, parto, lattazione e svezzamento, si osserva un miglioramento generale. I parti controllati sono aumentati (da 6.996 a 7.126), grazie probabilmente ad una migliore gestione delle fasi successive la fecondazione come la diagnosi di gravidanza che viene eseguita sia dal veterinario aziendale sia dagli addetti al reparto fecondazione, così come i nati totali, gli svezzati totali e i morti in allattamento.

In compenso i nati vivi sono diminuiti a scapito dei nati morti (da 5.266 a 6.847) e dei mummificati (da 2.918 a 2.990). Poiché il morbo di Aujeszky causa nell'ultimo terzo di gravidanza mummificazione fetale, la forte presenza di suinetti mummificati può indurre a credere che la vaccinazione sistematica e la profilassi diretta necessari non siano sufficienti ed efficienti. Sarebbe pertanto opportuno rivalutare la profilassi adottata.

Confrontando gli indici tecnici della Gorzagri con quelli degli allevamenti suinicoli italiani nello stesso periodo di riferimento si possono fare le seguenti osservazioni.

Tabella 14: evoluzione degli indici tecnici degli allevamenti suinicoli italiani (2011-2012)-Fonte CRPA 2013.

Indici tecnici	2011	2012
Interparto (giorni)	163	163
Parti scrofa/anno (n.)	2,25	2,25
Suinetti nati per parto (n.)	11,55	12,01
Suinetti nati vivi per parto (n.)	11,30	11,67
Suinetti nati morti (%)	2,1	2,8
Suinetti svezzati per parto (n.)	10,13	10,38
Suinetti svezzati per scrofa (n.)	22,79	23,35
Mortalità suinetti pre-svezzamento (%)	10,3	11,1
Età media allo svezzamento (giorni)	26,9	26,5

La durata dell'*interparto* si è ridotta portandosi a valori inferiori alla media nazione di 163 giorni, la cui riduzione ha consentito di aumentare il numero di *parti/scrofa/anno* che è passato da 2,21 a 2,29, anch'esso superiore alla media nazionale di 2,25 parti/scrofa. Le scrofe appartenenti alla linea genetica della Gorzagri sono in grado di partorire per parto una media di 12,62 suinetti (il valore si è ridotto di poco rispetto all'anno 2011 con 12,63 suinetti), rispetto alla media italiana di 12,01 al 2012, mentre il numero di *nati vivi/parto* o *nidiata* è inferiore alla media nazionale, ovvero 11,24 contro 11,67 sempre al 2012.

L'azienda si discosta dalla media nazionale per l'indice tecnico fonte di reddito, ovvero il *numero di suinetti svezzati/scrofa/anno*, con valori di 23,41 rispetto ai 23,35 degli allevamenti suinicoli italiani, ma se confrontiamo questo parametro con quelli di Paesi europei, sempre nell'anno 2012, la differenza è significativa.

Tabella 15: indici tecnici degli allevamenti suinicoli nei Paesi UE e Brasile (2012)-Fonte CRPA n.1/2014.

Indici tecnici	BR	DK	NL	FR	DE	SP	GB
Parti scrofa (n.)	2,41	2,32	2,36	2,34	2,34	2,35	2,26
Suini vivi parto (n.)	11,70	15,60	13,80	13,20	13,30	11,96	11,54
Mortalità pre-svezzamento	10,8%	11,8%	13,0%	13,9%	14,6%	11,9%	12,6%
Suinetti svezzati per scrofa (n.)	25,13	31,94	28,33	26,72	26,58	24,77	22,80

Osservando la tabella riassuntiva degli indici tecnici europei si nota la superiorità produttiva degli allevamenti del Nord Europa, rappresentati dalla Danimarca, con una produzione annua di suinetti svezzati/scrofa pari 31,94, e dall'Olanda, con 28,33 suinetti svezzati. L'elevato livello di efficienza che si riscontra in entrambi gli allevamenti nordici è legato al maggior numero di suinetti nati vivi per parto (15,60 per i danesi e 13,80 per gli olandesi contro 11,24 della Gorzagri) e ad un tasso di mortalità pre-svezzamento ridotto (11,8% e 13,0% rispettivamente). I Paesi nordici sono seguiti dagli allevamenti francesi e tedeschi, che hanno prestazioni produttive superiori alla media italiana, ma l'efficienza è inferiore a quella danese e olandese a causa della maggiore mortalità durante lo svezzamento, rispettivamente del 13,9% e 14,6%.

Sulla base dell'efficienza produttiva, l'Italia si colloca al penultimo posto, seguita dalla Gran Bretagna, così come la maggior parte degli allevamenti suinicoli italiani.

Pertanto per ottenere dei migliori risultati in termini di *suinetti svezzati/scrofa/anno* è opportuno intervenire non solamente sul numero di parti/scrofa/anno, ma soprattutto sul numero di *suinetti nati vivi/scrofa* e sulla mortalità durante lo svezzamento, per i quali l'azienda ha ancora degli ampi margini di miglioramento.

BIBLIOGRAFIA

Tummaruk P., Lundeheim N., Einarsson S., Dalin A.M., *Effect of birth litter size, birth parity number, growth rate, backfat thickness and age at first mating of gilts on their reproductive performance as sows*, Animal Reproduction Science 66 (225-237), 2001.

Rozeboom D.W., Pettigrew J.E., Moser R.L., Cornelius S.G., El Kandelgy S.M., *Influence of gilt age and body composition at first breeding on sow reproductive performance and longevity*, Journal of Animal Science (138-150), 1996.

Vanderhaeghe C., Dewulf J., de Kruif A., Maes D., *Non-infectious factors associated with stillbirth in pigs: A review*, Animal Reproduction Science 139 (76-88), 2013.

Foxcroft G.R., Dixon W.T., Novak S., Putman C.T., Town S.C., Vinsky M.D.A., *The biological basis for prenatal programming of postnatal performance in pigs*, Journal of Animal Science 84 (105-112), 2006.

Spoolder H.A.M., Geudeke M.J., Van der Peet-Schwering C.M.C., Soede N.M., *Group housing of sows in early pregnancy: A review of success and risk factors*, Livestock Science 125 (1-14), 2009.

Kemp B., Soede N.M., *Reproductive Issues in Welfare-Friendly Housing Systems in Pigs Husbandry: A Review*, Reproduction in Domestic Animals 47 (51-57), 2012.

Meunier-Salaun M.C., Bizeray D., Colson V., Courboulay V., Lensink J., Prunier A., Remience V., Vandenheede M., *Bien-etre et élevage des porcs*, INRA Prod. Anim. 20 (73-80), 2007.

Mabry J.W., Culbertson M.S., Reeves D., *Effect of lactation length on weaning-to-first-service interval, first-service farrowing rate, and subsequent litter size*, Swine Health and Production 4, Vol.4, 1996.

Costa E.P., Amaral Filha W.S., Costa A.H.A., Carvalho F.F., Santos A.K., Silva A.F., *Influence of the lactation length in the subsequent litter size of sows*, Animal Reproduction 1, Vol.1 (111-114), Oct/Dec 2004.

López R., Milling K., *Low reproductive performance and high sow mortality in a pig breeding herd: a case of study*, Irish Veterinary Journal 12 (818-826), Vol.61, 2008.

Baxter E.M., Rutherford K.M.D., D'Eath R.B., Arnott G., Turner S.P., Sandoe P., Moustsen V.A., Thorup F., Edwards S.A., Lawrence A.B., *The welfare implications of large litter size*, Animal Welfare 22 (219-238), 2013.

Bertacchini F., *Scrofe, la capacità di svezzare indicatore di efficienza aziendale*, Suinicoltura-n.10, Ottobre 2013.

Bertacchini F., *Durata in carriera delle scrofe parametro di efficienza aziendale*, Suinicoltura-n.12, Dicembre 2013.

Nanni Costa L., Arduini A., *Come cambia l'allevamento con le regole della comunità*, Suinicoltura-n.9, Settembre 2013.

Paqualotto M., Tonin G., *Scrofe e verri terminali obiettivo miglioramento*, Suinicoltura-n.11, Novembre 2013.

Turchi M.T., Contini E., *Tecnologie per l'allevamento dei suini*, I SUPPLEMENTI di Agricoltura 53, 2013.

De Roest K., Montanari C., Corradini E., *Suinicoltura italiana e costi di produzione*, Opuscolo CRPA n. 1/2013-2.71, Edizione 2014.

CRPA Notizie, *Costo di produzione del suino pesante*, Opuscolo CRPA Notizie n.1/2014-2.73, Edizione 2014.

Sherwood L., Klandorf H., Yancey P., *Fisiologia degli animali dai geni agli organismi*, Zanichelli, 2006.

Sjaastad., Hove., Sand., *Physiology of Domestic Animals*, Scandinavian Veterinary Press, 2° Edition, 2010.

Bertacchini F., Campani I., *Manuale di allevamento suino*, Edagricole, 2001.

Martinat-Botté F., Renaud G., Madec F., Costiou P., Terqui M. *Ecografia e Riproduzione della scrofa*

Gordon I., *Controlled Reproduction in pig volume 3*, Cab International, 1997.

Hughes P., Varley M., *Reproduction in the pig*, Butterworth-Heinemann Limited, 1992.

Hafez. E. S., Hafez B., *Riproduzione negli animali d'allevamento*, Libreria Universitaria, 2006.

Bittante G., Andrighetto I., Ramanzin M., *Tecniche di produzione animale*, Liviana Scolastica, 2003.

Whittemore C.T., Kyriazakis I., *Whittemore's science and practise of pig production*, Third edition, Blackwell Publishing, 2006.

REGOLAMENTI E DIRETTIVE

Direttiva del consiglio del 19 novembre 1991 (91/630/CEE) che stabilisce le norme minime per la protezione dei suini (91/630/CEE).

Regolamento CEE N. 2081/92 del Consiglio del 14 luglio 1992 relativo alla protezione delle indicazioni geografiche e delle denominazione d'origine dei prodotti agricoli ed alimentari.

Direttiva 2001/93/CE della Commissione del 9 novembre 2001 recante modifica alla Direttiva 91/630/CEE che stabilisce le norme minime per la protezione dei suini.

Regolamento CEE n.1831/2003 del 22 settembre 2003 sugli additivi destinati all'alimentazione animale.

Regolamento CE n.767/2009 del 13 luglio 2009 sull'immissione sul mercato e sull'uso dei mangimi, che modifica il Regolamento (CE) n. 1831/2003 e che abroga le direttive 79/373/CEE del Consiglio, 80/511/CEE della Commissione, 82/471/CEE del Consiglio, 83/228/CEE del Consiglio, 93/74/CEE del Consiglio, 93/113/CE del Consiglio e 96/25/CE del Consiglio e la decisione 2004/217/CE della Commissione.

Direttiva 2001/88/CE del consiglio del 23 ottobre 2011 recante modifica della Direttiva 91/630/CEE che stabilisce le norme minime per la protezione dei suini.