

Prefazione (Enne) IV

Presentazione (Pisoni) 5

Cap 1	ANATOMIA E FISILOGIA DELL'APPARATO RIPRODUTTORE DELLA SCROFA E DEL VERRO	1
	1.1 L'apparato genitale della femmina	1
	- Vulva, vestibolo, vagina	
	- Cervice o collo dell'utero	
	- Utero	
	- Ovidotti e salpingi	
	- Ovaie	
	1.1.1 L'attività sessuale della femmina	
	1.1.1.1 Il ciclo estrale	
	- proestro	
	- Estro	
	- Metaestro	
	- Diestro	
	1.2. L'apparato genitale del maschio	
	-Testicoli e scroto	
	- Epididimo	
	- Deferenti	
	- Uretra	
	- Pene	
	- Prepuzio	
	- Ghiandole sessuali accessorie	
	1.2.1 L'attività sessuale del maschio	
	1.2.1.1 La spermiogenesi	
	1.2.1.2 Struttura dello spermatozoo	
Cap 2	LA RICERCA DEI CALORI	
	2.1 Il riflesso d'immobilità	
	2.1.1 La ricerca dei calori con il verro	
	2.1.2 La ricerca dei calori senza il verro	
	2.1.2.1 La ricerca del calore con l'operatore	
	2.1.2.2 La ricerca del calore con strumenti	
Cap 3	ACCOPIAMENTO E FECONDAZIONE	
Cap 4	LE TURBE RIPRODUTTIVE	
	4.1 Le turbe riproduttive nella scrofa	
	4.1.1 Mancata comparsa del calore alla pubertà	
	4.1.2 Mancata comparsa del calore dopo lo svezzamento	
	4.1.3 Ritorno in calore dopo la monta	
	4.1.3.1 Ritorni normali	
	4.1.3.2 Ritorni anormali	

- 4.1.4 Mancata ricomparsa del calore dopo la monta senza che vi sia stato sviluppo della gestazione (pseudogravidanza)
- 4.2 Le turbe riproduttive nel verro
 - 4.2.1 Tare anatomiche
 - 4.2.2 Errori nel management
 - 4.2.3 Errori nell'alimentazione
 - 4.2.4 Stato di salute
 - 4.2.5 Influenza del clima

- Cap 5 LA FECONDAZIONE ARTIFICIALE
 - 5.1 Sinonimi
 - 5.2 Diffusione
 - 5.3 Vantaggi della fecondazione artificiale

- Cap 6 L'ORGANIZZAZIONE DELLA F.A.
 - 6.1 I centri pubblici
 - 6.2 I centri aziendali
 - 6.3 Normative
 - 6.3.1 Come effettuare la comunicazione
 - 6.3.2 Normativa per l'operatore pratico non Veterinari
 - 6.3.3 La normativa per l'impiego dei riproduttori

- Cap 7 IL PERSONALE DI STALLA
 - 7.1 Comportamento generale”
 - 7.1.1 L'approccio tattile
 - 7.1.2 L'approccio vocale
 - 7.2 La formazione del personale
 - 7.3 Formazione del fecondatore “laico”

- Cap 8 I RICOVERI DEL SETTORE RIPRODUTTIVO
 - 8.1 La quarantena
 - 8.2 La stabulazione dei verri
 - 8.2.1 Superficie disponibile per capo
 - 8.2.2 Tipo di pavimento
 - 8.2.3 Temperatura
 - 8.2.3.1 Termometro di massima e di minima
 - 8.2.3.2 Termoigrografo
 - 8.2.4 Orientamento della stalla
 - 8.2.5 Umidità
 - 8.2.6 Luminosità
 - 8.2.7 Ventilazione
 - 8.3 La zona prelievo
 - 8.4 Il laboratorio
 - 8.5 La zona di inseminazione

Cap 9	L'IGENIZZAZIONE DELLE STALLE
9.1	La disinfezione con vuoto sanitario
9.1.1	Fumigazioni
9.1.2	Metodo tradizionale
9.2	Disinfezioni in presenza di animali
9.3	Disinfestazione dagli insetti
9.4	Derattizzazione
9.5	Pulizie routinarie
Cap 10	IL VERRO E IL PRELIEVO
10.1	Comportamento sessuale
10.2	Scelta del riproduttore
10.2.1	Valutazione morfologica del verro
10.2.2	Esame dell'apparato riproduttore
10.3	Verifica sanitaria del verro
10.4	Addestramento del verro
10.4.1	Addestramento alla monta naturale
10.4.1.1	La frequenza delle monte
10.4.2	Addestramento al prelievo manuale
10.4.2.1	Addestramento dei verretti
10.4.2.2	Addestramento dei verri adulti
10.5	Prelievo
10.5.1	Manualità del prelievo
10.6	Eiaculazione
10.6.1	Fase prespermatICA
10.6.2	Fase spematica
10.6.3	Fase postspermatICA
10.7	Durata dell'eiaculazione
10.8	Frequenza dei prelievi
10.9	Riposo tra i prelievi
10.10	Composizione dello sperma
10.11	Igiene del prelievo
10.11.1	Svutamento del prepuzio
10.11.2	Taglio dei peli del prepuzio
Cap 11	L'ATTREZZATURA DEL LABORATORIO
11.1	Strumentazione indispensabile
11.1.1	Piaccametro
11.1.2	Bagnomaria termostato
11.1.3	Agitatore magnetico
11.1.4	Microscopio
11.1.5	Fotocolorimetro
11.1.6	Distillatore
11.1.7	Stufa termostata
11.1.8	Stufa di sterilizzazione
11.1.9	Frigotermostato
11.1.10	Frigorifero
11.1.11	Sterilizzatore peni multiuso
11.1.12	Bilancia

11.1.13 Apparecchiatura per confezionamento dosi
11.1.14 Vetreria

Cap 12

ANALISI DEL MATERIALE SEMINALE

12.1 Terminologia scientifica

12.2 Esame dello sperma

12.3 Le analisi del seme più usate in un laboratorio aziendale

12.3.1 Analisi visive

12.3.1.1 Controllo del colore

12.3.1.2 Controllo dell'odore

12.3.1.3 Controllo del volume o quantità

12.3.2 Controlli con strumenti misuratori

12.3.2.1 Controllo del pH

12.3.2.2 Controllo della concentrazione

12.3.2.2.1 Controllo con lo spettrofotometro

12.3.2.2.2 Conta degli spermatozoi con il Coulter Counter

12.3.2.2.3 Controllo con la camera contaglobuli di Thoma o Burk

12.3.2 Controllo al microscopio

12.3.3.1 Valutazione dell'attività cinetica degli spermatozoi

12.3.3.1.1 Motilità

12.3.3.2 Valutazione morfologica

12.3.3.2.1 Anomalie morfologiche degli spermatozoi

12.3.3.3 Valutazioni aggiuntive del materiale seminale

12.3.3.3.1 - Test di termoresistenza

12.3.3.3.2 - Test di rigonfiamento iposmotico

12.3.3.3.3 - Test colorimetrici

Cap 13

LA PREPARAZIONE DELLE DOSI

13.1 Diluitori

13.1.1 Preparazione del diluente

13.2 Preparazione delle dosi

13.2.1 Calcolo delle dosi

13.2.2 Diluizione

13.2.3 Preparazione del seme microincapsulato

13.3 Riempimento dei flaconi

13.3.1 - Riempimento automatico o semiautomatico

13.4 Conservazione

13.5 Cronologia delle operazioni

Cap 14

LA CONTAMINAZIONE MICROBICA

14.1 Igiene

14.1.1 Igiene ambientale

14.1.2 Pulizia e disinfezione dell'operatore

14.1.3 Disinfezione del laboratorio e della strumentazione

Cap 15

LA GESTIONE DELLE SCROFE

15.1 Ambiente

- 15.2 Quando effettuare la prima inseminazione
- 15.3 Stimolazione del calore
- 15.4 Quando fecondare
- 15.5 Operazioni preliminari
 - 15.5.1 Tipo di fecondazione
 - 15.5.2 Pulizia della vulva
 - 15.5.3 Omogeneizzazione e preriscaldamento del seme
 - 15.5.4 Scelta del catetere
 - 15.5.5 Stimolazione durante l'inseminazione
 - 15.5.6 Inserimento del catetere
- 15.6 Utilizzo dell'ossitocina alla fecondazione
- 15.7 Tecniche di inseminazione
 - 15.7.1 Inseminazione per caduta
 - 15.7.2 Inseminazione a pressione
 - 15.7.3 Inseminazione multifase
 - 15.7.4 Inseminazione a mano libera (autoinseminazione)
 - 15.7.5 Inseminazione Gèdis
 - 15.7.6 Inseminazione profonda
 - 15.7.7 Inseminazione intrauterina profonda
- 15.8 Velocità di aspirazione del materiale seminale
 - 15.8.1 Deflusso
 - 15.8.2 Tempo impiegato per l'inseminazione
- 15.9 Quante volte inseminare
- 15.10 Termine dell'intervento fecondativo
- 15.11 Scrivere
- 15.12 Fattori che possono influenzare il successo dell'intervento fecondativo

Cap16

UTILIZZO DEL SEME CONGELATO

- 16.1 Cenni sull'evoluzione del congelamento
- 16.2 Problemi biologici e tecnologici
 - 16.2.1 Materiale spermatico
 - 16.2.2 Tecnologia del congelamento
- 16.3 Accorgimenti per la conservazione e l'impiego
 - 16.3.1 Manutenzione
 - 16.3.2 Rischi di contaminazione
- 16.4 Consigli
- 16.5 Tecnologia dello scongelamento

Cap 17

LA RACCOLTA DEI DATI

- 17.1 Aspetti organizzativi
- 17.2 Elaborazione crociata dei dati

Cap 18

COSTI PER REALIZZARE UN CENTRO AZIENDALE

- 18.1 Analisi dei costi della strumentazione di un laboratorio tradizionale
 - 18.1.1 Strumentazione necessaria (costi IVA esclusa)
- 18.2 Ripartizione annuale dei costi del laboratorio

- 18.2.1 Attrezzature con durata soggetta ad ammortamento ventennale
- 18.2.2 Attrezzature con durata soggetta ad ammortamento decennale
- 18.2.3 Spese annue
- 18.2.4 Spese generali di manutenzione
- 18.2.5 Incidenza annua totale
- 18.3 Costo di gestione di un verro adibito alla fecondazione artificiale
 - 18.3.1 Costo verro
 - 18.3.2 Costo preparazione dosi
- 18.4 Costo manodopera
 - 18.4.1 Costi di manodopera per la Fecondazione Artificiale
 - 18.4.2 Costi di manodopera per la Monta Naturale
- 18.5 Costo Intervento fecondativo per parto
 - 18.5.1 Costo Intervento per la Monta Naturale
 - 18.5.2 Costo Intervento per la Fecondazione Artificiale
 - 18.5.3 Variazione dei costi in funzione dell'aumento dei parti
 - 18.5.3.1 Variazione del costo in Monta Naturale
 - 18.5.3.2 Variazione del costo in Fecondazione Artificiale
- 18.6 Considerazioni

Cap 19	QUESTIONARIO DI VERIFICA DELLA PREPARAZIONE DEL LETTORE
Cap 20	BIBLIOGRAFIA

Presentazione

La suinicoltura nel nostro Paese è andata incontro, in particolar modo nell'ultimo decennio, ad un fenomeno evolutivo che ha portato ad una progressiva intensivizzazione dell'allevamento in aziende sempre più grandi e alla quasi completa scomparsa delle piccole strutture e dell'allevamento del suino per la pratica di autoconsumo familiare.

Ciò ha determinato la necessità per ogni singola struttura di rendersi autonoma nella pianificazione delle operazioni quotidiane e nella gestione delle varie attività.

Una delle principali esigenze emerse è stata la programmazione degli accoppiamenti finalizzata all'ottenimento, da un lato di un numero adeguato di riproduttori, dall'altro di un flusso costante e regolare della produzione.

Per queste ragioni la F.A. è andata sempre più diffondendosi all'interno dei nostri allevamenti.

Questa pratica, che è nata con l'utilizzo di seme prodotto dai centri nazionali e acquistato, con l'aumentare progressivo delle dimensioni degli allevamenti si è trasformata in una attività totalmente aziendale.

Bisogna sottolineare però che la Fecondazione Artificiale, per ottenere un sicuro successo, deve essere eseguita correttamente e con una cura che travalica ampiamente il semplice gesto di inserimento del catetere e di deflusso del seme.

Tutte le fasi inerenti alla F. A. necessitano di una cura e una manualità che prevedono una precisa informazione anatomofisiologica dell'animale maschio e femmina, nonché di una conoscenza di precise norme igieniche da seguire puntualmente.

Tutto ciò assume una rilevanza ancora maggiore se si considera che in genere il personale addetto alla pratica è dotato di una preparazione di base relativa.

Da qui nasce l'idea di un manuale tecnico pratico che affronti le singole operatività in modo dettagliato ed esauriente.

Per questo motivo sono stati approfonditi in particolare alcuni punti per noi essenziali quali:

- il prelievo e l'analisi del seme e la preparazione delle dosi;
- la manualità di inseminazione in funzione delle varie tecniche;
- l'igiene negli ambienti, nella preparazione del seme e durante l'inseminazione;
- la conoscenza del suino dal punto di vista comportamentale per favorire un corretto approccio uomo animale.

Lo scopo della pubblicazione è quello di fornire agli operatori tutta informazioni sia scientifiche che operative, che consentano loro di affrontare l'attività con il bagaglio culturale necessario a svolgerla correttamente in ogni sua fase anche la più complessa.

PRESENTAZIONE

L'allevamento del suino, nel nostro paese, è andato incontro, negli ultimi decenni, ad una radicale trasformazione.

Dalla tradizione che lo vedeva legato essenzialmente alla produzione casearia per l'utilizzazione del siero di latte, il settore si è fortemente sviluppato diventando una realtà a se stante con una sempre maggior concentrazione sia per numero di capi allevati in ogni singola azienda sia per localizzazione geografica delle aziende stesse.

Di pari passo si è verificato un progressivo declino dell'allevamento per autoconsumo ed è cresciuta in modo molto significativo l'industria di trasformazione.

Tutto ciò ha fatto crescere il peso economico della filiera del suino all'interno del settore agricolo nazionale.

La crescita più marcata è stata registrata in Lombardia, dove attualmente vengono prodotti quasi il 50% dei suini italiani e oltre il 3% di quelli europei.

In termini di produzione lorda vendibile per la nostra Regione questa realtà rappresenta oltre il 20% della PLV agricola totale, circa il 30% della PLV zootecnica (latte compreso) e ben oltre il 50% della PLV delle carni.

Se poi si considera l'indotto che ne deriva, visto che una larga fetta delle imprese di macellazione e di trasformazione sono situate nel territorio regionale, si comprende ancora di più quanto il settore sia strategico per l'economia lombarda.

Per questo motivo, l'amministrazione regionale ha sempre riservato una particolare attenzione a questa attività.

Attenzione che si è manifestata in questo decennio tramite i servizi sviluppati dall'ERSAL, che trovano ora continuità in ERSAF, operando con successo in due fondamentali campi di conoscenza:

- l'informazione puntuale sull'andamento dei mercati in termini di prezzi, produzioni e consumi, per consentire agli addetti di affrontare più preparati e difesi la difficile congiuntura commerciale;
- la formazione tecnico manageriale finalizzata a migliorare la conoscenza di chi opera nel settore, rispetto alle più recenti innovazioni, relative tanto alle varie branche dell'allevamento quanto all'impatto che le scelte di politica agricola - nazionali ed europee - possono determinare sul comparto.

Nell'ottica del miglioramento dell'informazione abbiamo ora deciso di proporre strumenti di lavoro che si possono inquadrare nell'editoria specializzata.

Questa iniziativa si inserisce nel più ampio obiettivo di ERSAF di progettare e avviare servizi di supporto allo sviluppo delle principali filiere agroalimentari sempre più mirati e rispondenti alle esigenze dei diversi comparti.

Il presente manuale, che dà inizio ad una serie che coinvolgerà i vari livelli e momenti dell'attività di allevamento, rappresenta il primo passo di questo nuovo impegno di ERSAF a sostegno della suinicoltura.

Gli Autori

ERNESTO FARAVELLI

Nato a S. Maria della Versa (PV), il 5 luglio 1948.

Iscritto alla Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università degli Studi di Milano nel 1969 consegue la Laurea nel 1974.

Abilitato all'esercizio della professione nel 1975, ha operato da libero professionista nel settore dell'allevamento del bovino da carne, in generale ed in particolare sulla razza "Piemontese".

Ha prestato la sua opera, come Veterinario aziendale di un grosso allevamento, a ciclo chiuso, di bovini piemontesi fino alla fine del 1980.

Dal luglio del 1981 presso l'ERSAL è dipendente a con incarichi in ambito zootecnico.

Alla fine del 1990 ha dato l'avvio alle attività di supporto alla suinicoltura dell'ERSAL con la realizzazione di un ***servizio di informazione di mercato in tempo reale, dell'osservatorio del mercato suinicolo mondiale*** e della rivista di aggiornamento tecnico manageriale ***"informazione suinicola"*** ora confluiti in ERSAF di cui è tuttora Dirigente.

PAOLO VITTORIO BECCARO

Nato a Milano il 5 settembre del 1944.

Laureato a pieni voti in Scienze Agrarie presso l'Università Statale di Milano nel 1972. Ha conseguito la specializzazione a pieni voti in Zootecnia presso l'Università di Milano.

È abilitato all'insegnamento di Scienze Agrarie e Tecnica di Gestione Aziendale e di Zootecnia e Scienza della Produzione Animale.

Per undici anni ha collaborato nella gestione di 2500 scrofe di un'importante azienda lattiero casearia dove, negli anni '70, ha impostato un centro di Fecondazione Artificiale lavorando in stretta collaborazione con il Prof. C. Tarocco.

È stato presidente di un allevamento suinicolo cooperativo.

È stato insegnante di zootecnia in un istituto per Periti Agrari e Scienze agrarie e tecnica di gestione aziendale in un istituto per Geometri.

Ha tenuto lezioni di Suinicoltura nei corsi di fecondazione artificiale suina realizzati dall'UOFAA.

È stato per 16 anni presidente della sezione suinicola dell'APA da Cremona, oggi ne è Presidente Onorario.

È stato per 12 anni consigliere e membro di giunta all'Associazione Nazionale Allevatori Suini.

Ha partecipato come organizzatore e relatore di numerosi convegni e corsi di aggiornamento per operatori del settore.

Capitolo 1

ANATOMIA E FISIOLOGIA

DELL'APPARATO RIPRODUTTORE

DELLA SCROFA E DEL VERRO

Prima di entrare nell'argomento specifico del presente manuale, ci sembra necessario fornire alcune brevi e semplici nozioni di anatomia e fisiologia dell'apparato riproduttore della specie suina, nozioni che ci saranno estremamente utili per evitare inconvenienti non trascurabili durante la pratica della fecondazione.

1.1 - L'APPARATO GENITALE DELLA FEMMINA

L'apparato riproduttivo della scrofa è composto dai seguenti organi
Fig. 2:

Vulva

Vestibolo

Vagina

utero diviso in: cervice
 corpo dell'utero
 corni dell'utero (destra e sinistra)

Ovidotti o salpingi (destra e sinistra)

Ovaie (destra e sinistra)

Le Fig. 1 riporta una sezione dell'apparato genitale della scrofa con la disposizione degli organi che lo costituiscono.

Fig. 1 - Anatomia topografica dell'apparato riproduttore della scrofa

Vulva, vestibolo e vagina

È l'organo esterno dell'apparato genitale femminile.

È formato da due labbra strettamente ravvicinate tra di loro che costituiscono di fatto una barriera verso l'esterno e assicurano quindi la protezione degli organi interni dall'irruzione di qualsiasi agente inquinante.

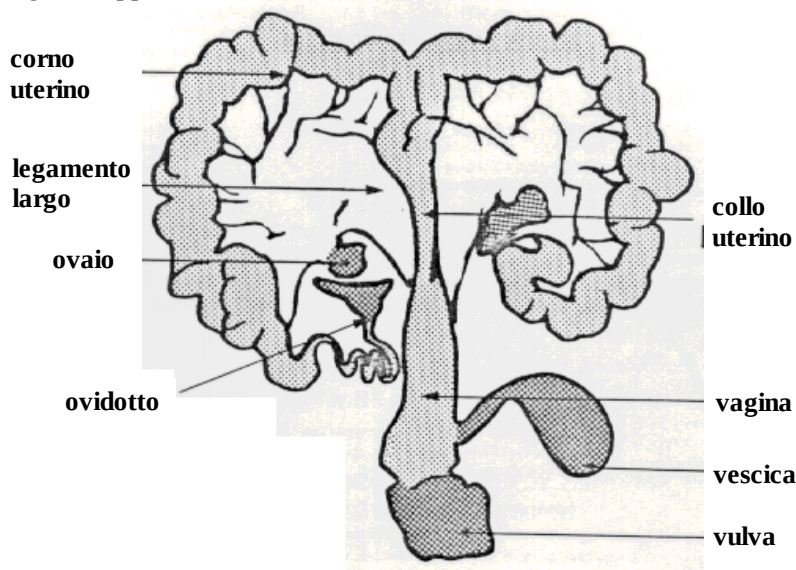
Procedendo dalla vulva verso l'interno troviamo un organo tubolare distinto in due parti:

il **vestibolo** lungo 10 cm circa sul pavimento del quale in una piccola fossa troviamo, a 2 cm circa dalla vulva, la clitoride (piccolo organo erettile);

la **vagina** anch'essa lunga una decina di centimetri.

Al confine tra vestibolo, sul pavimento, e vagina si apre il meato uretrale dal quale fuoriesce l'urina.

Fig. 2 - Apparato riproduttore della scrofa



Cervice o collo dell'utero

Subito di seguito alla vagina e senza un limite ben definito troviamo la cervice o collo dell'utero, di forma cilindrica di lunghezza variabile tra 15 - 25 cm (nella scrofa adulta) tra 14 - 18 nelle scrofette.

La parte iniziale della cervice è aperta ad imbuto verso la vagina e va poi gradatamente restringendosi fino a formare il canale cervicale.

All'interno della cervice troviamo una serie di papille (protuberanze) disposte sulla parete in modo da delimitare un canale a spirale con avvitalamento in senso antiorario così da costituire il calco in negativo del glande (punta del pene anch'esso spiralizzato) del vero.

Durante l'accoppiamento, il glande spiralizzato penetra facilmente nel canale pure spiralizzato della cervice e vi viene trattenuto dalle papille per contrazione della parete.

Il canale cervicale resta aperto durante l'estro (calore) e durante il parto, resta chiuso per il rimanente periodo del ciclo sessuale e durante la gravidanza.

Utero

Il collo dell'utero (cervice) termina in avanti nel corpo dell'utero, organo cavo di dimensioni ridotte (5 -6 cm).

Il corpo dell'utero si biforca poi nei corni uterini (destro e sinistro), formazioni tubolari ad andamento serpeggiante, lunghi ciascuno 60 -70 cm nelle scrofette e 120 - 140 cm nelle scrofe adulte.

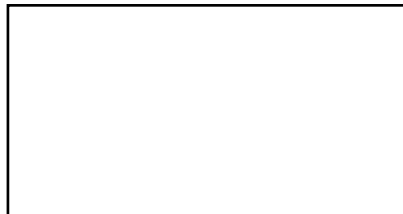
I corni uterini terminano restringendosi gradatamente per continuare negli ovidotti.

Ovidotti o salpingi

Sono due piccoli canali, lunghi 19 - 22 cm circa, che continuano da un lato il corno uterino corrispondente (destro o sinistro) mentre dall'altro si allargano in una cuffia (**infundibolo**) che avvolge l'ovaio al fine di raccogliere gli ovuli dopo l'ovulazione.

L'ovidotto svolge inoltre l'importantissima funzione di contenere gli spermatozoi per consentire loro di maturare fino a raggiungere la capacità di penetrare negli ovuli raccolti nell'infundibolo (**capacitazione**) dando luogo al concepimento.

scrofa impubere



scrofa in ciclo



scrofa gestante



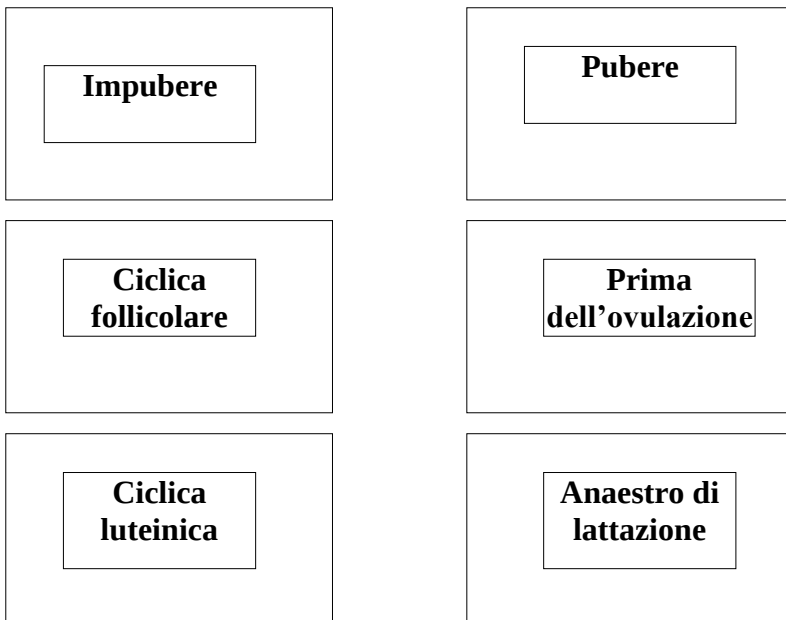
Ovaie

Le ovaie hanno forma ovoidale, sono lunghe 5 cm circa e larghe da 2 a 3 cm, e ciascuna è avvolta dal padiglione dell'ovidotto corrispondente.

Nelle femmine che hanno raggiunto la maturità sessuale, la superficie delle ovaie presenta numerose protuberanze sferiche che si distinguono per colore consistenza e funzionalità in:

follicoli, vescichette che aumentano progressivamente di volume fino a raggiungere 1 cm circa di diametro e che contengono ciascuna un ovulo (cellula sessuale femminile) e un liquido in cui si trova l'ormone responsabile delle manifestazioni del calore;

corpi lutei, formazioni consistenti, che si originano dopo la rottura del follicolo con espulsione dell'ovulo e che occludono la cavità che da ciò è stata generata e che secernono, a fecondazione avvenuta, l'ormone necessario alla prosecuzione della gravidanza.



1.1.1 - L'attività sessuale della femmina

Oogenesi.

Nel feto femminile, l'epitelio germinativo forma un ammasso all'interno del quale un gonocita si differenzia in oogonio contenente l'apparato del Golgi, mitocondri, nucleo e uno o più nucleoli. Prima o subito dopo la nascita, gli oogoni proliferano per cui le ovaie fetali contengono tutti i futuri ovuli(oociti).

Quando la femmina raggiunge la maturità l'ovulo ha raccolto riserve capaci di dare energia al successivo sviluppo.

L'oocita matura durante l'ultima fase di accrescimento follicolare.

L'oocita ha due divisioni meiotiche; dalla prima si hanno due cellule contenenti ciascuna metà del corredo cromosomico.

1.1.1.1 - Il ciclo estrale

Le scrofette raggiungono la maturità sessuale tra il 5° e il 7° mese d'età (tale data può comunque subire variazioni in relazione alla razza, all'individuo, all'alimentazione, all'ambiente e al management).

I primi follicoli ovarici appaiono intorno ai 2 mesi d'età, tra il 3° e il 4° mese sono completamente formati per cui è possibile intravedere la futura attività delle ovaie. Questa attività sarà continua e interrotta sola nei periodi d'allattamento in cui le ovaie rimangono in riposo funzionale.

Con il momento del "calore" o estro, si verificano anche alcune modificazioni fisiche e nel comportamento.

Il ciclo estrale è presente in tutti i mammiferi, comprende tutte le manifestazioni del complesso meccanismo funzionale chiamato *ciclo ovarico* (Tab. 1).

Tab. - 1 *Ovulazione e tipo di ciclo estrale in alcune specie animali domestiche* (8)

Specie	Ovulazione e tipo di ciclo estrale
scrofa	Spontanea, poliestrale, continua
cavalla	Spontanea, poliestrale, stagionale (primavera, autunno)
vacca	Spontanea, poliestrale, continua
capra	Spontanea, monoestrale, stagionale (primavera, autunno)
coniglia	Provocata, poliestrale, continua
gatta	Provocata, poliestrale, stagionale (primavera, autunno)

Ogni specie animale presenta una sua evoluzione del ciclo estrale (Tab. 2).

Tab. 2 - *Fasi del ciclo estrale in alcune specie di animali domestici* (8)

specie	Proestro (giorni)	estro (giorni)	Metaestro (giorni)	Diestro (giorni)	durata totale (giorni)
Scrofa	3	3	7	8	21-22
Cavalla	3-4	6-8	5-7	5-7	20-23
Vacca	3	1	8-9	7-8	20-23
Pecora	3	1-3	2	10	17-18
Cagna	4-7	7-14	95-110	60	170-190

Vediamo più dettagliatamente quello che avviene.

L'ipofisi (ghiandola situata alla base del cervello) rilascia nel circolo sanguigno le gonadotropine, in particolare l'FSH (ormone follicolostimolante) e l'LH (ormone luteinizzante) (Fig. 3) che stimolano nelle ovaie una serie di cambiamenti che possono essere individuati e divisi in quattro fasi successive: proestro, estro, metaestro e diestro.

Proestro

Alcune cellule (da 6 a 24) situate sulla superficie dell'ovaio aumentano rapidamente di volume determinando delle protuberanze chiamate follicoli.

Questi sono formazioni simili a cisti che contengono gli ovuli ovvero le cellule riproduttive femminili.

Le manifestazioni esterne di questo periodo, che dura 1 - 2 giorni, sono:

- arrossamento e inturgidimento della vulva (più evidente nelle scrofette);
- irrequietezza;
- eccitabilità;
- diminuzione dell'appetito;
- tentativi di monta nei riguardi delle altre componenti del gruppo.

Estro (vero calore)

Questa fase ha una durata di 50 - 60 ore e corrisponde al periodo di accettazione del maschio da parte della scrofa, ha inizio quindi con la comparsa, nella femmina, del riflesso di immobilità e termina con la sua scomparsa.

Durante l'estro i follicoli di entrambe le ovaie raggiungono il massimo sviluppo fino a scoppiare (ovulazione) liberando in 6 - 8 ore da 10 a 24 ovuli (le scrofette nei primi due calori ne liberano un numero inferiore per cui si ritiene utile ritardare l'accoppiamento dal 3° estro in poi), gli ovuli che raccolti dall'ovidotto cominciano a scendere verso le corna uterine dove avverrà la fecondazione.

L'ovulazione inizia in genere 30 - 35 ore dopo la comparsa del riflesso dell'immobilità; gli ovuli rimangono vitali per 10 - 15 ore.

Le manifestazioni esterne di questo periodo sono:

- progressiva riduzione dell'arrossamento e della tumefazione della vulva;
- fuoriuscita dalla vulva di un muco torbido, denso, filante e di colore citrino;
- comparsa del riflesso di immobilità, che ha una durata di 2 - 3 giorni in presenza del verro e di solo 24 ore se questo è assente, la scrofa accetta di essere cavalcata dalle compagne di box, se stimolata resta completamente immobile, tiene la testa estesa in avanti, il dorso leggermente incurvato e gli arti ben piantati come se dovesse portare un peso sul dorso.

Metaestro

È caratterizzato, a livello sistemico, dallo sviluppo dei corpi lutei che originano come particolari cicatrici da ogni follicolo scoppiato.

Il corpo luteo secerne l'ormone della gravidanza (progesterone) che agisce, sull'utero rendendolo adatto all'annidamento dell'ovulo fecondato e al suo successivo sviluppo (embrione, feto e invogli), e sulle ovaie inibendo la maturazione di nuovi follicoli.

Caratteristiche di questo periodo che dura 1 - 2 giorni sono:

- scomparsa del riflesso dell'immobilità;
- scomparsa definitiva di tutte le manifestazioni che hanno interessato gli organi sessuali esterni (arrossamento, inturgidimento, secrezioni).

Diestro

Potrebbe essere definito come periodo di attesa e di osservazione e dura una quindicina di giorni.

In questa fase, se la fecondazione è avvenuta, i corpi lutei persistono e garantiscono la prosecuzione della gravidanza, viceversa degenerano e scompaiono consentendo l'inizio di un nuovo ciclo estrale.

Durante la lattazione generalmente non si hanno, nella scrofa, manifestazioni di calore che ricompaiono invece 4 - 8 giorni dopo lo svezzamento dei suinetti.

Fig. 3 - Schema riepilogativo del ciclo estrale della scrofa

1.2 - L'APPARATO GENITALE DEL MASCHIO

L'apparato riproduttivo del verro è composto dai seguenti organi:

- testicoli e loro invogli;
- epididimi;
- condotti deferenti;
- uretra;
- pene o verga;
- Prepuzio;
- ghiandole sessuali accessorie.

La Fig. 4 riporta una sezione dell'apparato genitale del verro con la disposizione degli organi che lo costituiscono.

Fig. 4 - Anatomia topografica dell'apparato riproduttore del verro

Testicoli e scroto

I testicoli sono contenuti in due spesse sacche, fuse verticalmente lungo la linea mediana, denominate scroto.

Scroto e relativi testicoli sono situati poco sotto l'apertura anale tra le cosce e determinano sul posteriore dell'animale, una sporgenza voluminosa e allungata parzialmente separata da un solco verticale. I testicoli, la cui funzione è produrre gli spermatozoi (cellule della riproduzione maschili) e il testosterone (ormone sessuale maschile), si presentano, nell'animale adulto, come due masse ovoidali della lunghezza di 12 cm circa e con una circonferenza di circa 20 cm.

Ogni testicolo è avvolto da una guaina fibrosa (albuginea) dalla quale partono, verso l'interno dell'organo, i setti che lo dividono in numerose logge (Fig. 5).

Fig. 5 - Sezione longitudinale del testicolo

I setti confluiscono nella parte centrale del testicolo dando luogo al mediastino che termina ad un polo del testicolo stesso.

All'interno delle logge si trova un insieme di lunghissimi tubuli (tubuli seminiferi contorti la cui lunghezza è di circa 3000 - 6000 metri) deputati alla produzione degli spermatozoi.

I tubuli prendono origine a fondo cieco dall'albuginea (guaina che riveste il testicolo) decorrono all'interno della loggia, dapprima con andamento tortuoso, poi rettilineo, fino a terminare in una complessa rete scavata nel mediastino (rete testis).

Negli spazi tra i tubuli seminiferi si trovano le cellule interstiziali deputate alla produzione del testosterone.

Dalla rete testis partono i condotti efferenti che, una volta usciti dal testicolo, confluiscono tra di loro formando un unico condotto, l'epididimo.

Epididimo

Ha la funzione di serbatoio degli spermatozoi, è costituito da un grosso canale, che decorre a ridosso dell'asse maggiore di ciascun testicolo ed è collocato tra questo e il corpo del verro.

Vi si distinguono tre porzioni: testa, corpo e coda.

Questi ultimi due costituiti da un canale molto lungo (oltre 50 m) avvolto su se stesso che alla fine si continua con il canale deferente. Gli spermatozoi, durante il passaggio e il soggiorno nell'epididimo, vanno incontro ad una serie di processi tramite i quali acquistano motilità e capacità fecondante.

Canale deferente

È la continuazione dell'epididimo ed è costituito da un condotto che, attraverso il canale inguinale, giunge nella cavità pelvica e sbocca nella parte iniziale dell'uretra assieme al deferente del lato opposto.

Uretra

Rappresenta l'ultimo tratto delle vie genitali maschili nel quale non vi è più distinzione tra vie spermatiche e vie urinarie.

È un lungo canale che inizia in prossimità del collo della vescica e che attraversa, dapprima la cavità pelvica, poi il pene per tutta la sua lunghezza per terminare poi sulla punta di quest'ultimo con una fessura verso l'esterno (orifizio dell'uretra).

Pene

È l'organo dell'accoppiamento (Fig. 6).

Ha forma cilindrica allungata, in erezione misura 50 - 60 cm, con un diametro di circa 5 cm, termina con un'estremità a spirale in senso destrorso che, nello stato di riposo, è contenuta nel prepuzio.

Fig. 6 - Pene di verro

Vi si distinguono due porzioni: il corpo e la punta (glande con la caratteristica forma a cavatappi) entrambi attraversati dal canale uretrale a sua volta circondato dai corpi cavernosi.

Il pene, a riposo, presenta, alla base dello scroto, una conformazione ad "S" che, durante l'erezione, si distende totalmente determinando la fuoriuscita della parte libera dell'organo (circa un terzo della lunghezza totale) dall'apertura del prepuzio.

I corpi cavernosi originano dalla tonaca esterna che avvolge il pene (albuginea); da questa partono, verso l'interno dell'organo, numerose trabecole che delimitano tante piccole caverne tra loro comunicanti.

Il sangue, in seguito a stimoli nervosi, affluisce e riempie queste caverne provocando sia l'allungamento del pene, conseguente alla distensione della "S" sigmoidea, sia l'aumento di consistenza e la rigidità dell'organo.

In parole povere il fenomeno dell'erezione.

Prepuzio

È la parte di pelle (Fig. 6) che contiene, riveste e protegge il glande allo stato di riposo (sacco prepuziale) e ne consente l'uscita, durante l'erezione, attraverso la sua apertura (ostio prepuziale).

Fig. 6 - Sezione del sacco prepuziale

Il sacco prepuziale all'interno, nella sua parte dorsale e a breve distanza dall'ostio, si allarga in una tasca delle dimensioni di un uovo (diverticolo prepuziale) nella quale si raccolgono secreti spermatici, materiale corneo di sfaldamento epiteliale e urina che oltre a dare al verro un odore caratteristico costituiscono purtroppo un ottimo terreno di coltura per germi di irruzione esterna.

L'accumulo di tali escreti nel diverticolo prepuziale raggiunge talvolta proporzioni così imponenti da essere percepibile visivamente come un rigonfiamento del prepuzio che gli allevatori chiamano "deposito".

La fuoriuscita del contenuto del diverticolo durante l'erezione può causare l'inquinamento del pene e successivamente quello dell'apparato genitale della scrofa; di conseguenza è necessario provvedere al suo svuotamento prima della monta o del prelievo del seme.

Ciò si ottiene massaggiando, **"haimè!"**, il prepuzio dall'attaccatura al ventre dell'animale in direzione dell'ostio prepuziale.

Ghiandole sessuali accessorie (fig. 7)

Hanno la funzione di produrre la massa di liquido tramite il quale gli spermatozoi vengono trasportati dall'apparato genitale maschile all'interno di quello femminile.

Sono individuate in:

- ghiandole vescicolari;
- ghiandola prostatica;
- ghiandole bulbo - uretrali;

Fig. 7 - Schema dell'apparato riproduttore del verro

Ghiandole vescicolari o vescicole seminali

Sono due grosse ghiandole, situate a lato del collo della vescica, che coprono la parte terminale dei deferenti e degli ureteri.

Ognuna di esse versa il suo secreto nell'uretra tramite un proprio canale.

Prostata

Nel verro è costituita ad una piccola formazione collocata dorsalmente all'uretra e da numerose concrezioni ghiandolari, collocate nella sua parete e distribuite regolarmente attorno a tutto il lume del suo canale.

Ghiandole bulbo - uretrali

Sono due masse ghiandolari cilindriche che coprono praticamente tutta la porzione pelvica dell'uretra nella quale ciascuna sbocca con un canale escretore proprio.

Il secreto di queste ghiandole, che viene eliminato soprattutto verso la fine dell'ejaculazione, è colloso, di colore bianco - giallastro e ha un aspetto simile quello del riso cotto, per cui viene denominato comunemente dai nostri allevatori appunto "riso" e da quelli francesi "tapioca".

Ghiandole uretrali

Sono numerose piccole ghiandole, con secreto proprio, distribuite sulla superficie dell'uretra.

1.2.1 - L'attività sessuale del maschio

Pubertà (maturità sessuale) e spermiogenesi.

Gli spermatociti primari compaiono circa a 3 mesi d'età, i secondari tra il 4° e il 5° mese; è a quest'età che il verretto raggiunge la maturità sessuale.

In questo periodo si manifestano le prime erezioni e viene acquisita la capacità di effettuare la monta, ma gli spermatozoi, se pur presenti nel testicolo, non hanno potere fecondante.

La fertilità aumenta progressivamente nei mesi successivi fino a raggiungere un livello soddisfacente tra gli 8 mesi e l'anno, a seconda della razza, dell'individuo, dell'alimentazione e del management.

1.2.1.1 . La spermiogenesi

Con il termine spermiogenesi viene definito tutto il complesso dei processi di modificazione che la cellula sessuale immatura subisce fino a diventare spermatozoo (cellula sessuale maschile matura).

Vediamo ora cosa avviene.

I tubuli seminiferi del testicolo contengono due tipi di cellule:

- le cellule del Sertoli o cellule di sostegno;
- gli spermatogoni, cellule seminali da cui avranno origine gli spermatozoi.

Dallo spermatogone derivano, per divisione mitotica, gli spermatociti di I° ordine (nella cellula spermatogone ci sono 38 cromosomi; durante la mitosi, questi ultimi dapprima raddoppiano di numero, poi la cellula si divide dando origine a due spermatociti di I° ordine che contengono lo stesso numero di cromosomi della cellula di origine).

Dallo spermatocita di I° ordine derivano, per meiosi, gli spermatociti di II° ordine (nello spermatocita di I° ordine ci sono 38 cromosomi; durante la meiosi, questi ultimi non raddoppiano di numero prima che la cellula si divida per cui danno origine a due spermatociti di II° ordine che contengono metà cromosomi, 19, rispetto alla cellula di origine; non solo, la metà degli spermatociti di II° ordine contengono il cromosoma maschile **Y**, metà quello femminile **X**).

Dagli spermatociti di II° originano, per mitosi, gli spermatidi. Questi ultimi vanno, in seguito, incontro ad un fenomeno di metamorfosi che, dopo una serie di progressivi allungamenti, porterà alla formazione dello spermatozoo definitivo.

Il ciclo descritto ha la durata di 34,4 giorni e avviene continuamente.

Così se osserviamo una sezione di un tubulo seminifero, procedendo dalla parete verso il centro (lume) troviamo tutti gli stadi delle cellule riproduttive che, allo stadio di spermatozoo (cellula matura) vengono liberate nel lume del tubulo (Fig. 8).

Fig. 8 - Sezione di tubulo seminifero

La spermiogenesi avviene lungo i tubuli seminiferi in tempi diversi e per segmenti.

Ogni segmento è caratterizzato da un momento produttivo in cui la fase del ciclo è immediatamente precedente o successiva al segmento precedente e successivo.

Il tubulo seminifero è costituito da segmenti che hanno una successione crescente (in cui la spermiogenesi va dallo spermatogone allo spermatocita per giungere allo spermatozoo) a cui segue un'altra successione crescente e così via.....; all'insieme di queste successioni si dà il nome di *“onda dell'epitelio seminifero”*.

Nella fase finale della spermiogenesi gli spermatozoi immobili vengono spinti verso la cavità del tubulo fino a che il collo dello spermatozoo si trova ad essere collegato solo da un esile peduncolo di citoplasma la cui rottura determina la caduta nel lume e la formazione di gocce citoplasmatiche in corrispondenza della regione del collo.

Gli spermatozoi che sono gradualmente liberati nel lume del tubulo seminifero e giungono all'epididimo per azione delle ciglia poste lungo il lume, per azione di contrazione dei tubuli e per la presenza di secrezioni.

Nell'epididimo, dopo una decina di giorni, gli spermatozoi raggiungono la loro completa maturazione acquistando progressivamente motilità e potere fecondante.

1.2.1.2 - **Struttura dello spermatozoo**

Fig. 9 - Spermatozoo

Per concludere, ci sembra utile fornire qualche elementare nozione sulla struttura dello spermatozoo e sulla funzione svolta da ogni sua parte, informazioni queste che ci serviranno poi per valutare la qualità del seme da destinare alla fecondazione artificiale.

Lo spermatozoo è costituito da (Fig. 9):

- **testa;**
- **collo;**
- **tratto intermedio;**
- **coda.**

La testa ha una forma ovoidale e contiene il nucleo della cellula con i 19 cromosomi che, uniti a quelli dell'ovulo in seguito alla fecondazione, andranno a costituire il patrimonio cromosomico del nuovo individuo.

La testa è ricoperta anteriormente da una capsula (acro-soma) che svolge un ruolo fondamentale nella fissazione e penetrazione dello spermatozoo nell'ovulo.

Il collo (corto e robusto) è il segmento che collega la testa al tratto intermedio ed è costituito da tre fasci di fibrille che costituiscono l'organo che dà il movimento allo spermatozoo.

Il tratto intermedio è composto da una formazione assiale, costituita da innumerevoli fibrille contrattili, che prosegue poi per tutta la coda. La forma assiale è circondata da un duplice filamento spirale di mitocondri.

L'alternarsi di contrazioni e estensioni delle fibre, presenti nel collo e nel tratto intermedio, è l'origine del movimento che, propagatosi alla coda, determina la motilità dello spermatozoo.

La coda prosegue assottigliandosi gradatamente la struttura del tratto intermedio e con i suoi movimenti elicoidali determina la progressione dello spermatozoo.

È la coda, con i suoi movimenti elicoidali, l'organo motore dello spermatozoo (Fig. 10).

Fig. 10 - Fasi del movimento dello spermatozoo

Caratteristiche degli spermatozoi

La morfologia

Morfologicamente gli spermatozoi delle diverse specie animali sono tra loro alquanto diversi sia per forma che per dimensione (Fig. 11).

Particolarmente evidenti sono le differenze tra mammiferi, uccelli. In particolare le differenze si notano nella forma della testa.

Fig. 11 - Spermatozoi di specie diverse comparati

Le dimensioni

Nei mammiferi gli spermatozoi hanno dimensioni diverse come evidenziato nella Tab. 3.

Tab. 3 - Dimensioni degli spermatozoi di diverse specie (35)

Specie animale	Lunghezza totale	Testa		Tratto intermedio
		Lunghezza	Larghezza	
Cane	55 - 65	6,5	4,0	10
Gatto	60	6,5	3,0	7
Capra	60 - 65	9,0	4,5	--
Verro	55	8,0	4,75	--
Ariete	75 - 80	9,0	5,0	--
Asino	50 - 65	6,75	3,0	--
Cavallo	55 - 60	6,0	3,0	--
Toro	75 - 80	9,5	5,5	12
Uomo	52 - 62	4,5	2,3	6

Capitolo 2

LA RICERCA DEI CALORI

In condizioni naturali, verri e scrofe vivono in promiscuità; in questa situazione il verro individua immediatamente la scrofa in calore, la copre e ne consegue un tasso di fecondità elevato.

Nelle condizioni di allevamento (in ambiente confinato) questa pratica è controindicata in quanto può causare inconvenienti:

alla scrofa: il verro, in particolar modo se molto irruente, può tentare di cavalcare anche le scrofe non in calore, creando scompiglio nel branco, causando ferimenti e pericolose cadute;

al verro: Il verro in presenza di scrofe in calore, le può coprire tante volte da giungere all'esaurimento;

al management aziendale: è difficile, se non impossibile, controllare con precisione le date delle monte e di conseguenza prevedere i parti, i calori successivi e gli eventuali ritorni.

Ne consegue che, nell'ambito di un allevamento intensivo, per giungere all'atto fecondativo, indifferentemente se praticato con la monta naturale o tramite inseminazione artificiale, bisognerà attuare una serie di procedure controllabili per giungere, con sicurezza e precisione, all'identificazione delle scrofe in calore.

A tal fine, oltre all'osservazione delle modificazioni fisiche e comportamentali che l'animale evidenzia nel periodo (cap. Il ciclo estrale), è fondamentale la determinazione di un particolare sintomo: il riflesso di immobilità.

2.1 - IL RIFLESSO DI IMMOBILITÀ

È la manifestazione più caratteristica del calore nella scrofa e si evidenzia in modo più conclamato in presenza del verro.

L'animale esprime con tutta una serie di atteggiamenti la disponibilità ad accettare il maschio.

La scrofa che viene toccata dal verro si mantiene immobile e ben piantata sugli arti, innalza la coda, incurva il dorso, abbassa la regione lombare e, se stimolata, rifiuta di muoversi.

Nelle razze ad orecchie erette (ad es. Large White) queste vengono tese a tal punto da toccarsi alla loro estremità.

2.1.1 - La ricerca del calore con il verro

È il metodo più efficace, in quanto più simile a ciò che avviene in natura, per l'individuazione dei calori.

La scrofa, in presenza del verro, ne percepisce i tocamenti e le spinte, esercitati col grugno, vede il maschio, ne annusa il caratteristico odore e sente i particolari grugniti che esso emette durante il corteggiamento (Fig. 12).

Fig. 12 - Sequenza degli atti di corteggiamento del verro che precedono l'accoppiamento

Il contatto femmina maschio è importantissimo, di conseguenza, a seconda del sistema di stabulazione, agiremo immettendo il verro nel gruppo di scrofe (nel caso di allevamento in box) o facendolo passare nel corridoio di servizio (nel caso di allevamento in gabbie)

Il verro secerne dei ferormoni (ormoni olfattivi) con la saliva, il diverticolo prepuziale e con le ghiandole carpali la cui intensità di odore è variabile da verro a verro (Fig. 13).

Fig. 13 - Posizione delle ghiandole che secernono ferormoni

Questi odori sono fondamentali nell'induzione del riflesso di immobilità. Dobbiamo però riconoscere che in questi ultimi anni le pratiche selettive hanno causato un progressivo affievolimento di questo odore. Per ovviare a questo inconveniente, esistono in commercio bombolette spray di odore sintetico di verro che spruzzato sul grugno della scrofa può riequilibrare quanto naturalmente è stato perso.

Nel 1970 J.P. Signoret ha verificato che l'immobilità della scrofa in calore si evidenzia in modo diverso a seconda che la femmina sia soggetta alle diverse sollecitazioni (Tab. 4).

Tab. 4 - % di immobilità delle scrofe in calore a diverse sollecitazioni

	uomo	grugnito di verro	odore di verro	grugnito e odore di verro	grugnito odore, vista del verro	contatto con il verro
%	49	71	81	90	97	100

La conoscenza della durata del calore è determinante per la scelta del momento più opportuno per effettuare la monta o l'inseminazione artificiale.

Considerato che non siamo in grado di prevedere quando il fenomeno si manifesterà, è necessario portare il verro alle scrofe due volte al giorno (mattino e sera) in modo da avere un margine di probabilità più preciso per l'individuazione dell'evento.

Dobbiamo inoltre tener presente che
è la femmina che sceglie il maschio,
di conseguenza può capitare che una scrofa,
decisamente in calore,
rifiuti un verro che non le è gradito.

É buona norma quindi fare effettuare un secondo passaggio per la ricerca delle scrofe in calore con un verro diverso dal primo e con caratteristiche differenti, avendo ben presente che i maschi che emanano un odore più marcato riscuotono, in genere, maggior successo.

L'inizio della ricerca dei calori avrà luogo, per le scrofette, quando queste avranno raggiunto il settimo mese di età.
Per le scrofe adulte si comincerà il giorno dopo lo svezzamento dei suinetti.

É importante inoltre adibire alla ricerca dei calori verri adulti (1,5 - 2 anni di vita) abili quindi nelle tecniche di corteggiamento.
I verretti sono in genere eccessivamente irruenti, cercano di cavalcare indifferentemente qualsiasi femmina sia a loro portata, spaventando il gruppo e rendendo spesso vana la ricerca.

Il momento ideale per effettuare la ricerca è lontano dai pasti, comunque mai durante.

Il verro "ruffiano" deve poter saltuariamente effettuare la monta, se ciò non avviene, il suo interesse nei confronti della femmina può diminuire al punto da renderlo inefficace allo scopo.

Anche il costante contatto femmina maschio può instaurare un meccanismo di abitudine e far sì che nella scrofa il riflesso di immobilità compaia per tempi molto brevi o non compaia per nulla.

Fondamentale è anche il comportamento del personale addetto (possibilmente sempre lo stesso) che deve trattare le femmine con gentilezza evitando grida o rumori e che deve porre attenzione inoltre a non aver i vestiti impregnati di odori anomali (benzina, nafta, disinfettanti ecc.).

2.1.2 - La ricerca del calore senza il verro

Premesso che la ricerca del calore senza la presenza del verro ha senz'altro una minor efficacia, questa può essere effettuata in due modi:

- da personale esperto;
- con l'utilizzo di strumenti.

2.1.2.1 - La ricerca del calore con l'operatore

In questo caso l'addetto riproduce, per provocare il riflesso di immobilità, solo gli stimoli tattili che il verro adopera durante il corteggiamento (vengono a mancare quindi gli stimoli olfattivi e vocali; da qui la minor efficacia della ricerca).

Operativamente si procede esercitando pressioni su aree ben precise del corpo della scrofa ed osservandone le reazioni; nel dettaglio:

- l'operatore si avvicina, con prudenza e senza compiere movimenti bruschi, ad un fianco della scrofa e le accarezza la linea mammaria;
- esercita una pressione, col ginocchio o con il pugno, sul fianco dell'animale;
- afferra saldamente la piega della grassella e la solleva;
- esercita, con entrambe le mani, una pressione prima sui lombi, poi sui due lati del dorso subito dietro le spalle;
- si pone a cavalcioni sul dorso dell'animale, evitando poi di farsi travolgere dalla passione.

A questo punto se la scrofa resta immobile il gioco è fatto, il calore è stato evidenziato.

Può essere anche non necessario compiere tutte le operazioni sopra indicate in quanto l'immobilità della scrofa può essere evidente già con un solo contatto.

Bisogna però tener presente che il riflesso di immobilità indotto dall'uomo è di più breve durata, ritarda a comparire e scomparire prima, e che alcune scrofe adulte ed in particolare le scrofette non lo manifestano affatto.

2.1.2.2 - La ricerca del calore con strumenti

L'esperienza d'allevamento e le ricerche hanno evidenziato che i migliori risultati si ottengono effettuando l'inseminazione tra la 7^a e la 19^a ora prima dell'ovulazione.

In questo periodo la mucosa vaginale manifesta delle variazioni del valore di conducibilità (o del suo reciproco, resistenza) che uno strumento idoneo è in grado di rilevare (31).

Lo strumento è dotato di una sonda di circa 6 cm di lunghezza che all'estremità contiene degli elettrodi trattati elettroliticamente.

Non deve essere bagnata, per cui prima di inserirla nella vagina è bene asciugarla con della carta morbida, si procede poi introducendo la sonda per circa 5 cm facendo in modo che gli elettrodi siano posizionati sul lato.

È necessario esercitare leggere ma decise pressioni per essere sicuri che ci sia un completo contatto tra gli elettrodi e la parete della vagina.

A questo punto è possibile misurare la conducibilità.

Il valore viene indicato da una lancetta su un quadrante graduato con una scala da 0 a 100 μA .

L'esperienza insegna che quando la lancetta dello strumento si posiziona su valori oscillanti tra 60 - 70 μA ci troviamo in presenza di avvenuta ovulazione per cui la scrofa dovrebbe trovarsi nel momento ottimale per la prima inseminazione.

L'impiego di queste apparecchiature può essere solo di ausilio all'operatore, per meglio individuare il momento del primo intervento fecondativo.

L'operazione non deve, in nessun caso, sostituire il rutinario lavoro di ricerca del riflesso di immobilità.

Capitolo 3

ACCOPPIAMENTO E FECONDAZIONE NATURALE

Per quanto riguarda la fecondazione, le specie animali di interesse zootecnico sono classificate in funzione del luogo in cui il maschio depone lo sperma; si distinguono:

specie di tipo uterino: equini , suini,
specie di tipo vaginale: ruminanti, conigli,
specie di tipo tubarico: uccelli.

L'accoppiamento è l'atto con il quale lo sperma del maschio viene veicolato all'interno dell'apparato genitale femminile in modo da promuovere l'incontro tra le cellule sessuali (maschili, gli spermatozoi, e femminili, gli ovuli) che darà luogo ai fenomeni della fecondazione e della riproduzione.

In natura, l'accoppiamento avviene in modo spontaneo e incontrollato. La scrofa in estro ed il verro si cercano, si incontrano e ne conseguono, con reciproca soddisfazione, una o più monta.

Con il cessare dei sintomi del calore, l'interesse tra i due si affievolisce e tutto viene rimandato alla volta successiva.

Nella pratica d'allevamento l'accoppiamento avviene sotto il controllo dell'operatore sia che si effettui la monta naturale che la fecondazione artificiale.

L'intervento dell'uomo ha lo scopo di pianificare l'attività riproduttiva per cui l'operatività, deve essere integrata con opportune registrazioni degli eventi, allo scopo di:

- sapere quale scrofa è stata coperta e quale maschio ha effettuato la monta (informazioni preziose per il lavoro di selezione);
- conoscere con esattezza il giorno e l'ora in cui sono state effettuate monta o fecondazione;
- prevedere la data del parto;

- prevedere eventuali ritorni, nel caso la scrofa non sia rimasta gravida.

Vediamo ora come normalmente l'allevatore opera per effettuare la monta naturale controllata.

Il primo atto consiste nella ricerca del calore e nell'evidenziazione del riflesso di immobilità.

In questo lavoro torna estremamente utile l'impiego di un verro non giovanissimo che effettua la ricerca delle scrofe in calore con calma ma con costanza.

Sappiamo che l'ovulazione ha luogo fra le 24 e le 48 ore dalla comparsa di quest'ultimo.

Porteremo quindi la scrofa al verro 8 - 12 ore dopo la comparsa del riflesso e 8 - 12 ore più tardi faremo eseguire una seconda monta.

Anche nel caso si attuasse la fecondazione artificiale, questa tempistica dovrà essere rispettata per gli interventi.

All'atto della monta, il verro introduce il pene nella vagina della scrofa spingendolo fino a che il glande spiralizzato (punta del pene) finisce ad incastrarsi nel canale cervicale, le contrazioni delle pareti di quest'ultimo stimolano il glande fino a provocare l'eiaculazione con l'emissione dello sperma all'interno della cavità uterina (Fig. 14).

Fig. 14 - Inserimento del glande nella cervice

Dopo l'eiaculazione, gli spermatozoi devono percorrere l'apparato genitale femminile per arrivare al luogo (sito di fecondazione) dove avviene l'incontro tra questi e l'ovulo.

Ciò avviene con due fasi successive, nella prima vi è una rapida risalita delle corna uterine fino alla giuntura utero tubarica (istmo tubarico), nella seconda si assiste ad una lenta formazione della riserva di spermatozoi da cui poi verranno rilasciati, scaglionati nel tempo, verso il sito di fecondazione.

In questa seconda fase gli spermatozoi vanno incontro ad un processo di maturazione con il quale raggiungono la capacità di penetrare negli ovuli e fecondarli (*capacitazione*), capacità che gli spermatozoi appena eiaculati non possiedono.

Per quanto concerne le cellule seminali femminili, gli ovuli, subito dopo l'ovulazione, vengono raccolti dall'infundibolo, che avvolge strettamente l'ovaio, e convogliati all'interno degli ovidotti dove avviene l'incontro con gli spermatozoi capacitati.

Solo uno della piccola folla di spermatozoi che si accalcano attorno all'ovulo riuscirà a penetrarvi determinando la fecondazione e la

formazione dello zigote che costituisce di fatto il primo stadio del futuro nuovo individuo.

Nella specie suina, durante ogni atto riproduttivo, risultano fecondati mediamente da 15 a 22 ovuli.

Da questo momento in poi la gestione dello zigote è tutta di compito femminile e questi comincia a discendere lungo l'ovidotto verso il corno uterino corrispondente nella cui mucosa, dopo vari fenomeni moltiplicativi, finirà per annidarsi completando poi il suo sviluppo (Fig. 15).

Fig. 15 - Tempi che intercorrono tra. Ovulazione, fecondazione, divisione cellulare e annidamento

Gli ovuli rimasti infecondi vengono successivamente riassorbiti.

Una scrofa pluripara di razza europea produce mediamente 17 - 20 ovuli per ovulazione.

Nel periodo che intercorre tra il 14° e il 35° giorno di gestazione (periodo embrionale), la morte dell'embrione è seguita da riassorbimento dello stesso più o meno lento, ciò può ritardare la successiva manifestazione di estro nella scrofa.

Nella tabella n° 5 vengono evidenziate le perdite totali che possono verificarsi durante l'intero periodo di gestazione.

Tab. 5 - *Mortalità embrionale dalla fecondazione alla nascita*

	n° per covata	% di perdite
ovuli prodotti	17,0	-
ovuli fecondati	16,2	4,7
embrioni a 25 gg dalla copertura	12,3	22,9
50 gg dalla copertura	11,2	6,5
75 gg dalla copertura	10,4	4,7
100 gg dalla copertura	9,8	3,5
suinetti nati vivi	9,4	2,4

Le perdite si verificano nell'intero periodo di gestazione si aggirano intorno al 42%.

La maggior incidenza si verifica durante il primo mese di gravidanza.

Le cause di queste perdite possono essere ricondotte a:

- azione di germi patogeni;
- disfunzioni neuro ormonali;
- temperature elevate (stagionalità);
- stress.

Capitolo 4

LE TURBE RIPRODUTTIVE

Esistono molteplici fattori che possono condizionare negativamente la riproduzione nelle sue varie fasi a partire dall'assenza del calore nelle femmine fino a giungere alla mancata fecondazione.

Riportiamo di seguito le principali cause di tali eventi, individuabili da parte dell'allevatore attento, e gli eventuali possibili interventi correttivi.

Premettiamo comunque che la principale causa di guai nella riproduzione animale sta sempre nella presunzione dell'allevatore che crede di non aver più nulla da imparare.

4.1 - LE TURBE RIPRODUTTIVE NELLA SCROFETTA E NELLA SCROFA

Le turbe riproduttive nella scrofetta e nella scrofa possono essere così schematizzate:

- ☞ mancata comparsa del calore alla pubertà;
- ☞ mancata ricomparsa del calore dopo lo svezzamento dei suinetti;
- ☞ ritorno in calore dopo la monta;
- ☞ mancata ricomparsa del calore dopo la monta senza che vi sia stata fecondazione (pseudogravidanza);

4.1.1 - Mancata comparsa del calore alla pubertà

Una scrofetta che a 9 mesi di età non manifesti il primo calore può denunciare una situazione anomala del suo ciclo riproduttivo.

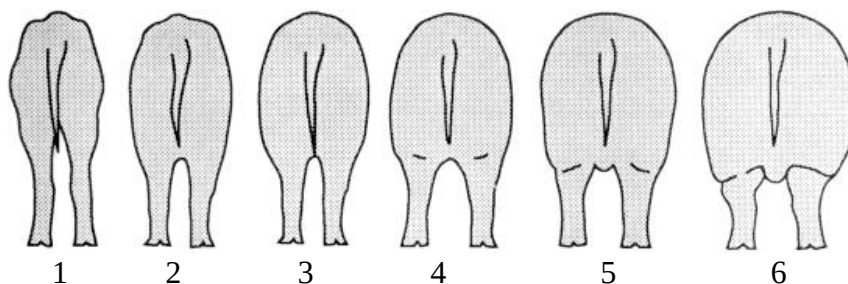
Le principali cause di ciò possono essere elencate in:

- ☞ **eccessivo stato di ingrassamento o dimagrimento**, nel qual caso bisognerà intervenire correggendo la dieta diminuendo o aumentando l'alimento. Un fatto tutt'altro

che trascurabile è l'eccessiva magrezza dell'animale derivante, non da errori nell'alimentazione, ma da selezione genetica.

È provato che una scrofetta con spessore del lardo inferiore ai 22 mm è scarsamente efficiente in tutte le manifestazioni riproduttive;

Tab. 6 - Stato fisico della scrofa (rappresentazione schematica)



Lardo dorsale in mm	< 10	10 - 15	15 - 19	20 - 23	> 23
Ideale					

n°	Aspetto generale	Linea del dorso	Grasso fra le cosce	Aspetto dell'epidermide
1	Troppo magra	Le apofisi spinose sporgono troppo	Dimagrimento eccessivo	Setole lunghe e opache, presenza di ascessi
2	Magra	Le apofisi spinose sporgono	Diminuzione del volume delle masse muscolari	Setole lunghe e opache, pelle secca spesso con presenza di ascessi
3	Insufficiente	Colonna vertebrale poco coperta	Le masse muscolari appaiono sotto una pelle poco spessa	Setole opache
4	Quasi ideale	Regolare ma più stretto	Tessuto adiposo poco abbondante	Aspetto discreto, presenza di qualche crosta cutanea
5	Stato ideale	Piatto, regolare	Presenza di pliche di grasso	Setole brillanti, epidermide liscia
6	Troppo grassa	Troppo largo, cuscinetti di grasso al garretto	Presenza di pliche di grasso troppo abbondanti	Buono

10 Kg di perdita di peso in lattazione = 3 - 4 mm di lardo dorsale
(1 punto di differenza di stato corporeo)

Scrofetta in gestazione:
+ 4 e 5 mm di lardo dorsale = 1,5 punti di stato corporeo

✚ **livelli insufficienti di proteine, minerali e/o vitamina A** nella razione durante l'accrescimento. Anche in questo caso bisognerà intervenire integrando la dieta;

✚ **stato di stress** che può essere determinato da vari fattori, singoli o concomitanti, quali: crisi di ambientamento in seguito a spostamenti da un ambiente ad un altro, affollamento, elevata temperatura dell'ambiente, scarsa luminosità, febbre, insufficiente abbeverata, bruschi cambiamenti alimentari ecc. Anche in questo caso un allevatore attento potrà intervenire eliminando le situazioni all'origine dello stato di stress o meglio evitandone l'instaurarsi;

✚ **malformazione dell'apparato genitale.**

La più comune è la persistenza di un utero infantile, più rara è "ovotestis" (uno dei due ovaie evolve in un testicolo).

La diagnosi a vista di questi stati è praticamente impossibile (la presenza di una vulva infantile non è infatti probante) normalmente si procede facendo coprire l'animale per tre calori successivi, se si presenta un quarto ritorno la scrofetta avrà nel frattempo raggiunto il peso ed andrà incontro al suo destino;

Figura ovotestis

Tutto questo scartando l'ipotesi che **la comparsa del calore non sia sfuggita** al personale addetto.

Bisogna tener presente infatti, che in seguito alla selezione, le manifestazioni e la conseguente identificazione del calore nelle scrofette sono diventate sempre meno evidenti.

Una vecchia pratica consiste nel lasciare il gruppo di scrofette in un recinto vicino al verro e con il quale vi può essere contatto attraverso le sbarre (in particolar modo dopo il trasferimento al reparto monta) ed osservare il loro comportamento con attenzione e costanza; ciononostante alcune giovani femmine, anche in presenza del maschio, manifestano il riflesso di immobilità in modo poco accentuato o transitorio o non lo manifestano affatto.

Per questa ragione, gli allevatori che non dispongono di personale molto abile allo scopo, ripristinando una vecchia pratica, immettono nel box delle scrofette, per un periodo di una ventina di giorni, un verro addestrato.

Ciò se da un lato porta ad una soluzione positiva, in quanto il maschio individua sicuramente le femmine in calore e sicuramente le copre, dall'altro determina tutti gli inconvenienti che abbiamo già trattato nel capitolo della monta naturale (difficoltà, se non impossibilità, di controllare con precisione le date delle monte e di conseguenza prevedere i parti, i calori successivi e gli eventuali ritorni).

Sarà bene dunque introdurre questa pratica solo quando non si potrà agire altrimenti.

4.1.2 - Mancata ricomparsa del calore dopo lo svezzamento

Nella norma una scrofa adulta manifesta il calore dal quarto al sesto giorno (con variazioni dal secondo al decimo) dopo che è stata messa in asciutta. Se ciò non avviene, sempre scartata l'ipotesi che il calore non sia sfuggito all'osservazione del personale, le principali cause possono essere individuate in:

- ✚ **stato di eccessivo ingrassamento o dimagrimento**, il primo caso può verificarsi in animali con prole poco numerosa quindi con ridotta produzione di latte e conseguente eccesso di alimentazione, il secondo viceversa può essere causato da eccessivo sfruttamento durante la lattazione senza un adeguato apporto alimentare. In entrambi i casi bisognerà intervenire correggendo la dieta;
- ✚ **persistenza del corpo luteo** a livello ovarico.
L'unico sintomo apprezzabile in questo caso è, appunto, la mancata manifestazione dell'estro, la diagnosi quindi non è facile. Nel caso che l'animale sia di pregio, si interviene praticando l'induzione ormonale del calore e se avremo successo sapremo di essere stati in presenza di questo tipo di anomalia. Nel caso di scrofe figlie di pochi, anche se onesti genitori, si procede all'eliminazione;
- ✚ **calori silenti e difficilmente individuabili**. Come già detto per le scrofette così anche per le scrofe sempre più frequentemente si osservano casi in cui le manifestazioni del calore sono insignificanti o assenti. L'allevatore procederà come già descritto;
- ✚ **stato di stress**. Anche per questa situazione rimandiamo a quanto descritto per le scrofette.

4.1.3 - Ritorno in calore dopo la monta.

Dobbiamo premettere che l'indice di efficienza di un allevamento può essere considerato:

- ottimo:** quando il 90% delle scrofe vengono fecondate al primo salto,
- mediocre:** quando la percentuale scende al 75%,
- insufficiente:** se scende al di sotto del 70%.

Ne risulta che il numero dei ritorni in calore, dopo la monta o la fecondazione, gioca un ruolo determinante nell'efficienza dell'azienda.

Il problema dei ritorni dovrà essere quindi analizzato con molta attenzione e procederemo innanzitutto a distinguerli in:

- ✚ **ritorni normali** (ovvero quelli che si verificano in un periodo di tempo variabile tra i 18 e i 23 e tra i 36 e i

44 giorni, corrispondente quindi un ciclo ovarico e a quello successivo);

↳ **ritorni anormali** (ovvero quelli che si verificano molto oltre il tempo richiesto per un ciclo ovarico, ad es. da 24 a 35 giorni e oltre il 45° dopo la monta o la fecondazione).

Fig. 7 - Cause che possono determinare fenomeni di ipofecondità

4.1.3.1. - Ritorni normali

È chiaro che ci troviamo davanti a mancate fecondazioni o a morte embrionale precoce (prima del 14° giorno) e conseguente riassorbimento degli embrioni. Le cause sono principalmente manageriali anche se quelle infettive non sono completamente da escludere; dovremo pertanto porci delle domande e controllare:

➤ Il maschio:

- L'efficienza del verro adibito alla monta o alla fecondazione: il verro è poco fertile?
- È stato usato per la monta o per il prelievo del seme troppo o troppo poco?
- Era troppo giovane?
- All'atto della monta si trovava in condizioni di stress causate da maltrattamenti, vaccinazioni, temperatura e/o luminosità eccessive o in stato di malessere causa ad es. di errori nella razione o intossicazioni alimentari?

➤ La femmina:

- La scrofa è stata coperta al momento giusto?
- La monta si è svolta correttamente? *Sottolineiamo ancora una volta l'importanza di sorvegliare la monta così da poter intervenire nel caso che il verro, per qualsiasi ragione, non riuscisse ad eiaculare correttamente nell'apparato genitale della femmina (ad es. nel caso di zoppicature o di eccessiva diversità di mole tra verro e scrofa) oppure che vi sia presenza di sangue;*
- L'alimentazione della scrofa è stata eccessiva o insufficiente?
- La ricerca dei calori non è stata accurata e il primo calore è sfuggito?
- Sono stati effettuati spostamenti precoci o rimescolamento delle scrofe (morte embrionale e riassorbimento)?

4.1.3.2. - Ritorni in calore anormali

Le cause principali sono individuabili in:

✚ **forme patologiche acute e croniche** a carico dell'apparato genitale come vaginiti (infiammazione dalla vagina) e metriti (infiammazione dell'utero), in seguito ad irruzione di inquinanti di vario genere dall'esterno durante la monta o il parto.

I sintomi più evidenti sono l'eccesso di scolo vaginale oppure quest'ultimo presenta dei punti biancastri e opachi.

Le terapie antibiotiche possono risolvere il problema, comunque è da preferire un'attenta applicazione delle norme igieniche che prevengano il fenomeno;

✚ **presenza di una o più cisti ovariche** (scrofa ninfomane).

La diagnosi sicura è effettuabile solo con l'uso dell'ecografo; normalmente ci si comporta come si è già detto per i casi di persistenza del corpo luteo;

✚ Quattro o meno embrioni vivi al 14° giorno e conseguente riassorbimento;

✚ Morte degli embrioni e loro riassorbimento tra il 14° e il 35° giorno;

✚ malattie infettive;

✚ aborti non segnalati;

✚ almeno due estri silenti sfuggiti alla ricerca;

✚ presenza di cisti luteiniche (rare).

4.1.4 - Mancata ricomparsa del calore dopo la monta senza che vi sia stato sviluppo della gestazione (pseudogravidanza)

Questa eventualità si verifica in seguito alla persistenza in utero di feti macerati o mummificati o in seguito a riassorbimento di feti morti con persistenza di liquidi in utero e di corpi lutei nelle ovaie.

Lo stato di pseudo gravidanza, un tempo importante come incidenza negativa in quanto evidenziabile solo dopo lo scadere della data del parto, con l'introduzione dell'uso sistematico dell'ecografo è diventato praticamente trascurabile in quanto viene diagnosticato precocemente e precocemente si può intervenire con i presidi sanitari adatti.

4.2 - LE TURBE RIPRODUTTIVE NEL VERRO

Il verro non è in grado di aumentare la fertilità delle scrofe, ma può solo fecondare gli ovuli che la scrofa emette.

Swiestra e Dyck (63) ritengono che vi sia un valore di correlazione elevato ($r=0.8$) tra percentuale di fecondità e numero medio di nati per figliata.

Ricercatori tedeschi invece, hanno trovato che l'indice di fertilità è più correlato alla percentuale di gravidanza ($r=0,86$) che al numero di nati per parto ($r=0,28$).

Nel 1974 Du Messnil De Boisson (12) con dei colleghi ha analizzato una serie di parametri dello sperma ricercandone l'ereditabilità.

Tab. 8 - *Ereditabilità delle caratteristiche dello sperma*

caratteri	ereditabilità h^2
Fertilità	0,20
Prolificità	0,35
Volume	0,09
Numero spermatozoi	0,35
Motilità (% eiaculati con valore 5)	0,20
Eiaculati con 95% di spermatozoi vivi	0,23

Tempo di latenza (minuti) 0.07

Dalla tabella si evince che vi sono parametri:

con bassa ereditabilità: - il tempo di latenza ($h^2=0,07$),
- volume dell'eiaculato ($h^2= 0,10$),
- la motilità ($h^2=0,20$)
- la fertilità ($h^2=0,20$)

questi sono parametri che vengono quindi influenzati dall'ambiente e quindi poco suscettibili ad essere migliorati con la selezione.

Con media ereditabilità: - Prolificità ($h^2=0,35$)
- Numero di spermatozoi/eiaculato ($h^2=0,35$)
con la selezione, si può ottenere un'azione miglioratrice di questi parametri. Per cui sembra possibile selezionare verri capaci di produrre figlie più numerose e verri capaci di dare più spermatozoi per ogni eiaculato.

Nella realtà aziendale esistono molteplici cause che possono influire negativamente sull'attitudine alla riproduzione del verro nelle sue varie fasi, a partire dalla assenza di ardore sessuale fino a giungere alla produzione di sperma di scarsa qualità e alla conseguente mancanza di fecondazione.

Sintetizzando le divideremo in:

- tare anatomiche;
- errori nel management;
- errori nell'alimentazione;
- stato di salute;
- influenza del clima.

4.2.1 - Tare anatomiche

Considerando scontato che il verro deve avere appiombi perfetti e solidi per poter effettuare correttamente la monta, l'incapacità alla riproduzione causata da tare anatomiche di origine genetica ha un'incidenza abbastanza limitata.

Tra le principali citeremo l'atrofia dei testicoli di grado più o meno elevato e "l'ipospadia".

Nel primo caso, in genere a causa di un'attività di selezione eccessiva con impiego di consanguineità troppo spinta, ci troveremo di fronte ad una produzione di sperma scarsa o nulla oppure di pessima qualità.

Nel secondo caso, a causa della ristrettezza dell'orifizio prepuziale o della mancata estensione del muscolo retrattore del pene, il verro non riesce a sfoderare la verga e di conseguenza a penetrare correttamente l'apparato genitale della scrofa.

In entrambi i casi l'origine genetica del problema e di conseguenza la sua trasmissibilità ai discendenti ci costringe a sacrificare l'animale.

4.2.2 - Errori nel management

In sostanza si tratta di evitare ogni possibile causa di stress.

Capita a volte di osservare verri che non manifestano alcun interesse sessuale nei confronti di una scrofa decisamente in calore.

In linea di massima ciò è causato da inconvenienti verificatisi nelle prime monte durante le quali l'animale ha provato sensazioni spiacevoli o addirittura dolorose.

Essenziale è quindi la pratica di addestramento dei verri, di cui parleremo più diffusamente nell'apposito capitolo, e di sorveglianza delle monte.

Un verro adulto deve essere ospitato in un box individuale spazioso (almeno 6 m²), coperto e con lettiera, ben illuminato, dotato di parchetto esterno, il pavimento (sia della parte coperta sia del parchetto) dovrà essere almeno in parte rivestito con materiale antisdruc-ciolo, le pareti delimitanti dovranno essere alte almeno 1,5 metri per evitare che l'animale le possa saltare e, se costruite in tubolari zincati, questi dovranno essere disposti verticalmente.

Deve poter quindi muoversi a suo piacimento esercitando una buona ginnastica funzionale in particolar modo degli arti.

Importantissimo è il ruolo del personale addetto.

Maltrattamenti di ogni genere, urla, rumori forti e acuti, provocano stati di irritazione o di panico nell'animale determinando una drastica riduzione della sua efficienza riproduttiva.

Il verro deve essere trattato con dolcezza, calma e pazienza e la grattatina in testa in aggiunta a qualche pacchetta affettuosa da' sempre i suoi frutti.

Zoppie determinate da eccessiva crescita degli unghielli sono frequenti specialmente negli animali che si muovono poco; ne consegue la difficoltà se non l'impossibilità a praticare la monta.

Il metodico pareggiamento degli unghielli è una pratica fondamentale che viene purtroppo spesso trascurata.

Da ultima, non per importanza, la frequenza delle monte o dei prelievi. Un verro che lavora troppo o troppo poco presenta inconvenienti diversi ma che portano alla stessa conclusione: una scarsa fertilità.

Infatti, nel primo caso, nello sperma si avrà un numero scarso di spermatozoi e spesso ad uno stadio immaturo; nel secondo gli spermatozoi saranno vecchi e poco vitali.

4.2.3 - Errori nell'alimentazione

Il verro non è un suino all'ingrasso, la dieta a lui destinata dovrà quindi coprire solo i fabbisogni di mantenimento dell'animale e quelli produttivi inerenti alla riproduzione.

Un livello di alimentazione troppo scarso oppure eccessivo può accompagnarsi ad una fecondità anormalmente bassa.

Ne consegue dunque che l'alimentazione del verro non deve mai essere ad libitum bensì razionata.

Anche i componenti della razione devono essere specifici per l'animale e assolutamente non ingrassanti.

Di conseguenza, gli alimenti ricchi di amidi non devono essere esclusi dalla razione, ma saranno presenti in quantità limitata e sostituiti, per la quota mancante, da alimenti ricchi di fibra grezza.

La razione deve essere inoltre integrata con una opportuna quantità di sali minerali e vitamine.

4.2.4 - Stato di salute

La qualità dello sperma è influenzata in misura fortemente negativa da un cattivo stato di salute del verro.

Animali convalescenti da malattie infettive, zoppicature o sottoposti a vaccinazione producono eiaculati con spermatozoi dotati di

scarsa vitalità con conseguente infecondità temporanea o permanente (orchiti).

Dato che l'evento può verificarsi in tempi anche lontani da quando la patologia si è manifestata, ne consegue che è indispensabile la registrazione di tutte le affezioni subite dal verro ed i trattamenti praticati per riuscire a comprendere eventuali improvvise cadute di fecondità e prolificità.

4.2.5 - Influenza del clima

Le alte temperature deprimono l'efficienza riproduttiva di tutti i mammiferi, ma in particolar modo quella dei verri.

Durante l'estate, nella nostra pianura, si registrano cadute di fertilità che possono raggiungere il 50%.

Il fenomeno si presenta sia con una diminuzione dell'ardore sessuale, sia con una riduzione del numero degli spermatozoi presenti nello sperma.

Non tutti i verri reagiscono in ugual modo allo shock da caldo; in alcuni soggetti la produzione di spermatozoi può essere completamente inibita, mentre in altri leggermente ridotta; in genere sono pochi i soggetti che, se esposti ad alte temperature, mantengono una fertilità normale.

La temperatura al di sopra della quale gli animali cominciano ad avere ripercussioni negative sul tasso di fertilità è di 27° C.

Per ripristinare il normale tasso di fertilità di verri esposti ad alte temperature ci vogliono in media 5 settimane dalla fine dell'esposizione; è per questo che l'incremento di temperatura che si verifica nei mesi di luglio e agosto può influenzare la fertilità dei verri nei mesi autunnali.

In genere il tasso di concepimento e di prolificità iniziano a decrescere dal mese di giugno per raggiungere nei mesi di luglio e agosto il livello più basso. I livelli tornano normali a partire dal Novembre successivo.

Per ovviare a questo drammatico inconveniente è stata tentata la via di allevare i verri in ambiente condizionato, ma i risultati ottenuti non sono stati così validi da compensare il costo dell'operazione.

Le alte temperature infatti esercitano il loro effetto nefasto anche nei confronti della fertilità della scrofa.

Una volta si ovviava al problema piantando, tra un capannone e l'altro, un filare di alberi allo scopo di attenuare la violenza dell'insolazione.

La paura, non sappiamo quanto motivata, del ruolo giocato dagli uccelli nella veicolazione di malattie infettive da un allevamento ad un altro, ha fatto sì che la pratica venisse abbandonata.

Fondamentale è l'orientamento delle stalle da riproduzione.

L'esposizione ideale è quella verso nord dove meno forte è l'azione dei raggi solari, stalle orientate a sud o ad ovest creeranno senz'altro notevoli inconvenienti nei mesi estivi.

Allo stato attuale ci non resta che suggerire, per i periodi estivi, una più attenta gestione del management attuando tutte le tecniche possibili per aumentare la ventilazione e diminuire la temperatura interna delle stalle e limitando spostamenti e rimescolamenti degli animali o comunque qualsiasi pratica aziendale che aggiunga stress allo stress.

Molti studi hanno dimostrato l'effetto negativo delle temperature elevate specie se associata ad una lunga durata del giorno - luce sulla spermatogenesi con modesta capacità fertilizzante (62).

Tab. 9 - *Influenza della temperatura ambiente sui testicoli e sull'epididimo*

temperatura ambiente	23°C	34°C
Temperatura rettale	38,2	38,7
Temperatura scroto	32,0	36,0
Temperatura testicoli	35,7	36,4
Temperatura testa epididimo	36,7	37,6
Temperatura coda epididimo	36,3	37,1

L'innalzamento della temperatura a livello scrotale comporta un incremento nell'ejaculato di spermatozoi con anomalie morfologiche, una riduzione della motilità e del potere fecondante.

Gli effetti deleteri dello stress termico si rendono evidenti, in genere dopo 2 settimane per cui si ritiene che la temperatura agisca pre-

valentemente nella fase di formazione degli spermatozoi quando questi sono ancora nei tubuli seminiferi.

Il seme ritorna alla normalità dopo circa 5-6 settimane dal termine dello stress.

I verri allevati in ambienti con temperature attorno ai 35°C evidenziano variazioni delle percentuali di spermatozoi con anomalie a carico della testa e la presenza di gocce citoplasmatiche

Tab. 10 - *Alterazioni riscontrate negli spermatozoi di verri esposti a diverse temperature ambientali (14)*

durata dello stress termico gg	gocce citoplasmatiche %		anomalie della testa dello spermatozoo %	
	20°C	35°C	20°C	35°C
prima	0,9	1,6	2,6	2,0
dopo				
1 - 7	1,0	5,8	2,5	1,3
5 - 14	0,7	13,3	3,2	2,3
15 - 21	0,8	22,4	1,8	19,4
22 - 28	0,3	23,9	1,8	20,2
29 - 35	0,3	8,7	2,4	5,3

Allo stress termico vi è una sensibile individualità, per cui alcuni verri, alle alte temperature, presentano una riduzione considerevole della concentrazione spermatica (oligospermia) per giungere, nei casi più gravi, alla completa assenza (azospermia).

C. Tarocco e Giannini (1982) (66), hanno constatato l'esistenza di un rapporto tra percentuale di anomalie spermatiche e potere fecondante del seme di verro. Eiaculati contenenti meno del 5% di spermatozoi anomali hanno fornito un tasso di gravidanza attorno all'80%±15% con una media di 10,1±5,3 suinetti per figliata, mentre con le anomalie superiori al 20% le percentuali di gravidanza scenderebbe al 70±21% e il numero dei suinetti nati si attesterebbe intorno a 8,5±5 soggetti.

Capitolo 5

LA FECONDAZIONE ARTIFICIALE

5.1 - SINONIMI DI FECONDAZIONE ARTIFICIALE

**FECONDAZIONE ARTIFICIALE
FECONDAZIONE STRUMENTALE
INSEMINAZIONE ARTIFICIALE**

Sono tre modi di indicare uno stesso intervento.

Fecondazione Artificiale è la dizione più diffusa e più comunemente usata anche se è scientificamente inesatta sia dal punto di vista fisiologico che da quello anatomico. Questa terminologia è stata introdotta dall'abate Lazzaro Spallanzani nel 1750 quando si pensava che l'unica funzione degli spermatozoi fosse l'attivazione dell'ovulo in cui si riteneva che l'embrione fosse già esistente.

Si è poi diffuso l'uso di indicare quest'intervento **con Fecondazione Strumentale** pensando agli strumenti utilizzati per rendere possibile l'incontro degli spermatozoi con l'ovulo.

Oggi, per traduzione dall'inglese si usa il termine di **Inseminazione Artificiale**.

Sulla correttezza di questi termini, si potrebbe disquisire a lungo, ma oggi nel linguaggio pratico, viene indicata questa operazione indistintamente in tutti e tre i modi:

Fecondazione Artificiale (F.A.),

Fecondazione Strumentale (F.S.),

Inseminazione Artificiale (I.A.).

Con essi si intende riassumere la manualità del tecnico operatore nel prelevare il materiale seminale dal verro, nel preparare la dose di seme, nell'effettuare l'intervento fecondativo.

5.2 - DIFFUSIONE

La bibliografia indica che il primo intervento di F.A. su una scrofa fu effettuato da MILOVANOV nel 1932. Da allora la pratica della F.A. nei suini ha vissuto momenti di grande diffusione intervallati da momenti di stasi.

Nel 1968, il prof. Buonadonna (9) indica che questa nuova tecnica di riproduzione aveva una certa diffusione, in URSS, Olanda, Paesi Scandinavi, Gran Bretagna, Francia Germania, Giappone con scopi di accelerare e rendere più espressivo il “*progeny test*” dei verri, oppure, per evitare di dover portare la scrofa al verro da un allevamento all’altro, o di utilizzare verri “ambulanti”, con i conseguenti rischi sanitari.

Tab. 11 - *Dati sulla diffusione della fecondazione strumentale nei suini negli anni 1968, '69, '70.*

Paese	n° di scrofe fecondate strumentalmente			Verri controllati e usati	Numero degli operatori
	1968	1969	1970		
Bulgaria	34.908	37.075	45.506	582	72
Cile	750	1.000	-	-	-
Danimarca	-	-	15.000 - 20.000	-	-
Finlandia	30.878	43.819	51.581	248	584
Francia	-	-	60.000	-	-
Giappone	93.228	97.664	-	1.829	2.063
Germania Occ.	-	-	18.000	-	-
Germania Est	9.844	56.000	158.000	-	-
Gran Bretagna	34.318	42.242	61.880	-	-
Israele	-	-	200	-	-
Jugoslavia	-	55.000	72.000	-	-
Norvegia	9.902	11.775	15.242	58	200
Olanda	89.047	-	104.280	332	71
Polonia	366	409	948	-	-
Spagna	458	343	292	-	-
Svezia	-	3.500	8.600	82	-
Svizzera	-	-	-	-	-
Ungheria	-	-	15.714 (1971)	-	-
URSS	421.100	550.000	653.300	-	-

Da allora la pratica della fecondazione artificiale si é ulteriormente diffusa.

Nel 1970 il Prof. Casimiro Tarocco fondò il primo centro di F.A. suina in Italia presso L'Istituto Zootecnico Consorziale di Reggio Emilia.

Nel 1985 (53) si é riscontrata la diffusione riportata nella tabella 12.

Tab. 12 - *Diffusione della fecondazione strumentale*

Paese	n° totale di prime I.A. all'anno	n° totale di prime I.A. con seme congelato	n° di centri per la I.A. con possibilità di congelamento del seme
Austria	196.591	?	?
Belgio	120.000	<100	1
Canada	16.000	300	2
Danimarca	450.000	<100	1
Germania Est	1.690.000	?	?
Germania Occ.	640.000	100	2
Finlandia	84.000	193	2
Francia	80.000	200	1
Gran Bretagna	75.000	<100	2
Ungheria	400.000	300	1
Italia	50.000	15	-
Giappone	60.000	1.200	10
Paesi Bassi	1.000.000	16	1
Norvegia	90.000	100	1
Cina Popolare	molto diffusa	250	2
Polonia	100.236	-	-
Taiwan	103.542	3.000	1
Spagna	350.000	200	4
Svezia	36.000	10	2
Svizzera	50.000	66	3
U.S.A.	100.000	7.500	2

Dr. B. Reed - I° Conferenza Internazionale sulla Surgelazione del Liquido Seminale Suino - Uppsala (Svezia), agosto 1985

Da allora la pratica si sta sempre più diffondendo negli allevamenti suinicoli diventando praticamente un lavoro di routine sia nelle grosse aziende intensive che nelle piccole a conduzione familiare. Monitoraggi periodici riguardo alla diffusione della F.A. suina non vengono effettuati pertanto riportiamo nella tabella che segue i dati pubblicati da alcune riviste.

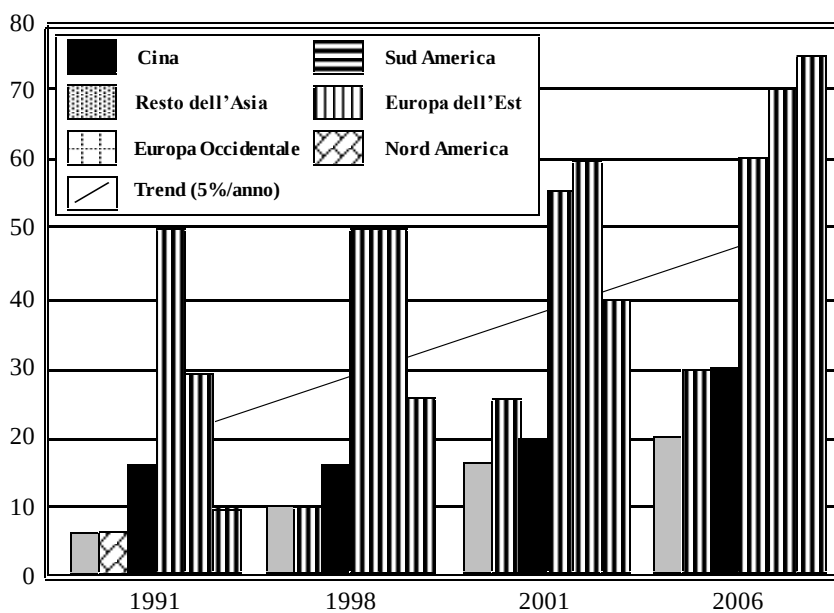
Diffusione della F.A. nel 1995

In Europa:	Olanda	70%	
	Spagna	60%	
	Danimarca	45%	
	Francia		38%
	Germania	30%	
	Gran Bretagna	15%	
Nei Paesi Extraeuropei:	Cile	20%	
	Giappone	10%	
	Brasile	5%	
	Sudafrica	1%	
	Nuova Zelanda	0,5%	

Non abbiamo trovato dati ufficiali più recenti sulla diffusione della F.A. a livello mondiale. In compenso sono state formulate interessanti proiezioni, che riportiamo nel grafico che segue, dello sviluppo della pratica per aree geografiche.

In quegli anni (46) sono state fatte delle proiezioni sullo sviluppo della F.A. suina nelle principali aree di produzione mondiali (Fig. 16).

Fig. 16 - Stime del possibile sviluppo della F.A. suina dal 1991 al 2006



5.3 - VANTAGGI DELLA F.A.

I vantaggi che la F.A. è in grado di offrire possono essere così riassunti:

Dal punto di vista genetico:

- offre la possibilità di diffondere al massimo il materiale spermatico dei verri miglioratori,
- aumenta la velocità di trasmissione del progresso genetico,
- permette l'aumento della variabilità genetica potendo approvvigionarsi di materiale seminale proveniente dai vari centri nazionali ed esteri.

Dal punto di vista produttivo:

- si ottiene una migliore omogeneità dei soggetti venduti in quanto nascono un maggior numero di suini dello stesso padre.

Dal punto di vista tecnico:

- si possono inseminare con successo tutte le scrofe venute contemporaneamente in calore (con pochi verri).
- vi è la possibilità di sottoporre ad esami quanti - qualitativi il seme prima del suo utilizzo.
- vi è la possibilità di conservare il seme in condizioni ottimali per alcuni giorni a basso costo.
- vi è la possibilità di valutare in ogni momento la vitalità degli spermatozoi.
- vi è la disponibilità continua di materiale seminale aziendale, per cui è facile affrontare ogni evenienza.

Dal punto di vista sanitario:

- Con l'introduzione limitata dei nuovi riproduttori, si tende alla creazione di un allevamento sanitariamente chiuso.

**Dal punto di vista economico:
vantaggi evidenti:**

- il ridotto numero di verri necessari porta ad un risparmio nei ricoveri, nell'alimentazione, nel personale.
- è possibile ricorrere a sperma di razze diverse da quelle presenti in allevamento.

vantaggi occasionali:

- quando vi è un superlavoro dei verri.
- quando esistono sproporzioni tra la mole delle scrofette e quella dei verri.

La F.A. ha quindi avuto la sua iniziale diffusione come strumento di miglioramento genetico per la produzione delle scrofette da usare come rimonta delle riproduttrici, il suo impiego si è poi allargato anche all'area produttiva.

Capitolo 6

L'ORGANIZZAZIONE DELLA F.A.

In Italia la pratica della Fecondazione Artificiale avviene attraverso centri organizzati, ben distinti, spesso tra loro complementari:

- **Centri Pubblici**
- **Centri Privati**

Questi operano in funzione di normative precise per soddisfare specifiche richieste di mercato.

6.1 - I CENTRI PUBBLICI:

Vengono utilizzati prevalentemente, per il miglioramento genetico dei riproduttori (verri e scrofe da rimonta).

Normalmente negli allevamenti viene destinato alla riproduzione un numero limitato di verri di grande genealogia che provengono da controlli nazionali. La loro caratteristica di miglioratori viene presto superata da altri per cui la loro carriera riproduttiva è breve, non più di 1,5 anni.

Proprio per la loro funzione, vengono utilizzati in modo costante e propositivo solo dai selezionatori o da grandi allevamenti che attuano la selezione interna per la rimonta aziendale.

I centri nazionali al 1/06/2002 sono:

- ⇒ Semenitaly di Modena,
- ⇒ Elpzoo di Zorlesco,
- ⇒ Centro di FA di Mantova,
- ⇒ Centro di Udine,
- ⇒ Centro di Magliano Alpi (Cn)
- ⇒ Centro di Ancona e di Ascoli Piceno

I centri pubblici con verri di privati

Sono una situazione ibrida (67).

Il legame tra centro e azienda diventa molto stretto essendo i verri di proprietà del privato, per cui il centro fornisce il servizio di preparazione del seme al proprietario del verro.

6.2 - I CENTRI AZIENDALI

Sono quelli interni all'azienda.

Sono stati realizzati per migliorare il prodotto finale, il suino destinato al macello.

Gli allevatori hanno la necessità di migliorare costantemente la propria produzione, relativamente al “tipo” e all'uniformità degli animali, in funzione delle esigenze dei macellatori, dei trasformato-ri e dei consumatori.

In Italia la Fecondazione Artificiale negli allevamenti suinicoli ha avuto un grande sviluppo, a partire dagli anni '70, che è stato caratterizzato dalla comparsa di una moltitudine di piccoli laboratori aziendali realizzati secondo il metodo “FAI da Te” caro agli italia-ni.

In Olanda, Francia, Spagna invece, la rete è stata impostata a parti-re da grossi centri di produzione di materiale seminale che succes-sivamente trasferiscono le dosi alle aziende.

Contrariamente a ciò la maggior parte degli allevatori italiani prati-ca la F.A. producendo in proprio le dosi di seme e ricorre ai centri verri specializzati solo per l'acquisto di materiale seminale per la produzione dei riproduttori.

La causa di questa impostazione è dovuta a:

- dimensione degli allevamenti nazionali;
- motivi di carattere sanitario;
- scelte legate al piano genetico aziendale;
- costo delle dosi:

Il centro aziendale permette da una parte il miglioramento del pa-trimonio dei riproduttori, dall'altra di massimizzare l'impiego dei verri destinati alla produzione.

È in questa fase che la Fecondazione Artificiale esplica il massimo della sua potenzialità.

Bastano infatti pochi verri (comunemente vengono chiamati **verri finali**), con le caratteristiche richieste dal mercato, per permettere all'allevatore di soddisfare in tempi brevi le esigenze del mercato.

6.3 - NORMATIVE

Per la realizzazione dei centri di FA sia Pubblici sia Aziendali esistono precise normative che riguardano prevalentemente le strutture dove il prelievo del materiale seminale e la sua successiva lavorazione vengono effettuati e le attrezzature di cui devono essere dotate.

La legislazione prevede che sia i centri pubblici di produzione che i centri pubblici con verri di privati, nonché i recapiti, debbano essere autorizzati a svolgere l'attività. Per allevamenti che svolgono l'attività di prelievo del seme, preparazione delle dosi e inseminazione artificiale, limitatamente all'ambito aziendale, è sufficiente darne comunicazione alla ASL e/o agli uffici degli STER (Sedi Territoriali della Regione Lombardia) territorialmente competenti.

6.3.1 - Come effettuare la comunicazione

Le procedure da seguire sono fissate dalla legge 30/91 e successive modifiche e dal suo regolamento di applicazione D.M. 403/2000 (pubblicato l'8/11/2001).

In prima analisi, la normativa distingue tra (32):

- **centro di produzione:** il luogo ove si provvede al prelievo, al controllo, alla conservazione, al confezionamento ed alla distribuzione del materiale seminale.
- **centro di fecondazione artificiale:** il luogo che oltre a provvedere alle predette operazioni provvede alla inseminazione delle fattrici dell'azienda (solo cavalli).
- **recapito:** il luogo dove il materiale seminale viene semplicemente tenuto o commercializzato.

Ai sensi delle sopracitate normative, chiunque voglia costruire un centro aziendale dovrà inviarne comunicazione alla **ASL** - servizio di medicina veterinaria competente per territorio e allo **STER** (per il successivo inoltro al Servizio Veterinario della Regione Lombardia che predisporrà il conseguente atto amministrativo).

Più dettagliatamente: in base all'art. 17 del D.M. 403 del 15/01/2000, pubblicato il 08/11/2001 regolamento alla legge n. 30/91 e successive modificazioni, negli allevamenti suinicoli è consentito il prelievo e la preparazione di materiale seminale proveniente dai riproduttori maschi presenti in azienda per l'esclusiva inseminazione delle scrofe dell'azienda medesima.

Le condizioni per l'impiego dell'inseminazione artificiale nell'ambito aziendale sono:

- a) che l'azienda disponga di locali ed attrezzature adeguati per il prelievo, la preparazione e la conservazione del materiale seminale, fresco e/o refrigerato;
- b) che i riproduttori maschi presenti nell'allevamento risultino idonei per la monta naturale;

- c) che siano rispettate le prescrizioni emanate dalle competenti
ASL in materia di profilassi e di polizia sanitaria;
- d) che l'azienda disponga di personale idoneo per le specifiche
mansioni (abilitazione in base alla legge 74/74).

L'azienda ha l'obbligo di comunicare tempestivamente alla regione competente lo svolgimento di detta attività.

Le regioni, con riferimento alle dimensioni dell'allevamento, possono prevedere che la responsabilità sanitaria sia assicurata da un veterinario.

Alcune regioni, relativamente alla dimensione dell'allevamento, hanno fissato in 500 scrofe, altre in 100, la soglia oltre la quale è previsto che la responsabilità per gli aspetti sanitari sia assunta da un veterinario.

.6.3.2 - Normativa per l'operatore pratico non veterinario

Nell'aprile del 1974 é entrata in vigore la legge n°74 dell'11.3.74 che ha consentito l'esecuzione degli interventi di F.A. anche ad operatori pratici (laici) che abbiano compiuto 18 anni di età e che siano in possesso della licenza elementare.

Questi potranno operare, dopo aver frequentato un apposito corso della durata di 3 mesi, aver superato il relativo esame teorico - pratico e dopo aver presentato le domande del caso.

Il laico della F.A. suina ha un ruolo più impegnativo rispetto a chi si occupa della stessa tecnica in altre specie animali.

Nella maggior parte dei casi infatti il suo compito non prevede solo l'esecuzione dell'atto inseminativo, ma anche la raccolta del seme, la sua valutazione e il confezionamento delle dosi.

Operatività che richiede una maggior specializzazione e accuratezza nella fase di formazione.

Scopo della presente pubblicazione è fornire a questi tecnici nozioni, derivate dall'esperienza pratica e da ricerche scientifiche, che costituiscano un supporto sia al conseguimento dell'attestato di abilitazione alla F.A. sia ad un più facile approccio all'operatività quotidiana.

Foto fa laico

6.3.3 - Normativa sull'impiego dei riproduttori

Fino a che non è entrato in vigore il regolamento di esecuzione della legge 15 gennaio 1991 n°30, non vi era nessuna normativa sull'utilizzo dei verri, ne per i centri pubblici, ne per quelli aziendali (61).

Oggi, per quanto riguarda l'utilizzo dei riproduttori, vi sono delle indicazioni ben precise che non possiamo non conoscere o disattendere.

L'utilizzo dei verri viene regolamentato in funzione del loro impiego, delle caratteristiche genealogiche e dei controlli genetici.

a) in Monta Naturale	possono essere utilizzati solo i verri figli di soggetti iscritti ai libri genealogici o a quelli degli ibridi.
b) in F.A. Aziendale	non vi sono normative specifiche in quanto l'intervento di F.A. è assimilato a quello della Monta Naturale.
c) in F.A. Pubblica	nei centri di produzione e commercializzazione di materiale seminale possono essere utilizzati solo quei verri che hanno superato i controlli previsti: - dal libro genealogico per i verri in purezza, - regolamento degli ibridi per i soggetti ibridi.

La legge n° 30 del 15/01/1991, integrata e modificata dalla legge n°280 del 3/08/1999, disciplina, per ogni singola specie e razza di bestiame di interesse zootecnico, il libro genealogico e, per le specie e razze autoctone a limitata diffusione, un registro anagrafico.

La legge regola anche lo svolgimento dei controlli funzionali, attitudinali, produttivi, e le valutazioni genetiche dei riproduttori per le varie specie di interesse zootecnico nonché la riproduzione, sia naturale che artificiale, e il trapianto embrionale.

In considerazione della particolarità della specie suina sono stati istituiti, con approvazione del Ministero delle Politiche Agricole, i registri dei suini ibridi da parte di imprese singole o associate. La tenuta di detti registri è coordinata dalla stessa associazione nazionale allevatori (ANAS) che gestisce il libro genealogico della specie, sulla base di appositi disciplinari approvati anch'essi con decreto ministeriale.

La legge definisce per animale ibrido della specie suina:

a) soggetto che provenga da incrocio pianificato:

- 1) tra suini riproduttori di razza pura appartenenti a razze o linee diverse;
- 2) tra animali risultanti da incrocio tra razze o linee diverse;
- 3) ovvero tra animali appartenenti ad una razza pura e animali appartenenti all'una o all'altra delle categorie di cui ai punti 1) e 2);

b) che sia iscritto in un registro.

La legge indica inoltre che, per registro dei suini ibridi si intende il registro tenuto da imprese singole o associate, in cui sono iscritti gli ibridi riproduttori con l'indicazione dei loro ascendenti.

Relativamente alla monta naturale e alla F.A. praticata utilizzando verri aziendali è previsto che i riproduttori maschi siano iscritti al libro genealogico o al registro degli ibridi, mentre negli impianti che producono materiale seminale per la commercializzazione, i verri devono aver superato, con esito positivo, le valutazioni genetiche previste dalle associazioni degli allevatori.

É anche previsto, fatto salvo che il fatto costituisca reato, il pagamento di multe della somma di lire quattrocentomila per l'uso di verri non conformi alla normativa e quarantamila per dose di materiale seminale dello stesso (la legge indica l'entità delle sanzioni in Lire in quanto antecedente all'EURO).

Nel caso che si utilizzi un verro in forma girovaga o in monta pubblica la suddetta sanzione è aumentata di un terzo per ciascun capo.

I centri di produzione di materiale seminale possono distribuire dosi di materiale seminale suino eterospermico, fresco o refrigerato, ottenute miscelando materiale seminale di due verri della stessa razza o di tipo genetico, purché entrambi in possesso dei requisiti previsti per l'impiego in inseminazione artificiale pubblica.

Dette dosi vengono distribuite in contenitori recanti, al posto della matricola del verro, un codice alfanumerico che, in base alle registrazioni del centro di produzione, permette di risalire all'identità dei due verri produttori.

Sempre il D.M. 403/01 prevede che, per ogni atto inseminativo e per ogni specie animale, l'operatore abilitato rilasci il C.I.F. (Certificato d'Intervento Fecondativo) predisposto dalle regioni e distribuito dalle APA.

Una deroga è prevista per l'inseminazione delle scrofe con materiale seminale fresco o refrigerato; nessuna deroga è prevista per il seme congelato.

Il D.M. 403/01 stabilisce i requisiti sanitari dei riproduttori destinati ad un centro di produzione dello sperma solo per i centri che producono materiale seminale per conto terzi (per quanto riguarda i centri aziendali tali requisiti verranno stabiliti o da un decreto successivo o dai recepimenti delle singole Regioni).

Ci sembra comunque sia utile conoscerli per valutare le garanzie sanitarie che detti centri devono offrire a chi acquista le dosi di materiale preconfezionate.

È previsto che tutti i verri ammessi in un centro riconosciuto di raccolta dello sperma, devono:

- a) essere stati sottoposti ad un periodo di isolamento di almeno trenta giorni in installazioni rispondenti a particolari requisiti e riconosciute dalle autorità dello Stato membro ed in cui si trovano solamente verri che presentino almeno lo stesso stato sanitario;
- b) essere stati scelti, prima dell'isolamento di cui sopra, da aziende:
 - ufficialmente indenni da peste suina classica,
 - indenni da brucellosi,
 - nelle quali nessun animale vaccinato contro l'afta epizootica sia stato presente nei dodici mesi precedenti,

- che non formino oggetto di divieti, conformemente alle esigenze della direttiva 64/432/CEE, per quanto riguarda la peste suina africana, l'esantema vescicolare dei suini, la malattia di Teschen e l'afta epizootica.
- c) essere stati sottoposti con risultati negativi, prima dell'isolamento di cui alla lettera a) e durante i trenta giorni precedenti agli accertamenti diagnostici per la brucellosi e per la peste suina classica.
Nel caso in cui nulla osti da parte dell'autorità competente, affinché i controlli vengano eseguiti nel luogo di isolamento, il periodo di isolamento decorre a partire dalla data di comunicazione dei relativi esiti;
- d) essere stati sottoposti, durante gli ultimi quindici giorni del periodo di isolamento, agli accertamenti diagnostici con esito negativo, per brucellosi, peste suina classica, afta epizootica e malattia di Aujeszky.

Fatte salve le disposizioni applicabili in caso di peste suina e afta epizootica, se qualcuna delle prove di cui sopra risulti positiva, l'animale deve essere immediatamente allontanato dai locali di isolamento.

Nel caso di isolamento in gruppo, l'autorità competente prende le misure necessarie per permettere che gli animali restanti siano ammessi al centro di raccolta secondo le procedure previste dal presente regolamento.

Gli animali possono essere ammessi al centro di raccolta solo dopo esplicito permesso del veterinario responsabile del centro.

Tutti i movimenti in entrata ed in uscita devono essere registrati.

Gli animali devono:

- aver subito un trattamento contro la leptospirosi con due iniezioni di streptomicina (25 mg/Kg p.v.) ad un intervallo di quattordici giorni;
- essere esenti da sintomi clinici di malattia il giorno dell'ammissione e provenire da una stazione di isolamento che, al giorno della consegna, risponda ai seguenti requisiti:

- essere situata al centro di una zona, del raggio di 10 km, nella quale per almeno trenta giorni non si siano manifestati casi di afta epizootica e di peste suina,
- essere indenni, almeno da tre mesi, da afta epizootica e brucellosi,
- essere indenni, almeno da trenta giorni, dalla malattia di Aujeszky, nonché da malattia vescicolare dei suini, morbo di Teschen, peste suina africana, peste suina classica;
- essere sottoposti, con esito negativo, alle seguenti prove:
 - nel caso di suini non vaccinati, prova di sieroneutralizzazione o test Elisa con impiego di tutti gli antigeni virali,
 - nel caso di suini vaccinati, con vaccino privato di glicoproteina I, test Elisa per gli antigeni GI per quanto riguarda la malattia di Aujeszky.

In deroga, per un periodo non superiore a mesi trentasei a decorrere dalla data di entrata in vigore del presente regolamento, si può ritenere requisito valido un esito positivo alla prova di sieroneutralizzazione o test Elisa con impiego di tutti gli antigeni virali a condizione che :

- gli animali siano vaccinati con vaccino allestito da virus intero regolarmente registrato e venga acquisita la dichiarazione del veterinario che ha effettuato la vaccinazione riportante la data degli interventi e dati relativi al vaccino impiegato,
- sulla base di sopralluogo ufficiale del servizio veterinario della unità sanitaria locale sia possibile escludere la presenza di sintomi clinici della malattia di Aujeszky e/o gli eventuali casi sospetti siano stati sottoposti con esito negativo ad esami virologici;

I. prova di fissazione del complemento secondo la procedura dell'allegato C della direttiva 64/432/CEE per quanto riguarda la brucellosi;

II. test Elisa o prova di sieroneutralizzazione per la ricerca della peste suina classica.

Tutti i verri presenti da più di dodici mesi nel centro di raccolta devono essere sottoposti alle prove di cui ai punti I. e II. al più tardi diciotto mesi dopo la loro ammissione.

Fatte salve le disposizioni applicabili in caso di peste suina e afta epizootica, se qualcuna delle prove di cui sopra risulti positiva, l'animale deve essere isolato ed il suo sperma raccolto dopo la data dell'ultima prova negativa non può essere commercializzato.

Lo sperma raccolto da tutti gli altri animali del centro dalla data della prova positiva è immagazzinato separatamente e non può essere commercializzato sinché non sia stato ripristinato lo stato sanitario del centro.

Il successivo allegato 8 prevede invece i requisiti sanitari per la raccolta dello sperma.

1. Lo sperma deve provenire da animali che:

- a) non mostrino segni di malattia il giorno della raccolta;
- b) non siano stati vaccinati contro l'afta epizootica;
- c) immediatamente prima della raccolta abbiano soggiornato presso un centro riconosciuto di raccolta dello sperma per un periodo continuo di almeno trenta giorni;
- d) non vengono ammessi alla monta naturale;
- e) si trovino presso centri di produzione dello sperma che siano rimasti indenni da afta epizootica da tre mesi almeno prima della raccolta fino a trenta giorni dopo la raccolta e che siano situati al centro di una zona del raggio di 10 km nella quale per almeno trenta giorni non si siano verificati casi di afta epizootica;
- f) abbiano soggiornato presso centri di produzione dello sperma che siano rimasti indenni, nel periodo compreso fra trenta giorni prima della raccolta e trenta giorni dopo la raccolta, dalle seguenti malattie:
 - suini: afta epizootica, brucellosi, malattia vescicolare dei suini, morbo di Teschen, peste suina africana, peste suina classica;

2. Gli antibiotici sotto elencati possono essere aggiunti alle seguenti concentrazioni nello sperma diluito definitivo:

non meno di:

500 U.I. per ml di streptomicina;

500 U.I. per ml di penicillina;
150 U.I. per ml di lincomicina;
300 U.I. per ml di spectinomomicina.

É possibile anche usare una concentrazione diversa di antibiotici con effetto equivalente contro campilobatteri, leptospire e micoplasmi.

Capitolo 7

IL PERSONALE DI STALLA

Chi si occupa degli animali svolge un ruolo chiave nell'attività.

Quando si deve svolgere un lavoro ripetitivo si tende a schematizzarne i vari aspetti, questo comportamento effettuato in stalla, porta fatalmente, da un lato alla spersonalizzazione di ogni soggetto e alla negazione della variabilità (es. tutte le scrofe hanno un calore lungo, tutte le scrofette hanno un calore breve, ecc), dall'altro a trasformare l'animale in un robot, in una cosa, negandogli di conseguenza la capacità di esprimere reazioni psicologiche, altrettanto importanti di quelle fisiche.

Una buona gestione può essere ottenuta solo quando tra uomo e animale si instaura un vero e proprio rapporto di "feeling".

Su questo concetto il Prof. Tarocco (68) ha trovato un termine tipicamente italiano: EMPATIA, normalmente riferito a rapporti interpersonali, ma che, secondo Lui, può essere esteso anche al rapporto uomo - animale.

Alla voce EMPATIA, Il dizionario Garzanti cita:

“capacità di un individuo di immedesimarsi in un'altra persona, di calarsi nei suoi pensieri e stati d'animo”.

Riteniamo infatti che, come dice Tarocco:

.....questo animale
ha un forte bisogno dell'uomo e,
se percepisce l'attenzione di chi lo accudisce,
entra in perfetta sintonia con lui
perché gli parla o lo tocca
o comunque stabilisce uno stato di relazione
ritenuto gradito,
ed è pronto quindi a dare il meglio di se stesso
e le sue performance toccano
livelli altissimi.....

Una volta che questa intesa si è realizzata, l'animale si libera di quella paura dell'uomo che normalmente è la principale fonte di stress che è causa, tra l'altro, di riduzione di fertilità e di prolificità.

Studi approfonditi sulle performance negli allevamenti suinicoli dimostrano in modo evidente che queste sono superiori negli allevamenti in cui esiste un'interazione positiva tra uomo e animali cui consegue ovviamente un sensibile incremento della redditività.

I principali tipi di approccio che l'addetto alla cura i suini può avere con gli animali possono essere sintetizzati in:

comportamento generale;

approccio tattile;

approccio vocale

Procediamo ora ad analizzarli singolarmente.

7.1 - COMPORTAMENTO GENERALE

L'addetto deve essere in grado di interpretare le reazioni individuali degli animali per valutare poi il comportamento corretto da adottare.

Deve accarezzare l'animale, grattagli la testa se vuole avere una buona interazione e deve evitare qualsiasi manifestazione di aggressività nei suoi confronti.

**Non si deve dimenticare
che un cattivo comportamento
può ridurre in modo significativo
la produttività e il benessere dell'animale.**

Il rendimento dei suini dipende molto dall'atteggiamento dell'addetto nei loro confronti.

Caratteristiche dell'operatore per
una buona interazione con gli animali

personalità sicura di sé
comportamento corretto
emotivamente stabile
personalità indipendente
non influenzato dal sistema
contatto fisico gradevole
che condiziona con ricompense i comportamenti
graditi
la voce ha tonalità suadente
in caso di crisi, rimane calmo e stabile, usa tonalità
calme, pensa al da farsi e tocca molto l'animale
ha bassa aggressività

Il personale con cattiva interazione fa sì che gli animali siano più difficili da trattare e diano risultati inferiori.

7.1.1 - **Approccio tattile**

Si attiva con il contatto fisico con l'animale e può essere classificato nei seguenti tipi (59):

tipo di approccio tattile	esempi
attivo gradevole	azione calma e volontaria, come dare colpetti affettuosi alla scrofa, accarezzarla e grattarla intorno alle orecchie
reattivo gradevole	reazione calma obbligata, come spingere la scrofa da un lato se è d'impaccio
attivo spiacevole	azione volontaria impaziente, come colpire la scrofa con un bastone o con un calcio per farla entrare in un box
reattivo spiacevole	reazione obbligata impaziente, come picchiare la scrofa

L'approccio tattile sgradevole in genere provoca un aumento spontaneo del ritmo cardiaco, in questi casi l'addetto ha difficoltà ad avvicinare gli animali e ad esempio impiega molto più tempo a spostarli da un posto all'altro.

Relazione delle scrofe ai diversi approcci tattili

azione della scrofa	approccio gradevole	approccio sgradevole
morsicatura delle sbarre	diminuisce	aumenta
masticazione a vuoto	diminuisce	aumenta
riposo	aumenta	diminuisce
grado di avvicinabilità	elevato	basso

grado di tranquillità		elevato		basso
-----------------------	--	---------	--	-------

Più di una ricerca ha dimostrato che l'approccio gradevole porta costantemente a risultati più elevati.

criteri di giudizio		approccio gradevole	approccio spiacevole
tasso di crescita	Kg/gg	0,205	0,192
0-4 settimane	indice	107	100
tasso di crescita	Kg/gg	0,456	0,404
7-13 settimane	indice	113	100
tasso di crescita	Kg/gg	0,897	0,837
8-18 settimane	indice	107	100
tasso di crescita	Kg/gg	0,709	0,669
11-22 settimane	indice	106	100
tasso di gravidanza	%	88	33
	indice	267	100
età dell'accoppiamento pienamente coordinato con il maschio	gg indice	161 84	193 100
suinetti nati vivi/parto	n°	10,1	9,3
- scrofe in stalla chiusa	indice	109	100
mortalità suinetti a 21 gg	%	11,1	15,2
- scrofe in stalla chiusa	indice	73	100
suinetti nati vivi/parto	n°	10,9	10,8
- scrofe all'aperto	indice	101	100

7.1.2 - **Approccio vocale**

Gli animali reagiscono in modo diverso agli stimoli vocali che l'uomo emette impartendo ordini, facendo commenti o semplicemente parlandogli.

interazioni vocali

tipo di stimolo vocale	esempi
attivo gradevole	azione calma volontaria come avviene quando si parla alla scrofa
reattivo gradevole	azione calma obbligata come avviene quando si parla alla scrofa mentre le si distribuisce la razione
attivo impaziente	azione impaziente volontaria, come avviene quando si investe la scrofa con urla e imprecazioni se non si muove come si vorrebbe
reattivo spiacevole	reazione impaziente obbligata come avviene quando si insulta la scrofa se questa schiaccia un piede dell'addetto

Importanti sono quindi il modo e il tono della voce con cui ci si rivolge all'animale.

7.2 - FORMAZIONE DEL PERSONALE

Non è possibile assicurare una corretta attività senza personale competente, diligente e preparato, qualità queste che consentono di raggiungere la massima interazione tra l'uomo e l'animale in momenti particolarmente critici quali quelli dell'attività riproduttiva:

- identificazione dei calori;
- fecondazione;
- parto.

Allo scopo è indispensabile un'opportuna preparazione teorico - pratica (non ne esistono esempi specifici nell'istruzione di base per l'agricoltura). Ne consegue la necessità di realizzare corsi abilitanti, anche aziendali se necessario, che formino il personale, oltre che sulle tecniche pratiche d'allevamento, anche ad un corretto comportamento, rispettoso degli animali.

Il personale dovrà essere poi informato del proprio ruolo all'interno dell'organizzazione aziendale, responsabilizzato dei propri compiti.

Durante l'attività dovrà essere supportato con informazioni costanti che gli permettano di valutare i progressi professionali raggiunti o gli eventuali errori commessi e da ultimo, ma non per importanza, ringraziato del suo buon operato e non solo represso in caso di manchevolezze.

Nota

La verifica che un rapporto corretto uomo - animale si è instaurato si ha ad esempio quando:

- *gli animali si avvicinano all'allevatore e non sono agitati;*
- *gli animali non si spaventano facilmente scattando all'improvviso;*
- *gli animali si spostano senza difficoltà dove l'operatore vuole che si dirigano;*
- *gli animali non defecano emotivamente in presenza dell'allevatore;*

Un indice della differenza sostanziale tra un buono e un cattivo rapporto tra personale e animale viene evidenziato dalla tabella che segue (R. Tubbs - Large Animals Review, 1997, n° 2, 69 - 75).

Tecnico	% di parti	Suini/figliata	Suinetti totali
1	91,5	10,3	2.060
2	87,2	10,5	1.995
3	82,3	10,3	1.864
4	90,2	10,2	2.009
5	91,3	10,4	2.070
6	65,4	7,5	1.050

La differenza dei risultati ottenuti dall'operatore 1 rispetto a quelli dell'operatore 6 risulta decisamente marcata.

Per il caso preso in esame, è ovvio che il successo viene raggiunto, non solo tramite l'instaurarsi di un feeling tra uomo e scrofa, ma

anche dall'operatività che deve essere corretta e puntuale nel rispetto del protocollo aziendale per l'inseminazione artificiale.

7.3 - FORMAZIONE DEL FECONDATORE "LAICO"

Per attivare un centro aziendale di F.A. suina, oltre ad un'adeguata dotazione di locali e attrezzature, è fondamentale disporre di personale idoneo per le specifiche operazioni inerenti alla pratica di F.A.; personale (impropriamente definito laico) che deve essere abilitato, come già detto, secondo la legge n° 74 a meno che non sia laureato in Medicina Veterinaria.

L'abilitazione viene conseguita dopo aver frequentato un apposito corso, autorizzato dal Ministero della Sanità, che prevede una durata di tre mesi e il relativo esame finale.

L'Istituzione che si occupa materialmente di organizzare con regolarità i corsi suddetti è l'Unione Operatori Fecondazione Artificiale Animale (U.O.F.A.A.).

L'U.O.F.A.A. è sorta nel 1976, svolge attività di informazione, formazione, divulgazione, rappresentanza, tutela e assistenza tecnica nel settore della riproduzione animale.

Ha l'incarico (circolare n°22/94 del MIRAAF, integrazione del D.M. n°172/94 regolamento della legge n°30 di disciplina della riproduzione animale) di detenere il registro nazionale degli operatori di F.A. per cui raggruppa, a livello nazionale operatori che praticano l'inseminazione Artificiale animale e veterinari impegnati nel settore della riproduzione animale.

Capitolo 8

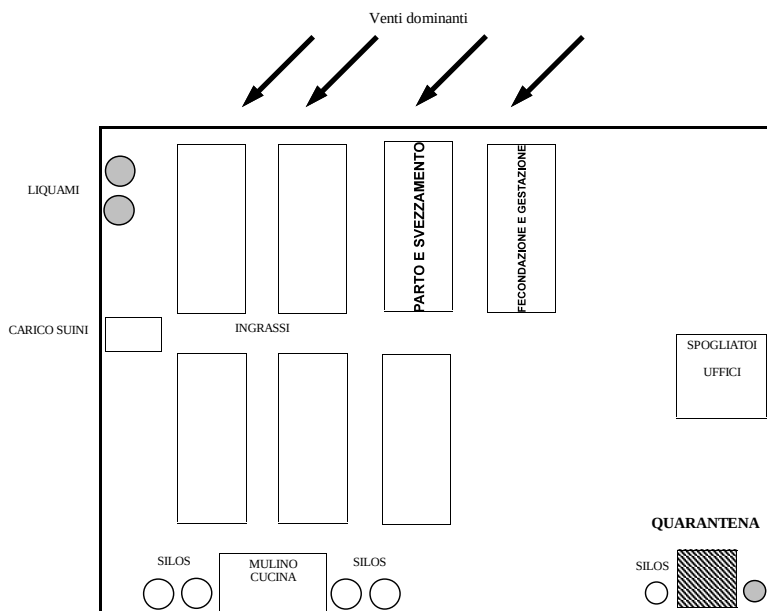
I RICOVERI DEL SETTORE RIPRODUTTIVO

Prima di entrare nell'argomento specifico, vogliamo sottolineare che è fondamentale che le strutture adibite alla riproduzione siano inserite con un preciso criterio all'interno dell'allevamento nel suo complesso.

Pur sapendo che ogni azienda ha caratteristiche e necessità sue proprie, riportiamo qui di seguito un modello di organizzazione aziendale ideale, a nostro parere, che illustra la disposizione che dovrebbero avere le singole unità di allevamento (riproduzione, parto, svezzamento, ingrasso) in funzione del loro utilizzo, dell'economicità della gestione e della tutela dal punto di vista igienico sanitario.

In merito a quest'ultimo punto, sottolineiamo l'imprescindibilità della presenza di un locale spogliatoio da cui tutti (visitatori, veterinari e addetti) devono obbligatoriamente passare per entrare in azienda.

La struttura deve essere collocata come si evidenzia nel progetto ideale e strutturata come nel progettino di dettaglio.



In questa sede prenderemo in considerazione l'organizzazione e la dislocazione dei capannoni utilizzati per l'attività oggetto di questa pubblicazione.

Nella progettazione dei reparti destinati alla riproduzione, ha importanza fondamentale il metodo di organizzazione in relazione all'efficienza del programma tecnico e sanitario e del buon impiego della manodopera.

Sono necessari ambienti specializzati per ogni fase dell'attività.

Descriviamo quindi i locali che sono indispensabili allo svolgimento corretto dell'attività riproduttiva per fornire, tra l'altro, quelle indicazioni che permettano ad ognuno di effettuare le verifiche e le correzioni necessarie all'interno del proprio allevamento.

Sinteticamente sono necessarie le seguenti strutture indipendenti tra di loro:

➡ quarantena

- ↪ stabulazione verri
- ↪ sala prelievo
- ↪ laboratorio
- ↪ zona d'inseminazione

Inoltre, per mantenere una buona situazione sanitaria, si deve controllare l'accesso di estranei (persone o animali) prevedendo l'organizzazione di barriere tra ogni settore.

8.1 - LA QUARANTENA

È l'ambiente destinato ad accogliere gli animali di nuovo acquisto. Se i riproduttori, verri o scrofette, non provengono dal reparto di selezione dell'allevamento, ma vengono acquistati dall'esterno, bisognerà evitare di introdurli subito in allevamento.

Allo scopo i nuovi acquisti dovranno alloggiare in un apposito ricovero, pulito e disinfettato per un periodo di almeno 30 - 40 giorni.

Generalmente la quarantena viene effettuata in un capannoncino (del tutto simile alle strutture d'ingrasso) distante dall'allevamento il più possibile, anche alcune centinaia di metri.

La quarantena deve essere considerata un reparto autonomo dell'allevamento.

Deve essere quindi dotata di un silo proprio per lo stoccaggio dei mangimi medicati da ristallo e di un silo per il mangime di uso comune.

La struttura, che deve essere costruita in modo da consentire un costante controllo degli animali e la loro cura senza eccessivo dispendio di tempo e manodopera, è dotata di alcuni box (il numero è proporzionale alle dimensioni dell'allevamento e la superficie è tale da poter ricoverare al massimo cinque capi per box) con divisori metallici che permettono agli animali di venire in contatto e toccarsi.

Fondamentale è il tipo di materiali utilizzati per costruire la struttura e i recinti. In quanto la disinfezione comporta l'utilizzo di prodotti schiumogeni corrosivi che con la loro azione di decapaggio intaccano facilmente materiali non idonei quali il legno o il ferro non zincato.

Un lavaggio accurato e la successiva disinfezione devono essere effettuati prima dell'immissione di nuovi soggetti e dopo l'uscita di quelli già ambientati.

Il reparto quarantena deve essere inoltre dotato di uno spogliatoio, diviso in zona “pulita”, doccia e zona “sporca”, per consentire agli addetti di potersi cambiare gli indumenti e di non portare quindi all’esterno quelli usati all’interno del reparto.

Gli indumenti e le calzature indossati all’interno della “quarantena” devono essere facilmente lavabili e disinfettabili.

Come ulteriori precauzioni si provvederà a cospargere il suolo antistante l’ingresso con calce e sarà necessaria la dotazione di vaschette, contenenti creolina, sali d’ammonio quaternari o altri disinfettanti, per detergere la suola delle calzature.

spazzole pulisci stivali

Il liquame e le acque di lavaggio devono essere raccolte in un apposito stoccaggio e non confluire nelle vasche destinate all'allevamento, idem dicasi per l'eventuale lettiera.

8.2 - LA STABULAZIONE DEI VERRI

Il suino appartiene ad una specie sociale che, in natura, vive in grup-pi stabili (branchi) composti anche da molti individui che si riconoscono per via olfattiva, tattile, visiva.

Ogni soggetto però necessita di un suo spazio che, se invaso (anche da un individuo del proprio gruppo), può dar luogo a reazioni di aggressività.

Dobbiamo ricordare che il suino ha un lobo olfattivo particolarmente sviluppato, è in grado di percepire gli ultrasuoni ed ha un angolo di visuale molto ampio 310°.

Il forte miglioramento genetico, realizzato in questi due ultimi decenni, ha portato alla produzione di soggetti sempre meno rustici e quindi meno resistenti nei confronti di condizioni ambientali non ottimali.

Il verro ha una temperatura corporea di 38 - 40°C con un mantello di setole poco protettive, è privo di ghiandole sudorifere e ciò lo rende sensibile agli sbalzi termici, all'eccesso di umidità relativa, alle correnti d'aria.

Ricordiamo che le variazioni termiche intense e repentine riducono le capacità immunitarie degli animali determinando un aumento dei casi di malattie respiratorie.

Le strutture devono essere realizzate curando i particolari:

- se possibile non realizzare scalini, ma scivoli;
- arrotondare gli spigoli,

- i pavimenti devono essere impermeabili e non troppo lisci così da evitare la scivolosità.

I principali requisiti che dovremo rispettare per dare benessere ai nostri riproduttori si possono così riassumere:

8.2.1 - Superficie disponibile per capo

In conformità a quanto richiesto dalla direttiva CEE 91/630 divenuta operativa nel dicembre 1992, i recinti dei verri devono essere sistemati e costruiti in modo da permettere all'animale di muoversi e di potersi girare.

Sono necessari box con un minimo di 10 m². meglio se di 2,5 x 3 metri per la zona coperta e 2,5 x 2,5 per la zona esterna in sabbia, coperta da tettoia. Il verro deve inoltre avere il contatto uditivo, olfattivo e visivo con gli altri suini.

8.2.2 - Tipo di pavimento

Non deve essere sdruciolevole e deve essere termo - coibentato in modo da non determinare perdite di temperatura corporea.

È:

- **ideale** se realizzato: - **in cotto;**
 - **con lettiera** di paglia, segatura o altro; (diventa "lettiera permanente" se viene man mano aggiunta per essere poi allontanata 2 - 3 volte all'anno),
- **buono** se realizzato: in cemento misto ad argilla espansa;
- **pessimo** se realizzato: in solo cemento.

8.2.3 - Temperatura

Gli ambienti destinati al ricovero dei riproduttori devono essere costruiti in modo e con materiali adatti ad effettuare una buona coibentazione e inerzia termica.

Allo scopo può essere utile tinteggiare con colori chiari e riflettenti le pareti esterne, quando possibile ricorrere all'ombreggiamento e alla ventilazione o eventualmente al condizionamento degli ambienti (nel scegliere l'intervento da effettuare è importante la valutazione comparata dei costi di installazione, di gestione e di manutenzione di ogni singolo impianto).

La temperatura all'interno di una stalla non è mai costante, ma varia a causa di molteplici fattori: giorno, notte, stagione, presenza più o meno elevata di animali, finestre e porte aperte o chiuse, più o meno corretto funzionamento degli aspiratori, ecc.

Le variazioni di temperatura sono difficili da apprezzare se non si ricorre ad un termometro.

Il normale termometro però fornisce solo la temperatura del momento dell'osservazione e non permette di farne conoscere anche le eventuali fluttuazioni.

Per tenere sotto controllo le temperature ambientali e verificare il corretto funzionamento delle apparecchiature automatiche, si può ricorrere all'uso di termometri di massima e di minima e a termogigrometri registratori, che devono essere collocati in ogni stalla.

Il posizionamento corretto è al centro della stalla lontano da porte e finestre che potrebbero influenzare una corretta rilevazione.

Nel caso di animali adulti dovrà essere posto ad un'altezza di 1,40 - 1,50 m

Nei ricoveri dei suinetti dovrà essere posto ad un'altezza di 30 - 40 cm da terra in prossimità degli animali, protetto dagli incidenti occasionali di lavoro.

8.2.3.1 - Termometro di minima e massima

È un termometro che permette di conoscere la temperatura più alta o più bassa che si verifica in un certo periodo di tempo (12, 24 ore). È costituito da un tubetto di vetro ad U. Ciascun dei due bracci del tubetto è dotato di un chiodino colorato, immerso in alcool, che viene spinto dal mercurio e rimane nella posizione estrema raggiunta, indicando così il valore della temperatura di massima e minima.

In questo modo si possono controllare le temperature minime e massime raggiunte che sono indicate rispettivamente dalla posizione del piede del chiodino nel braccio di destra e di sinistra del termometro.

Come si legge:

Per conoscere l'andamento quotidiano della temperatura della stalla, la lettura deve essere effettuata tutti i giorni possibilmente alla stessa ora (alla prima entrata quotidiana nella stalla) registrando le misurazioni su un apposito registro.

- la temperatura minima: si legge guardando la base del chiodino del braccio di sinistra
- la temperatura massima: si legge guardando la base del chiodino di quello di destra
- la temperatura istantanea: è indicata dalla posizione del mercurio che è uguale in tutte e due i bracci.

Eseguita la lettura si riportano i chiodini a contatto col mercurio, utilizzando una calamita.

Questa operazione, in alcuni termometri, può essere effettuata automaticamente premendo un apposito pulsante posizionato al centro tra le scale graduate.

Se a causa di un urto il mercurio si dovesse disunire si deve agitare il termometro dall'alto verso il basso come si fa per azzerare un comune termometro per febbre.

8.2.3.2 - Termoigrografo

È un'apparecchiatura munita di un tamburo che compie una rotazione completa nell'arco di un giorno o di una settimana.

Sul tamburo viene posta una scheda sulla quale appositi pennini segnano la temperatura e l'umidità momentanea, il ruotare del tamburo permette di registrare le variazioni della temperatura e dell'umidità relativa che si verificano nell'ambiente.

La temperatura viene registrata in funzione della deformazione subita da una lamina bimetallica alla cui estremità è posto il pennino di registrazione.

L'umidità viene registrata da un pennino tenuto in tensione da un fascio di capelli (o di crine di cavallo) sgrassati che si accorciano al diminuire dell'Umidità Relativa e si allungano al suo crescere.

8.2.4 - Orientamento della stalla:

deve essere tale da avere l'asse longitudinale Est - Ovest così da avere le finestrate e gli eventuali parchetti esterni rivolti a Nord.

Questo accorgimento può aiutare, nel periodo estivo, a mantenere temperature più basse.

Le pareti esterne devono essere ben coibentate per proteggere sia dal freddo che dal caldo intervenendo come indicato nel paragrafo precedente.

Si stima che un eccessivo aumento della temperatura (oltre 27°C) per 4 giorni, riduca la vitalità degli spermatozoi, la fertilità e la libido dei verri per le 6 settimane successive.

Risposte negative si hanno anche in inverno quando la temperatura dei box scende al di sotto dei 10 °C e il pavimento, senza lettiera, nella zona di riposo, non permette una buona coibenza.

- la temperatura ottimale è di 14 - 18°C .

8.2.5 - Umidità

L'umidità dell'aria è determinata dalla quantità di acqua in essa contenuta sotto forma di vapore.

La misura del contenuto di acqua nell'aria si può esprimere in grammi di vapore per m³ d'aria (Umidità Assoluta U.A.) difficilmente misurabile.

Più facile invece è misurare l'Umidità Relativa (U.R.) che indica quanto vapore è presente nell'aria in un dato momento, in rapporto all'umidità di saturazione.

L'U.R. viene espressa in % e varia con il variare della temperatura dell'aria (quanto più l'aria si scalda, tanto più l'U.R. diminuisce, quando si raffredda l'U.R. sale).

Al di sotto di una certa temperatura, l'aria non riesce più a trattenere il vapore in essa contenuto e minuscole gocce d'acqua si separano dando luogo alla "condensa".

La presenza di vapore origina da:

- respirazione dei suini,
- urine,
- feci,
- lavaggi della stalla, ecc..

Una giusta umidità compresa tra il 60 e l'80% ha un effetto positivo sulla prevenzione e sul controllo delle infezioni respiratorie.

Al di fuori di questi valori, con un'alta umidità relativa si ha un aumento della sopravvivenza dei microrganismi e una precipitazione del particolato con una riduzione della polverosità, mentre con una bassa umidità si riscontra una diminuzione dell'efficacia della clearance muco - ciliare.

É necessario quindi regolarla intervenendo con l'apertura (l'aria esterna contiene meno umidità di quella interna) o la chiusura delle finestre o con l'ausilio di un ventilatore.

8.2.6 - Luminosità

I verri devono ricevere 16 ore di luce al giorno con un minimo di 100 lux.

Se le finestre (troppo piccole) o la stagione non lo permettono, sarà necessario ricorrere all'illuminazione artificiale.

8.2.7 - Ventilazione

Permette di bonificare l'ambiente controllando l'Umidità Relativa, di rinnovare l'ossigeno e di eliminare le esalazioni gassose prodotte dalle deiezioni e dal metabolismo animale.

Il ricambio dell'aria deve avvenire senza creare correnti e zone di ristagno.

Si può realizzare in modo naturale (con l'apertura delle finestre e di cupolini regolabili) o meccanicamente (ventilazione forzata in pressione o depressione).

Una stalla ben ventilata si riconosce dall'uniformità della distribuzione dell'aria; se si provocano delle correnti si hanno degli stress da freddo, mentre se si ha un ristagno si riscontra un aumento della temperatura, dell'umidità e della concentrazione degli inquinanti.

L'aria calda si sposta verso l'alto, mentre la fredda precipita verso il basso da ogni apertura, è quindi necessario che non cada addosso ai suini che non avrebbero possibilità di scampo e di difesa.

Ricordiamo che un suino adulto respira 40 litri d'aria al giorno, per cui mettere a disposizione degli animali grandi quantità di aria non può che giovare alla loro salute, ciò può avvenire correlando il numero dei ricambi orari col il numero di animali presenti nella stalla

Nella ventilazione degli ambienti è importantissima la regolazione della velocità dell'aria evitando correnti.

“L'aria di fessura porta alla sepoltura”

Nel dettaglio:

- **Velocità dell'aria:** 0,25 - 0,60 m/secondo in funzione della temperatura.

Le alte velocità, a basse temperature, possono creare ambienti non confortevoli.

- **Gas nocivi:** dobbiamo ricordare che se non vi è un corretto ricambio dell'aria, all'interno della stalla si accumulano gas quali: ammoniaca, anidride carbonica, idrogeno solforato ecc..

Questi gas essendo più pesanti dell'aria, ristagnano a livello del suolo e vengono respirati dal suino che di sua abitudine vive principalmente sdraiato.

gas	valori ammissibili l/m ³
Anidride carbonica CO₂	3,5
Ammoniaca NH₃	0,1
Idrogeno solforato H₂S	0,02

La loro presenza può essere ridotta con la ventilazione e con la riduzione degli animali nelle stalle.

Una concentrazione eccessiva di:

- CO₂ può determinare un aumento della frequenza e della profondità della respirazione,

- NH_3 può determinare una riduzione della crescita del 12% quando si superano i 50 ppm e del 30% quando si raggiungono le 100 ppm.
- H_2S può determinare episodi di morte apoplettica.

Un eccesso della loro presenza è normalmente avvertita dal personale che opera nelle stalle che provvede alla verifica del funzionamento della ventilazione o all'apertura delle finestre.

- **Polverosità:** In genere si dà poca importanza alla polverosità in quanto si ritiene che sia una componente normale dell'allevamento. I vecchi allevatori avevano imparato a governare l'apertura delle finestre toccando la polvere presente sui muretti (come fa' una massaiia sui mobili di casa) e valutandone la consistenza o osservando la sua deposizione sulle ragnatele.

La polverosità è una delle principali cause dei problemi respiratori determinando tosse, infiammazioni bronchiali, polmoniti.

L'uomo non riesce a percepire quanta polvere respira, è in grado solo di intravedere la polvere sospesa nell'aria quando questa è attraversata da un raggio di luce. Vede però solo le particelle con un diametro superiore ai 50 micron, quelle più piccole, che costituiscono il pulviscolo totale, non sono visibili ad occhio nudo.

Negli allevamenti il pulviscolo è sempre biologicamente attivo, deriva dal mangime, dalle feci, dalle squame della cute, dalle setole, dai microrganismi ambientali. Contiene quindi materiali organici, miceti, endotossine, ed altri elementi potenzialmente dannosi.

Le particelle di diametro inferiore a 10 micron (PM10) costituiscono la frazione respirabile in quanto difficilmente

vengono bloccate nelle prime vie respiratorie, per cui possono penetrare fino agli alveoli polmonari.

Le particelle più piccole, fino ad 1 micron di diametro, raggiunti gli alveoli, sono in grado di entrare nel parenchima polmonare causando danni permanenti

La carica batterica totale di un grammo di polvere è stata quantificata in 4.100.000 Unità Formanti Colonie UFC/g. (Un suino di 80 Kg con la cute e le feci immette ogni ora nell'ambiente 100 - 150 milioni di batteri) (56).

Vi è una correlazione diretta tra la quantità di polvere, di biogas e l'odore nelle strutture dell'allevamento.

Riducendo dell'80% il pulviscolo grossolano disperso nell'ambientale diminuiscono del 30% le concentrazioni di ammoniaca e idrogeno solforato con una sensibile riduzione dell'odore.

Nota pratica

Una cattiva ventilazione, in un allevamento suinicolo, può essere causa di danni:

✂ *a locali e attrezzature:*

- per corrosione
- per imbibizione
- per perdita di capacità isolante
- per deposito di polvere

✂ *agli animali:*

- per irritazione (mucose oculari - respiratorie)
- per intossicazione
- disturbi respiratori (congestioni, enfisemi, attacchi virali, batterici)
- disturbi digestivi (vomito, diarrea)
- riduzione della fertilità, fecondità
- peggioramento dell'Indice di Conversione
- diminuzione delle performance di crescita

8.3 - LA ZONA PRELIEVO

Deve essere collocata in un reparto vicino alla stabulazione dei verri, ma separata da questo e da quelli destinati alle altre fasi di allevamento.

Particolare attenzione va' posta alla distanza da eventuali fonti inquinanti (letamaie, pozzi neri ecc.).

L'ambiente deve essere particolarmente tranquillo così da scatenare nel verro i riflessi condizionati legati alla libido ed al prelievo

Il locale deve essere sufficientemente illuminato, areato e dotato di adeguato impianto di riscaldamento (non meno di 20° C durante l'inverno) onde evitare rischi di shock termico.

Dal punto di vista costruttivo, sono sufficienti 16 mq.

disegno

Il pavimento e le pareti devono essere facilmente lavabili e disinfettabili (piastrelle, cemento liscio con verniciatura a smalto ecc.).

Gli angoli formati dalle pareti con il pavimento e gli spigoli devono avere una “guscia” (arrotondamento) di almeno 20 cm di raggio per evitare il deposito di sporcizia e facilitare il lavaggio.

Il pavimento non deve essere troppo liscio e causare scivolamenti ai verri, (sono particolarmente sensibili verri tipo culard, Piétrain, Landrace belga, ecc.).

La stanza deve essere attrezzata con:

- ⇒ un manichino regolabile;
- ⇒ un lavandino con acqua fredda e calda.;
- ⇒ un rubinetto con canna collegata, per il lavaggio del locale;
- ⇒ un punto di scarico;
- ⇒ barre che permettano all’operatore di riparamarsi nel caso in cui si debba lavorare con verri aggressivi o dal comportamento irruente.

Il manichino, lungo circa 1 m e alto circa 70 cm, deve essere realizzato in modo da poter avere un’altezza variabile e non deve necessariamente riprodurre la sagoma della scrofa.

Le feci e le urine devono essere immediatamente rimosse.

È rigorosamente vietato fumare in questo ambiente anche se non si sta’ effettuando un prelievo.

8.4 - IL LABORATORIO

Il locale da adibire a laboratorio deve essere ubicato vicino alla zona di prelievo senza però essere da questa accessibile direttamente, ma solo attraverso un disimpegno.

Il locale deve essere opportunamente riscaldato in inverno e rinfrescato d’estate mantenendo temperature costanti di 18 - 20°C per evitare shock termici al seme.

Dal punto di vista costruttivo, sono sufficienti 12 mq.

Fig laboratorio

Deve avere un'entrata autonoma, in modo di limitare al massimo l'inquinamento provocato dall'ingresso dei dipendenti che devono prelevare le dosi.

Nell'antiporta dell'entrata deve essere collocato il frigotermostato per la conservazione delle dosi preparate.

Il pavimento, le pareti così come i banchi e i mobili devono essere facilmente lavabili e disinfettabili (il metodo di realizzazione deve corrispondere ai requisiti usati per la sala prelievo).

Se possibile deve essere attrezzato con un impianto di ventilazione in pressione con dei filtri all'ingresso dell'aria, al fine di limitare l'inquinamento.

Nel caso l'areazione sia assicurata da finestre, queste devono essere dotate di zanzariere per evitare l'ingresso alle mosche o a qualsivoglia insetto.

Una lampada a raggi ultravioletti permette di contenere in termini accettabili la contaminazione microbica dell'ambiente.

Va da sé che la lampada deve rimanere costantemente accesa tranne nel periodo di permanenza dell'operatore e ad essa non devono essere lasciati esposti i flaconi contenenti il materiale seminale.

Il laboratorio deve essere situato distante da cause di contaminazione e da sorgenti di emanazioni nocive (letamaie, pozzi neri) ed è vietato rigorosamente fumare.

8.5 - LA ZONA DI INSEMINAZIONE

Le strutture dove vengono alloggiate le scrofe in attesa di fecondazione variano da azienda ad azienda.

Nel complesso la struttura (intesa come tipologia costruttiva) deve possedere le caratteristiche già descritte per la stabulazione dei verri; cambiano ovviamente le dimensioni del capannone che sono funzione del numero delle scrofe che vi devono essere ospitate.

Generalmente le svezzate possono essere tenute:

a) in gruppo

Tutte le scrofe che escono dalla sala parto vengono riunite in box adiacenti ai ricoveri dei verri “ruffiani” che hanno il compito di stimolare l’insorgere dei calori.

Abbiamo già accennato all’importanza degli stimoli visivi, olfattivi, sonori e tattili quali meccanismi di stimolazione dell’estro.

Quest’ultimo viene ulteriormente agevolato dalla vita in gruppo.

Accertato il calore, le scrofe vengono trasferite in gabbie individuali dove verranno poi fecondate.

Questa operazione non deve però essere effettuata subito dopo l’individuazione dell’estro, ma gli animali, in attesa del momento opportuno per l’inseminazione, devono essere lasciati nel box al fine di stimolare negli altri lo stesso stato.

Per agevolare la venuta in calore, normalmente si adotta una pratica denominata, *con un orribile termine anglosassone*, Flushing che consiste nel sovralimentare l’animale con una razione altamente energetica (mangimi altamente energetici o addirittura solo mais).

Nel caso di scrofe ritardatarie nel manifestare il calore può essere utile procurare loro degli stati di stress quali:

- sospensione dell’acqua d’abbeverata per un paio di giorni,
- spostamento degli animali in un box distante da quello abituale (in gergo: “giro di trattore”);

- presentare al gruppo improvvisamente verri diversi ad orari diversi.

b) in gabbie individuali.

Le gabbie sono del tutto simili a quelle utilizzate per la gestazione.

La struttura deve essere provvista di un corridoio di servizio e di un corridoio di alimentazione.

Quest'ultimo viene utilizzato per mettere il verro ruffiano in contatto con le scrofe per stimolarne l'estro (due volte al giorno).

Capitolo 9

IGIENIZZAZIONE DELLE STALLE

Gli ambienti dell'allevamento devono essere regolarmente lavati e disinfettati:

- 1) programmando la rotazione dei reparti in modo da assicurare ***almeno una volta ogni 8 settimane*** un periodo di vuoto biologico (tutto pieno - tutto vuoto);
- 2) effettuando, in alternativa, periodici interventi di disinfezione delle strutture e dell'aria ambientale anche in presenza degli animali.

9.1 - LA DISINFEZIONE CON VUOTO SANITARIO

Perché l'operazione di disinfezione sia correttamente eseguita, è necessario effettuare una successione di passaggi che possiamo così elencare:

- 1 - lavare con acqua in pressione pavimenti e pareti, attrezzature.
- 2 - dopo aver allontanato la maggior parte delle sporcizie, si può sostituire la lancia con quella idonea all'utilizzazione di prodotti detergenti e disinfettanti (schiumogeni). La densa schiuma depositata su attrezzature, pareti, pavimenti, emulsiona lo sporco dissolvendolo.
- 3 - dopo 15-20 minuti la schiuma collassa per cui si può risciacquare con il getto d'acqua a pressione allontanando lo sporco saponificato ed emulsionato.
- 4 - a pulizia avvenuta è possibile effettuare la disinfezione alternando prodotti a base di iodio o di sali d'ammonio quaternari. È necessario ricordare che il disinfettante effettua la sua azione sulle popolazioni microbiche presenti solo in assenza di sostanza organica.
- 5 - lasciare asciugare la stalla e se possibile mantenerla vuota per una settimana.

Queste operazioni debbono essere ripetute ogni qual volta una stalla viene svuotata.

Disinfettanti attivi più comuni		
Principio attivo	Azione biocida	Note
Anfoteri (Composti Tego)	Distruzione della membrana cellulare	- ampio spettro d'azione - compatibilità con ogni materiale - elevata tensioattività
Aldeidi	Attacco della membrana cellulare e alterazione del metabolismo basale della cellula	- attive contro batteri, spore, funghi, virus - bassa tensioattività
Sali di ammonio	Interazione con le proteine enzimatiche del citoplasma	- basso potere fungicida - buona attività verso i Gram + - comp. con detergenti cationici
Alcoli e fenoli	Denaturazione delle proteine citoplasmatiche	- attivi prevalentemente a pH acido
Sostanze ossidanti	Ossidazione delle proteine della membrana e del plasma cellulare	- molto sensibili alla presenza di sostanza organica - elevata rapidità di azione - aggressivi verso i materiali
Iodofori	Denaturazione di proteine ed enzimi	- attivi in ambiente acido - la loro attività viene esaltata da una precedente detersione con composti alcalini

9.1.1 - Fumigazioni

Nel caso tutto pieno - tutto vuoto molto efficaci sono le fumigazioni.

Un vecchio metodo era quello di utilizzare permanganato di potassio.

L'intervento veniva effettuato dopo che la stalla era stata lavata e le pareti interne e le strutture erano bagnate.

La fumigazione di un locale di 60 metri cubi, si otteneva versando in recipienti di metallo 2,5 litri di soluzione composta al 50% di formalina e al 50 % di acqua a cui si aggiunge Kg 1 di permanganato di potassio e quindi bisogna uscire immediatamente dal locale evitando tassativamente di respirare i fumi tossici che si sviluppano dalla reazione del composto.

Si devono quindi chiudere ermeticamente le finestre e le porte e non entrare nelle stalle che dovevano restare chiuse per almeno tre giorni per ottenere una valida disinfezione dell'ambiente.

Areare l'ambiente, per almeno mezza giornata prima di entrarvi e di immettere gli animali.

In commercio oggi sono reperibili composti fumiganti e disinfettanti per l'eliminazione delle muffe e dei batteri presenti su superfici, pareti e nell'aria.

Questi prodotti agiscono in 4 fasi:

- **diffusione del principio attivo:** avviene uniformemente in tutto l'ambiente da trattare, a differenza degli aerosol umidi che, a causa della limitata diffusione delle particelle umide, non risultano indicati per grandi volumi.
- **Aggregazione:** le particelle dei fumiganti si fissano sui microrganismi e li neutralizzano racchiudendoli in aggregati compatti.
- **Distruzione chimica** dei microrganismi presenti nell'aria e sulle superfici, avviene nelle prime 2 ore di trattamento.
- **Sedimentazione** che consente una vera e propria bonifica dell'aria.

Dosaggio e frequenza dei trattamenti

Alcuni ambienti possono essere trattati solo saltuariamente quando vengono svuotati dagli animali o dalle derrate alimentari (silos, magazzini di stoccaggio).

In questo caso occorre eseguire:

- **2 trattamenti curativi** (1 g di prodotto/metro cubo) lasciando trascorrere un intervallo di 3 giorni tra il primo ed il secondo trattamento.

Attendere 1 giorno e proseguire con:

- **2 trattamenti di mantenimento** (0,33 g di prodotto/metro cubo) a distanza di 2 giorni l'uno dall'altro.

Al termine dell'ultimo trattamento è necessario limitare, per quanto possibile l'accesso di personale e l'apertura di porte e finestre

Modo d'impiego

- Calcolare la cubatura dell'ambiente da trattare.
- Arrestare eventuali sistemi di ventilazione forzata e chiudere tutte le uscite del locale.
- Disporre un numero di capsule di fumiganti corrispondenti al volume da trattare.
- Aprire le capsule e accendere la miccia di ogni capsula, dopo pochi secondi inizia la fumigazione (non si produce nessuna fiamma).
- Abbandonare il locale e mantenerlo chiuso fino a completa sedimentazione dei fumi (circa 8 - 12 ore dopo l'inizio del trattamento)
- Durante il trattamento non devono essere presenti alimenti, persone o animali.

Il locale può essere utilizzato immediatamente dopo la totale sedimentazione dei fumi.

Questo consente di effettuare il trattamento al termine della giornata lavorativa per poter riutilizzare il locale il giorno successivo.

9.1.2 - Metodo tradizionale

Sulle muffe e su tutte le forme fungine che possono instaurarsi sui muri, è efficace la soluzione di acqua, calce e solfato di rame.

Si procede irrorando a spruzzo, usando una pompa, con il composto le pareti e i soffitti.

9.2 - DISINFEZIONE IN PRESENZA DEGLI ANIMALI

Si effettua tramite **AEROSOL**.

Il trattamento dell'aria, mediante soluzioni acquose ad azione disinfettante, consiste nel micronizzare la soluzione di acqua con aggiunta di disinfettante mediante speciali apparecchi di aerosolizzazione che sono in grado di garantire una dimensione delle particelle variabile tra 0,5 e 5 micron di diametro.

Un corretto aerosol è costituito da finissime gocce di soluzione disinfettante che possono diffondersi liberamente nell'ambiente come farebbe un semplice gas.

Nota tecnica

L'aerosol non deve essere confuso con la nebulizzazione che invece consiste nella produzione di particelle con diametro superiore a 30 micron.

Le particelle generate dalla nebulizzazione risultano di peso più elevato per cui rimangono in sospensione nell'ambiente per tempi molto brevi (alcuni minuti) e hanno un'azione bagnante.

L'aerosol si diffonde nell'aria e la sua azione disinfettante si determina quando le sue particelle, dotate di una bassa tensione superficiale, inglobano i microrganismi e il pulviscolo atmosferico appesantendoli e trascinandoli al suolo.

A questo punto, in seguito al contatto con la sostanza disinfettante, vengono completamente inibiti.

9.3 - DISINFESTAZIONE DAGLI INSETTI

La presenza di insetti, in particolare mosche, è caratterizzata da un andamento tipicamente stagionale; raggiunge la massima intensità nei periodi più caldi dell'anno.

Considerata l'impossibilità di agire con prodotti spray e aerosol a causa delle dimensioni degli ambienti e l'apertura delle finestre per l'aerazione estiva, si rende necessario utilizzare insetticidi liquidi o in pasta mescolati a sostanze adesive e di richiamo (siero di latte, zucchero, dolcificanti).

In commercio esistono prodotti che agiscono sull'insetto da eliminare con più di un meccanismo, ingestione, contatto, inalazione, così da soddisfare con un'unica, formula, tutte le esigenze di lotta.

Per attuare un efficace controllo delle mosche è necessario agire su tre fronti:

Misure preventive

tendenti a limitare le possibilità di infestazione.

Si attuano:

- impedendo l'ingresso delle mosche all'interno delle stalle, applicando reti a maglie molto sottili a porte, finestre, prese d'aria ecc.
- con la pulizia permanente dei locali e delle attrezzature, attuata rimuovendo tutte le sostanze (deiezioni, residui di alimentazione ecc.) che costituiscono l'alimento ideale per gli insetti.

Trattamenti chimici finalizzati ad eliminare gli insetti infestanti.

I prodotti chimici attualmente più usati sono a base di:

- fosfororganici,
- clororganici,
- piretroidi,
- carbammati.

Questi prodotti vengono applicati in diverso modo, polveri, bagni, prodotti spot - on, targhette auricolari, ecc..

Tutti garantiscono un'efficace azione, un'assenza di tossicità, una durata dell'effetto per alcuni mesi, costi contenuti.

Il loro impiego però deve essere oculato in quanto nel passato, l'uso indiscriminato di sostanze chimiche ha determinato la selezione di popolazioni di mosche resistenti ai vari prodotti.

Per l'impiego corretto di qualsiasi insetticida è importante seguire le istruzioni all'uso. Anche se tutti o quasi tutti gli insetticidi in commercio sono privi di tossicità, bisogna però evitare che il prodotto venga spruzzato sugli alimenti, nelle mangiatoie e abbeveratoi.

Il prodotto dovrà essere irrorato sulle strutture e le attrezzature dei ricoveri (internamente, esternamente e nelle immediate vicinanze) e in tutti i punti dove di preferenza le mosche si posano.

L'insetticida dovrà essere spruzzato inoltre sui depositi di liquame per interrompere il ciclo riproduttivo.

Lotta biologica

In sostituzione dei prodotti chimici è allo studio l'impiego di insetti parassiti e parassitoidi delle mosche.

In tal modo si sfrutta l'azione degli antagonisti naturali. Questi, di norma, agiscono uccidendo le pupe di mosca all'interno delle quali depongono le loro uova.

Per i migliori risultati, i trattamenti dovranno iniziare verso i primi di aprile e continuare fino alla stagione fredda.

Particolare efficacia raggiungono i trattamenti effettuati nei giorni di pioggia, in quanto gli insetti, attratti dal calore, tendono a concentrarsi all'interno dei ricoveri.

9.4 - DERATTIZZAZIONE

È una misura igienica importantissima, purtroppo spesso trascurata. Per questo motivo vi consigliamo, nel caso abbiate la tendenza a dimenticarla o ad eseguirla saltuariamente, di affidarla con contratto ad una ditta specializzata.

Si deve intervenire con misure preventive finalizzate a limitare al massimo la possibilità di ingresso di topi e ratti nei locali dell'allevamento.

Si provvederà quindi ad:

- utilizzare porte e finestre costruite in lamiera zincata,
- lisciare perfettamente l'intonaco delle pareti,
- applicare alle prese d'aria e agli sfiatatoi delle griglie a maglie sottili.

Si deve impedire ai roditori l'accesso agli alimenti:

- isolando per quanto possibile tutte le derrate alimentari,
- pulendo i locali e incenerendo o allontanando i rifiuti.
- eliminando pozzanghere e ristagni e facendo circolare l'acqua in tubazioni così da privare i ratti di fonti di abbeverata.

Derattizzazione vera e propria

Gli interventi di derattizzazione si possono dividere in tre categorie:

- **intervento fisico:** con trappole, reti, gabbie, ultrasuoni, scari-
che elettriche,
- **intervento chimico:** con esche avvelenate, gas tossici,
- **intervento biologico:** attraverso gatti, cani, batteri patogeni.

Gli interventi della prima e della terza categoria sono risultati di efficacia molto limitata o hanno dato risultati irregolari.

Di sicura efficacia sono risultati invece i trattamenti chimici effettuati con i ratticidi di ingestione. I principi attivi più usati sono gli

anticoagulanti (derivati dall'idrossicummarina e dall'indadione) che ingeriti dai roditori ne causano la morte per emorragia interna dopo 5 - 10 giorni.

Questi prodotti, a seguito dell'azione ritardata, presentano il vantaggio di non creare allarme e conseguente rifiuto dell'esca dai ratti sopravvissuti.

L'azione di mummificazione che esercitano sui ratti morti, previene sgradevoli e nocivi fenomeni di decomposizione.

Gli anticoagulanti, esistono in commercio sia come esche già pronte che come preparati in polvere da miscelare con le esche.

Per utilizzare convenientemente e con efficacia questi prodotti è necessario osservare le seguenti regole fondamentali:

- Mettere le esche avvelenate lungo i percorsi preferenziali dei roditori, se possibile ripetere la distribuzione dove necessario nei giorni successivi.
- I prodotti sono tossici per quasi tutti gli animali, quindi le esche avvelenate devono essere poste in luoghi inaccessibili a tutti tranne che ai topi.
- È opportuno variare di volta in volta il tipo di supporto dell'esca per evitare la diffidenza dei roditori.
- Il trattamento deve essere effettuato con periodicità (mensile d'inverno, bimestrale d'estate); se discontinuo perde di efficacia.

9.5 - PULIZIE ROUTINARIE

Le misure finalizzate all'igenizzazione delle stalle, fin qui descritte, hanno la caratteristica di essere cicliche e vengono generalmente svolte in assenza degli animali.

Non deve essere assolutamente trascurato l'intervento quotidiano che un allevatore accorto deve effettuare.

Nei locali di allevamento si creano ogni giorno accumuli indesiderati di residui alimentari, fecali ecc. che costituiscono il pabulum

ideale per insetti, roditori, batteri ed altro e che vanno incontro a fermentazione con liberazione di odori e sostanze indesiderate.

La buona norma prevede che in ogni stalla ci sia una canna dell'acqua per il lavaggio, una scopa e una pala e che si provveda ad eliminare quotidianamente questi detriti.

Capitolo 10

IL VERRO E IL PRELIEVO

Prima di entrare nel dettaglio di come si sceglie un maschio da riproduzione è di fondamentale importanza fare una premessa in merito al sistema con cui i verretti da rimonta devono essere allevati perché all'atto del loro utilizzo manifestino un corretto comportamento sessuale.

Di ogni verro è importante controllare l'intensità della libido, o appetito sessuale

10.1 - COMPORTAMENTO SESSUALE

Frequentemente accade che verri ancora giovani debbano essere eliminati per insufficienza di libido (5).

Il comportamento sessuale dei verretti viene influenzato da fattori genetici e ambientali, in particolare l'assenza del comportamento sessuale è spesso determinata da fattori sociali d'allevamento nel periodo prepubere.

Si è visto che quando il verretto è allevato in gruppo con altri animali fino all'inizio della carriera riproduttiva, migliora il suo futuro comportamento sessuale; ciò si manifesta con una predisposizione al salto più precoce rispetto agli animali allevati, nel periodo prepubere, in box individuali.

Ciò è valido anche per l'addestramento al manichino.

I soggetti cresciuti in gruppo risultano più attivi al momento del salto, provano subito con la testa il riflesso di immobilità della scrofa o del cavalletto artificiale rispetto a quelli cresciuti singolarmente.

Questo scarso o mancante ardore nel comportamento sessuale pare essere di natura permanente in quanto questo atteggiamento non

sembra migliorare con l'aumentare dell'età e dell'esperienza nemmeno in presenza di scrofe perfettamente immobili.

Si è visto infatti che questi soggetti impiegheranno sempre più tempo prima di decidersi a cavalcare la scrofa in calore o a saltare sul manichino.

L'assenza del contatto fisico e visivo, con altri animali, durante il periodo d'allevamento, sembra essere responsabile per più di 2/3 della diminuzione dell'attività sessuale; si riflette negativamente sulla sollecitudine, la durata e la completezza dell'erezione, nonché sulla vivacità e l'intensità della libido.

Ciò accade particolarmente quando i verretti sono allevati in box individuali per essere sottoposti ai controlli produttivi per poterne misurare la crescita giornaliera e la capacità di trasformare il mangime in carne.

Quest'interferenza sulla futura carriera riproduttiva è stata valutata da P.H. Memsworth e colleghi che hanno studiato il comportamento e le attitudini sessuali dei verretti puberi in differenti condizioni d'allevamento nei primi tre mesi di vita:

- 1) verretti allevati individualmente, senza la possibilità di avere contatti fisici o visivi con altri verri;*
- 2) verretti allevati in gruppo, senza poter avere contatto fisico o visivo con verretti di altri gruppi;*
- 3) verretti allevati in gruppo con scrofette impuberi della stessa età.*

I gruppi 1 e 2 avevano la possibilità di odorare e di udire, ma non di vedere, scrofette impuberi.

Dal punto di vista dell'accrescimento giornaliero e dello sviluppo dei testicoli non è stata riscontrata nessuna differenza tra i tre gruppi.

Una volta però messi a contatto di scrofe adulte, per quanto riguarda il preludio all'accoppiamento, i soggetti provenienti dall'allevamento in gruppo (2,3) sono risultati i più attivi.

I verri del terzo gruppo in presenza di scrofe in estro hanno manifestato un'intensità di ricerca maggiore.

Per quanto riguarda il numero d'accoppiamenti e la durata nell'eiaculazione i verretti del gruppo 2 e del gruppo 3 hanno dato gli stessi risultati.

10.2 - SCELTA DEL RIPRODUTTORE

Dato per scontato che non tutti i maschi possono essere impiegati per la riproduzione, vediamo quali devono essere le caratteristiche di un verro a seconda del suo utilizzo (verro da selezione, verro finale per la produzione di carne da consumo fresco o da industria) in quanto dalla sua efficienza dipende il 50% della popolazione di suini che l'allevatore avrà in azienda.

Dobbiamo considerare infatti che un verro adibito alla F.A. aziendale viene utilizzato su 100/120 scrofe e resta in attività per circa tre anni con una conseguente produzione di circa 7.200 suinetti. per questo motivo la sua scelta deve essere ben ponderata con estrema attenzione dall'allevatore.

La prima selezione viene imposta dalla legge 30 (disciplina della riproduzione animale) che stabilisce che solo i figli di riproduttori iscritti al libro genealogico, nel caso delle linee pure, o di suini ibridi iscritti all'albo nazionale possono essere adibiti alla riproduzione.

A questa prima distinzione dovranno seguire una serie di esami necessari a valutare il riproduttore sia per la conformazione fisica complessiva sia, in particolare, per lo stato di salute e per l'efficienza dell'apparato riproduttore.

10.2.1. - **Valutazione morfologica del verro**

Un verro deve soddisfare le esigenze morfo - funzionali necessarie alla tipologia di produzione dell'allevamento.

In particolare è necessario verificare:

- il tipo genetico in funzione della produzione che si vuole ottenere,
- la correttezza delle linee mammarie e il numero dei capezzoli (in particolar modo se utilizzato per produrre scrofette da rimonta),
- gli arti devono essere robusti e gli appiombi corretti,
- i due unghiaia (interno ed esterno) dei 4 piedi devono avere uno sviluppo uniforme,

- l'aspetto riproduttivo (gli organi genitali non debbono presentare anomalie),
- L'assenza di segni di malattia e di parassiti interni o esterni.

10.2.2. - **Esame dell'apparato riproduttore**

L'ispezione e la palpazione dei genitali esterni (sacco scrotale, prepuzio, verga) deve essere eseguita con la massima attenzione in quanto può mettere in evidenza malformazioni ed imperfezioni anatomiche (criptorchidia, monorchidia, conformazioni anormali di vario grado a carico dei testicoli come orchiti specifiche e traumatiche).

L'esame dell'apparato riproduttore deve comprendere:

- 1) l'ispezione del pene per rilevare ferite da morso, ascessi o irritazioni, flaccidità e persistenza del frenulo,
- 2) l'ispezione del prepuzio,
- 3) la palpazione dei testicoli e degli epididimi per valutarne la solidità e l'elasticità
- 4) la determinazione delle dimensioni e della simmetria dei testicoli e degli epididimi.

Si deve ricordare che la quantità di materiale seminale prodotto in ogni eiaculazione è influenzata anche dalla dimensione dei testicoli.

Questi, alla palpazione devono risultare sodi, ma cedevoli al tocco. Se si ha la sensazione di massa dura e spugnosa, è probabile che i tessuti abbiano subito un danno ormai cronico che necessita di cure veterinarie. Ogni danneggiamento ai testicoli deve essere valutato accuratamente perché può incidere sulla qualità del seme.

10.3 - VERIFICA SANITARIA

Si effettua sugli animali di provenienza esterna all'allevamento.

Al momento dell'acquisto si indaga sullo stato sanitario dell'allevamento d'origine cui seguono la valutazione genealogica, morfologica e sanitaria.

All'arrivo nell'azienda di destinazione gli animali devono essere posti nella zona di quarantena dove viene praticata la vera e propria verifica sanitaria sottoponendoli ad un check up sanitario con gli opportuni accertamenti sierologici, clinici e seminali.

Il periodo serve inoltre per far acclimatare gli animali.

Si effettueranno le analisi per Aujeszky, Prrs, Parvoviroso, Micoplasma, e successivamente si eseguirà un accurato piano vaccinale.

Nei primi giorni la "recluta" sarà alimentata con mangime medicato per il ristallo e sverminato.

Il verretto sarà inoltre posto a contatto con le feci o lettiera degli animali dell'allevamento o con animali sani (in genere scrofe fine carriera che non saranno quindi reimmesse in produzione), in modo che reagisca positivamente alle malattie endemiche del nuovo allevamento.

Nota tecnica

Sequenza degli interventi da effettuarsi durante la quarantena:

<i>settimana d'arrivo:</i>	<i>Aujeszky. vaccino contro le patologie polmonari, sverminazione, trattamento preventivo della leptospirosi</i>
<i>1^a - 3^a settimana:</i>	<i>bilancio sierologico e clinico che evidenzia la sanità, vaccinazioni mal rosso e parvoviroso</i>
<i>4^a settimana:</i>	<i>richiamo del vaccino contro le patologie polmonari, ripetizione della sverminazione</i>
<i>5^a settimana:</i>	<i>richiamo dei vaccini del mal rosso e parvoviroso,</i>
<i>6^o settimana:</i>	<i>termine della quarantena e inserimento in allevamento</i>

10.4 - ADDESTRAMENTO DEL VERRO

Nella specie suina l'istinto sessuale è determinato dall'influenza ormonale, come per tutti gli animali, mentre l'atto dell'accoppiamento è una risposta appresa.

È dunque essenziale, per un allevatore coscienzioso, dotarsi di un serio programma di addestramento dei verri alla monta.

La procedura utilizzata per l'addestramento del verro ne condiziona l'aggressività (sessuale e fisica), i risultati che questi darà in termini riproduttivi e la durata della carriera.

Bisogna tener presente inoltre che il maschio è dotato di un carattere fortemente individualista e che può essere perciò necessario un programma d'addestramento personalizzato.

10.4.1 - **Addestramento alla monta naturale**

In genere i primi accoppiamenti sono i più critici; di conseguenza, è necessario controllare molto attentamente le prime monte ricordando che l'infertilità dei verri può incidere in modo significativamente negativo sulla resa riproduttiva di un allevamento di suini.

Le prime esperienze sessuali devono avvenire in un ambiente che favorisca l'accoppiamento, per questo il recinto deve avere un pavimento antiscivolo.

Se per l'accoppiamento si utilizza un recinto diverso da quello in cui vive il verro, sarà necessario abituare il verretto a raggiungere il luogo, lasciargli almeno una decina di minuti di tempo in modo che lo possa riconoscere; ripetendo l'operazione più volte imparerà a considerare questa prassi come abituale.

Solo allora potrà effettuare la prima monta.

È NECESSARIO CHE L'ANIMALE,
PRIMA DELLA MONTA,
SI AMBIENTI E COMPIA CON I SUOI TEMPI
IL RITUALE DELL'ACCOPIAMENTO.

LA FRETTA È LA PEGGIOR NEMICA!!!
METTERE FRETTA ALL'ANIMALE
PUÒ PREGIUDICARE SERIAMENTE
IL RISULTATO DELL'ATTO RIPRODUTTIVO

L'animale, durante gli spostamenti, deve anche acquisire una certa familiarità con l'operatore in modo che, se questi dovesse intervenire durante la copula, non avrà timore ad accettare il suo aiuto.

I verri non devono mai essere inutilmente maltrattati o stuzzicati sessualmente, devono essere condotti con gentilezza, anche se con fermezza.

Il verro debuttante deve essere presentato a scrofe che abbiano già partorito almeno una volta, siano perfettamente immobili e abbiano una dimensione adeguata alle proporzioni del maschio in modo da non dover ripetere più volte senza successo il salto.

Non si deve mai permettere alle femmine di battersi con il giovane maschio.

Durante il periodo di addestramento, si devono valutare il rituale di corteggiamento del verretto e la sua capacità di effettuare correttamente la monta ed il coito.

Bisogna assicurarsi con particolare attenzione che l'animale non eiaculi nell'ano della femmina in quanto imparato questo vizio difficilmente lo si corregge.

Nota tecnica

I punti chiave di un buon programma di addestramento sono:

Dimensioni del recinto di prova

Per la valutazione si deve usare un piccolo recinto di m 3 x 3, con un pavimento che offra un ottimo appoggio ai piedi dell'animale e sia costruito e situato in modo da evitare che il verro venga facilmente distratto da altri animali o dal personale durante la valutazione.

Familiarizzazione prima della prova

Un verretto inesperto dovrà essere abituato a conoscere il luogo della monta se questo è diverso da dove vive.

Quando viene trasferito in un nuovo ambiente gli si dovranno dare alcuni minuti per potersi ambientare prima che venga introdotta la femmina in calore che, per le prime volte, dovrebbe essere una primipara della sua stessa taglia e perfettamente in calore.

I verretti possono trovare qualche difficoltà ad accoppiarsi con scrofe molto più alte e grosse di loro.

Tempo destinato alla valutazione

Portata la femmina in estro, il verretto si interesserà di lei sempre di più man mano che si sentirà a suo agio nell'ambiente. Per questo è necessario lasciargli il tempo necessario, almeno 15 minuti, a permettergli di esprimere il proprio comportamento sessuale.

***Normalmente il 90% degli accoppiamenti
effettuati con successo
si verifica entro 10 minuti.***

Prima di essere immesso in produzione un verretto dovrebbe essere valutato per almeno sei monte.

Età del verro al momento della valutazione

*Un verretto viene iniziato alla monta in giovane età (7 - 7,5 mesi) **se entra in un programma di selezione**, pratica nella quale è necessario stringere i tempi tra una generazione e la successiva.*

Se si tratta di un verro da utilizzare per la produzione, si è visto che si ottengono migliori risultati produttivi, per tutta la carriera, se viene iniziato alla monta all'età di 10 - 11 mesi di vita, per poi entrare definitivamente in produzione intorno all'anno.

Caratteri comportamentali

Nell'addestramento del verretto è necessario valutare il comportamento alla monta e l'abilità nell'eseguire il coito.

Quest'ultima rappresenta il carattere più importante in quanto alcuni verretti sembrano molto desiderosi di montare la femmina ed effettuare dei tentativi di penetrazione, ma questi spesso non vanno a buon fine in quanto la penetrazione risulta essere anale con una eiaculazione rettale.

Questo è un vizio che, come si è già sottolineato, una volta acquisito, difficilmente si riesce a eliminare.

Stimolazione sessuale

Se un verretto non mostra alcun interesse sessuale si suggerisce di metterlo a contatto, separato da un recinto, con un maschio adulto sessualmente aggressivo.

10.4.1.1 - Frequenza delle monte

Il verro produce normalmente alcuni miliardi di spermatozoi per eiaculato, valore che varia in funzione dell'età (Ta 13).

Tab. 13 - *Variazioni del volume del seme e del numero di spermatozoi prodotti per eiaculato in funzione dell'età (Experimental A.I. Center - I.N.R.A. Rouvillè 1986)*

Età anni	Eiaculati controllati n°	Durata eiaculazione minuti	Volume del seme ml	n° Totale spermatozoi X 10 ⁹
1	97	5,6	254	88
1 - 1,5	475	5,8	258	91
1,5 - 2	525	5,8	307	105
2 - 2,5	529	6,3	313	104
2,5 - 3	398	6,3	323	107
3 - 3,5	363	5,3	290	106
3,5 - 4	363	5,5	314	99
4 - 4,5	231	5,4	295	96
4,5 - 5	172	5,9	300	95
5 - 5,5	87	5,9	284	92

Per un verro in riproduzione naturale è necessario regolare il ritmo delle monte.

Paquignon M. (41) ha verificato che un verro sottoposto ad un numero elevato di accoppiamenti manifesta una reazione sessuale più lenta rispetto ai verri sottoposti ad un ritmo minore.

Ha sottoposto i verri ad un ritmo di 2, 3, 4 inseminazioni giornaliere per 5 giorni ininterrottamente e per più settimane.

Superando le 2 fecondazioni giornaliere si iniziano a registrare dei rifiuti alle monte come evidenziato nella sottostante tabella

Tab. 14 - *Effetto della razza del verro al ritmo delle monte*

Prelievi giornalieri n°	% d'inseminazioni			Totale
	Razze dei verri			
	L.W.U.	L.W.P	L.R.U.	
1	100	100	100	100
2	100	75	100	91,6
3	75	25	75	58,3
4	50	0	75	41,6

n = 4 verri per razza.

L.W.U. = Large White UPRA; L.W.P. = Large White Poitou; L.R.U. = Landrace UPRA.

Il numero di spermatozoi prodotti per eiaculato diminuisce rapidamente quando si effettuano monte ravvicinate nel tempo e protratte per lunghi periodi. Non vi è solo un affaticamento fisiologico che porta alla riduzione dell'ardore sessuale, ma anche un'influenza diretta sulla capacità di fecondazione per insufficienza del numero di spermatozoi eiaculati.

Il numero di spermatozoi per eiaculato diminuisce rapidamente nel corso delle monte successive passando dai 53 miliardi presenti nell'eiaculazione del primo giorno ai 15 miliardi del 5°.

La situazione peggiora ulteriormente se giornalmente si effettua più di una monta.

Si è constatato che, a questi ritmi di accoppiamento, molti eiaculati contenevano un numero di spermatozoi inferiore a tre miliardi, quantità minima necessaria per ottenere un tasso di fecondità ottimale.

La frequenza con cui viene utilizzato un verro (lo utilizzo oggi ma quante volte ha lavorato nei sei giorni precedenti?), può avere un'influenza sia sul numero dei suinetti nati che sulla percentuale dei ritorni in calore come evidenziato nella Tab. 15.

Tab. 15 - *Influenza della frequenza delle eiaculazioni sulla natalità (51)*

Eiaculazioni nei sei giorni precedenti	n°	0 - 1	2 - 3	4 - 5	6 - 7	8 - 9
Figliate controllate	n°	547	433	193	62	28
Prime figliate	%	20	18	25	40	54
Nati vivi/parto	n°	10,1	10,2	10,0	9,4	8,6
Nati morti/parto	n°	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8
Morti prima svezz.	%	18	17	17	16	14
Ritorni in calore	%	15	12	11	9	15

Un esempio di eccessivo utilizzo dei verri potrebbe essere riscontrato nelle pratica di svezzare contemporaneamente un gruppo di scrofe di una sala parto (così da poter effettuare il vuoto sanitario) con conseguente simultanea comparsa dei calori in tutte le componenti del gruppo; ciò in particolar modo durante la stagione estiva quando ai calori da svezzamento si sommano anche maggiori frequenze di ritorni.

10.4.2. - Addestramento al prelievo manuale

Al prelievo del materiale spermatico, si giunge dopo aver addestrato il verro a montare su un manichino e ad accettare il contatto con la mano dell'operatore.

Quest'apprendimento avviene gradualmente.

Il verretto deve essere inserito precocemente nel box che diverrà la sua futura e stabile dimora. Il suo ambientamento e acclimatamento devono essere effettuati con attenzione dall'allevatore.

Innanzitutto bisogna abituare l'animale a spostarsi dal box alla sala prelievo e a saltare sul manichino senza che l'uomo debba intervenire.

Compatibilmente con le possibilità, gli animali devono essere seguiti sempre dallo stesso operatore.

10.4.2.1 - Addestramento di verretti

Quando si addestra un verretto, si dovrà iniziare insegnandogli il percorso dal box alla sala prelievo. L'addestramento deve avvenire senza maltrattamenti, premiandolo (con un po' di mangime) ogni qualvolta effettua in modo corretto ogni spostamento.

Il verro si adatta facilmente a cavalcare un manichino che rappresenta grossolanamente una scrofa. Solo in pochi casi si riscontra un netto rifiuto da parte del verro; in questo caso si può ricorrere ad una scrofa in calore.

Per dare la massima stabilità all'animale durante il salto, è utile mettere per terra davanti al manichino un tappeto anti sdrucciolo, uno straccio da pavimenti bagnato, della sabbia bagnata o qualsiasi materiale che permetta all'animale un buon appoggio a terra degli arti posteriori.

Affinché il verretto non venga distratto, è necessario evitare qualsiasi diversivo, deve essere presente un solo operatore.

Per invogliare l'animale a saltare sul cavalletto si può ricorrere a tutto ciò che stimola olfattivamente la sua libido; ad esempio impregnando uno straccio da porre sul manichino con urina di scrofe in calore, lasciando per terra la tapioca, il materiale seminale o la bava di altri verri, ecc..

Le sedute d'addestramento devono essere effettuate possibilmente alla mattina e alla sera e durare al massimo 15 minuti; ad ogni acquisizione si può dare un premio che può consistere in una manciata di mangime particolarmente appetito quale quello degli svezzati (1).

Quando l'operatore sarà riuscito a prelevare lo sperma, potrà ripetere l'operazione ogni 4 giorni per le prime 2-3 settimane analizzando il materiale seminale senza peraltro utilizzarlo per la F.A..

Superato il periodo di controllo, si potranno seguire i ritmi di prelievo iniziali di una volta alla settimana per poi passare ad intervalli di 3 - 4 giorni.

I verri che presentano patologie di varia natura, per cui il loro materiale seminale non viene utilizzato, devono continuare i prelievi secondo il ritmo stabilito al fine di non perdere l'istinto alla monta. I verri adibiti alla F.A. devono vivere distanti dalle scrofe in modo che tutta la loro libido venga scaricata al momento del prelievo.

L'addestramento può iniziare dopo i 7 mesi d'età, in ogni caso di fondamentale importanza è che:

***Non si deve avere premura
nell'avviare un verretto alla produzione.***

Ricerche (19) hanno evidenziato che i migliori indici di Fertilità si ottengono da verretti avviati alla riproduzione ad una età di 13 - 14 mesi (Tab. 16).

Tab. 16 - *Indici di Fertilità (I.F.) totali e I.F. a 4 mesi ottenuti da verri avviati alla riproduzione (F.A.) ad età differenziate.*

Età inizio carriera (mesi)	Numero verri	Interventi di F.A.		Successi		Indice fertilità (I.F.)		x ²
		Primi 4 mesi	Totale	Primi 4 mesi	Totale	Primi 4 mesi	Totale	
7 - 8	14	363	2.490	191	1.433	52,62	58,35	xx
9 - 10	37	1.107	6.033	677	3.574	61,16	64,21	x
11 - 12	12	375	1.413	237	902	63,20	63,83	xx
13 - 14	6	659	2.879	507	2.264	76,93	78,00	x
oltre 15	4	454	1.837	330	1.433	72,69	78,00	xx
totale	73	2.958	14.652	1.942	9.926	65,65	65,02	

Queste ricerche, condotte in allevamenti climaticamente omogenei della pianura padana su animali di razze landrace e large white, hanno messo in evidenza inoltre la possibilità di predeterminare l'Indice di Fertilità (I.F.) dei verri avviati alla riproduzione nel periodo compreso tra ottobre e marzo.

In questi soggetti, gli Indici di Fertilità dei primi 4 mesi di attività sono molto simili agli Indici di Fertilità dell'intera carriera futura.

Al contrario, con verretti avviati alla riproduzione nel semestre che va da aprile a settembre, la predeterminazione non risulta attendibile in quanto l'effetto stagionale (temperature estive) influenza negativamente le loro prestazioni.

Ricerche più recenti, sull'età di avvio alla riproduzione di verretti da 6 a 21 mesi, hanno confermato che il verro raggiunge il massimo della capacità produttiva in qualità e volume verso i 12 - 18 mesi di età.

Tab. 17 - Percentuale di parti e numero di suinetti nati/parto in funzione dell'età del verro (60)

Età del verro/mesi	% di parti	Suinetti nati vivi per parto
6	56	10,03
7	71	10,75
8	72	10,90
9	70	10,93
10	80	10,90
11	81	11,00
12	82	11,06
13	84	11,31
14	82	11,46
15	83	11,58
16	84	11,64
17	84	11,64
18	86	11,85
19	89	11,86
20	90	11,90
21	94	12,11

10.4.2.2 - Addestramento di verri adulti

Possono essere addestrati senza eccessiva difficoltà anche i verri adulti già utilizzati per la monta naturale.

Si accompagna il verro nella sala prelievo ove è stata portata una scrofa in calore (il verro adulto imparerà subito il percorso). Il verro la cavalcherà e l'operatore dovrà deviare il pene verso il ther-

mos, impugnando il glande con la mano.

L'operazione dovrà essere spesso ripetuta, in quanto il verro noterà la differenza tra il contatto con la vagina e quello con la mano; in seguito si abituerà al nuovo contatto.

Quando l'animale accetterà la presa, si dovrà tenere il pene in tensione senza farlo accostare alla pelle della scrofa, per evitare qualsiasi inquinamento, e si dovrà manipolare come precedentemente descritto facendo cadere il seme nel thermos.

Al termine del prelievo si riaccompagnerà il verro al box dandogli un premio.

Dopo aver eseguito l'operazione con successo alcune volte, in presenza della scrofa e accertato che il verro si muove speditamente verso la sala prelievo, si proverà a fargli montare il manichino preventivamente asperso con le urine di femmine in calore.

Dopo alcuni tentativi non riusciti e riprovando con pazienza tutti i giorni si raggiungerà il risultato.

10.5 - PRELIEVO

È l'atto con il quale si provvede a raccogliere il seme eiaculato dal verro e deve essere effettuato con precise manualità e con un meticoloso rispetto di accorgimenti igienici.

10.5.1 - **Manualità del prelievo**

Il verro, terminato il rituale del corteggiamento intorno al cavalletto (spinte laterali e pressione con la testa ecc. come effettuerebbe con la scrofa prima della monta naturale), gli si pone sopra, sfodera ripetutamente il pene (movimenti di frizione) simulando la penetrazione.

Un tempo il prelievo veniva effettuato impiegando uno strumento apposito: la vagina artificiale costituita da un tubo di plastica all'interno del quale era col-

locata una guaina riempita di acqua tiepida.

Tramite una pompetta si aumentava la pressione interna in modo che la guaina aderisse al pene del verro.

Questa tecnica, per essere effettuata correttamente, richiedeva la presenza di due operatori e l'utilizzo di uno strumento sterile per ogni prelievo. Anche per questi motivi questa pratica è attualmente in disuso.

Oggi il prelievo viene effettuato operando come segue:
l'operatore con la mano guantata afferra la parte apicale del pene e lo estende orizzontalmente e lo mantiene in tensione.

Dobbiamo ricordare che la parte apicale del pene è riccamente innervato così da rispondere alle contrazioni e alla temperatura della cervice della scrofa o della mano dell'operatore.

Prima di toccare il pene quindi, l'operatore dovrà accertarsi di avere le mani a temperatura corporea e se necessario provvedere a riscaldarle sfregandole tra loro. Per facilitare la presa della parte apicale del pene esiste in commercio una manopola in gomma, costituita da un cilindro forato, che una volta infilata, consente di trattenerlo più agevolmente.

Quando si opera con la sola mano, questa chiusa a pugno simula le pieghe a spirale della cervice della scrofa; effettuando leggere pulsazioni si simuleranno le contrazioni naturali della cervice dell'utero.

Durante l'eiaculazione il pene deve essere mantenuto in posizione orizzontale per evitare il gocciolamento di urina che può essere rimasta nel prepuzio.

Durante l'eiaculazione non si deve assolutamente lasciare la presa per non determinarne la sua interruzione.

Come l'eiaculazione ha inizio, il verro si abbandona sul manichino restando immobile e contrae ritmicamente l'ano.

A questo punto con la mano libera si impugna il thermos e lo si posiziona in modo utile per la raccolta del seme.

Fotografia del prelievo con thermos

Il thermos dovrà essere pre riscaldato, dovrà contenere 100 cc di mestruo per ridurre l'inquinamento e l'agglutinazione degli spermatozoi e dovrà essere dotato di una garza sterile sull'imboccatura in modo da fare da filtro per la tapioca e eventuali impurità.

L'eiaculato può essere raccolto direttamente nel thermos o in sacchetti di plastica monouso contenuti in esso per mantenere la temperatura di 37°C.

10.6 - EIACULAZIONE

L'eiaculato non è omogeneo, ma si presenta con aspetti e contenuti differenti di mano in mano che l'emissione procede.

L'eiaculazione può essere quindi suddivisa in fasi ben individuabili (24).

Fasi spermatiche libro pag 57

10.6.1 - **Fase prespermatica**

Quando l'eiaculazione inizia, nei primi getti si ha un'emissione di liquido limpido che può contenere tracce di tapioca e pochi spermatozoi e che di norma è inquinato da batteri o patogeni.

È preferibile non raccogliere questa frazione.

Segue quindi una secrezione di un liquido limpido (plasma seminale prodotto dalle ghiandole vescicolari e dalla prostata, composto principalmente da acqua e da una piccola quantità di proteine e acidi con un pH di circa 7,5 e con una limitata presenza di spermatozoi) che aumenta gradualmente di volume diventando progressivamente denso; **può essere raccolta in quanto fluido naturale coadiuvante la conservazione.**

10.6.2. - Fase spermatica

È l'eiaculazione vera e propria contenente gli spermatozoi che deve essere raccolta completamente.

10.6.3. - Fase postspermatica

È l'ultima frazione che viene eiaculata.

È costituita di un'emulsione composta da una parte di liquido seminale, che contiene una piccola quantità di spermatozoi, e dalla cosiddetta "tapioca", prodotta dalle ghiandole bulbo - uretrali.

Questa frazione deve essere filtrata.

Il liquido seminale passa nel thermos, la tapioca viene trattenuta dal filtro e può quindi essere buttata o portata in giardino per ingrassare i gerani, tenendo presente che il suo odore non è certo delicato.

10.7 - DURATA DELL'EIACULAZIONE

L'eiaculazione ha una durata variabile a seconda dei verri (3-10 minuti) ed è caratterizzata da periodi di pausa e periodi di emissione (16).

L'animale frequentemente, terminato il primo prelievo, si accinge ad una seconda eiaculazione.

Un verro può produrre quantità maggiore o minore di eiaculato in funzione della razza, dell'età e dello stato di salute.

Un soggetto giovane che ha appena raggiunto la maturità sessuale presenterà una produzione di circa 50 cc per eiaculato con maggior motilità degli spermatozoi che risultano meno numerosi, mentre un verro nel pieno della maturità può eiaculare fino a 500 cc di liquido in cui gli spermatozoi si muovono con minor rapidità.

10.8 - FREQUENZA DEI PRELIEVI

Per un corretto utilizzo dei verri è necessario impostare un programma della frequenza dei prelievi, individuale per ogni soggetto, in funzione della concentrazione e della maturità degli spermatozoi negli eiaculati.

Nel valutare lo sperma dei verretti a inizio carriera si deve dare maggiore importanza alla qualità dello sperma che non alla quantità in quanto un verro diviene adulto tra i 12 e i 15 mesi.

Un superlavoro prima dei dodici mesi provoca nell'animale effetti negativi determinando praticamente sempre una riduzione della fertilità e della fecondità.

Gli intervalli tra un prelievo e l'altro devono essere definiti correttamente nel tempo per evitare stress negli animali con conseguenti scarse performance.

Per un ottimale utilizzo sessuale del verro si è constatato che :

- a **7 - 10** mesi d'età, il verro è capace di fare **2 salti alla settimana**
- a **10 - 12** mesi il verro è capace di fare **3 salti alla settimana**
- a più di **12** mesi il verro è capace di fare **4 salti alla settimana**

Nella realtà vi sono verri con poco ardore sessuale, più lenti a “lavorare”, o che sono problematici per l'operatore (troppo aggressivi o svogliati), per cui verranno usati poco, mentre altri che non presentano questi inconvenienti, saranno utilizzati talvolta in modo eccessivo.

**Dobbiamo però ricordare che il verro ha i suoi limiti!
Di conseguenza non bisogna abusarne!**

Il ritmo del prelievo deve dipendere dalle capacità produttive e dalla vigoria del verro e non dal basso numero di verri presenti in azienda, numero che deve essere di 1 verro ogni 150 scrofe (più verretti da rimonta) quando si attua la fecondazione strumentale e di 1 verro ogni 25-30 scrofe quando si effettua la monta naturale.

Un rapporto più alto può portare ad una riduzione dei parametri d'allevamento.

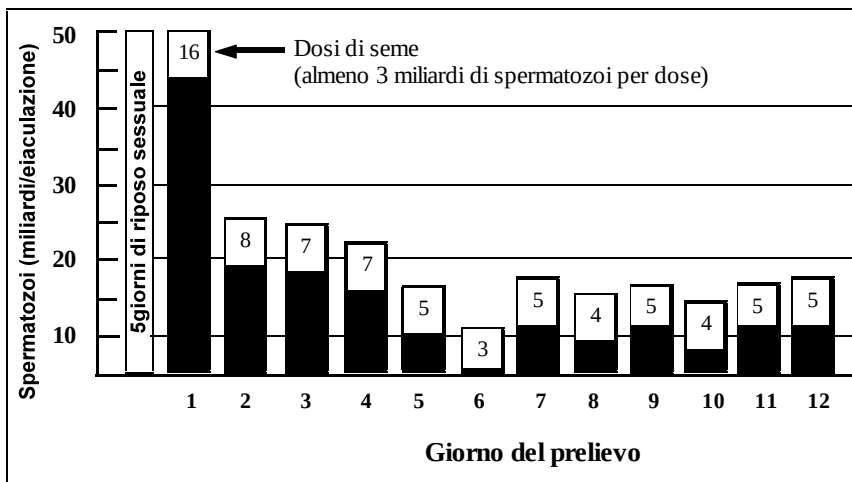
Eiaculazioni frequenti e regolari portano in un primo momento ad una riduzione del numero totale di spermatozoi. L'emissione si regolarizza dopo la stabilizzazione delle riserve dell'epididimo (Fig. 17).

Alcune ricerche hanno evidenziato che dopo alcuni giorni di riposo sessuale e dando ai prelievi una cadenza di 24 ore, si riscontra una riduzione del numero degli spermatozoi rispetto alla prima eiaculazione del:

46,9% nella seconda eiaculazione,
51,7% nella terza,
55,8% nella quarta,
67,9% nella quinta,
80,2% nella sesta.

In genere, l'emissione degli spermatozoi tende a stabilizzarsi dopo cinque eiaculazioni.

Fig. 17 - Effetto della raccolta dello sperma effettuato ogni 24 ore sulla produzione di spermatozoi in verri di 13,7 mesi



Dal punto di vista pratico, per stabilire il ritmo dei prelievi, ogni verro deve essere valutato in base al numero di dosi contenenti 4 miliardi di spermatozoi che si possono ottenere da ogni prelievo.

Se si superano le 12 dosi si possono effettuare 2 prelievi alla settimana.

Se non si arriva alle 10 dosi, si effettua un solo prelievo settimanale.

10.9 - RIPOSO TRA I PRELIEVI

Il periodo di riposo sessuale necessario dopo il salto dovrà essere di circa 36 ore, questo intervallo dovrà aumentare in funzione dell'età giovanile, dello stato di nutrizione scadente, delle condizioni di salute precarie, oppure a causa di un periodo di particolare sovraccarico sessuale, come durante la stagione estiva.

Se ciò non avviene, si noterà un aumento di gocce citoplasmatiche sulla coda degli spermatozoi.

Un eccesso di riposo sessuale (oltre 4 settimane consecutive) comporta una riduzione sensibile della fertilità per le prime 2 - 3 monte o prelievi (Tab. 18) aumentando la percentuale di ritorni in calore e la riduzione del numero dei nati vivi per parto (51).

Tab. 18 - *Influenza della durata del riposo sessuale sulla natalità*

	Settimane di riposo sessuale			
	1 -2	2 - 3	3 - 4	+ di 4
n° di figliate controllate	854	360	142	260
n° di suinetti per figliata (nati vivi)	10,5	10,5	10,8	9,8
n° di suinetti per figliata (nati morti)	0,7	0,8	0,7	0,6
Percentuale ritorno - calore	10	11	8	14

10.10 COMPOSIZIONE DELLO SPERMA

Come si è già detto lo sperma è costituito dagli spermatozoi (prodotti dai testicoli) e dalle secrezioni delle ghiandole dell'apparato riproduttore.

Nelle tabelle 19 e 20 vengono illustrati i quantitativi delle singole frazioni che compongono un eiaculato e la sua composizione chimica.

Tab. 19 - *Frazioni dell'eiaculato*

EIACULATO	300 ml
LIQUIDO SPERMATICO (spermatozoi)	6 - 15 ml
PLASMA SEMINALE (prodotto dalle ghiandole accessorie costituito per oltre il 97% di acqua)	240 - 270 ml
TAPIOCA (prodotta dalle ghiandole bulbo uretrali)	30 - 45 ml

Tab. 20 - *Composizione chimica dello sperma (mg/100 cm³)*

Costituente o proprietà	Verro	Toro	Stallone
pH	7,5 (7,3-7,8)	6,9 (6,4-7,8)	7,4 (7,2-7,8)
Acqua gr/100 cm ³	95	90 (87-95)	98
Sodio	650 (290-850)	230 (140-280)	70
Potassio	240 (80-380)	140 (80-210)	60
Calcio	5 (2-6)	44 (35-60)	20
Magnesio	11 (5-14)	9 (7-12)	3
Cloro	330 (260-430)	180 (110-290)	270 (90-450)
Fruttosio	13 (3-50)	530 (150-900)	2 (0-6)
Sorbitolo	12 (6-18)	70 (10-140)	40 (20-60)
Acido citrico	130 (30-330)	720 (340-1150)	26 (8-53)
Inositolo	530 (380-630)	35 (25-46)	30 (20-47)
Glicerofosforilcolina (G.P.C.)	170 (110-240)	350 (100-500)	60 (40-100)
Proteina gr/100 cm ³	3,7	6,8	1,1

In parentesi sono indicate le variazioni

(da I. G. White cit. da Guzzardi F. E coll., 1981 - La fecondazione artificiale dei suini, Riv. di Suinicoltura 19, 27 - 39).

10.11 - IGIENE DEL PRELIEVO

Durante il prelievo bisogna assolutamente evitare che qualsiasi inquinante possa contaminare il materiale spermatico.

Nell'accingersi a questa operazione, l'addetto dovrà infilarsi due paia di guanti, uno sull'altro, sulla mano destra (viceversa se è mancino), così da poter allontanare il primo dopo aver effettuato le operazioni che portano al suo inquinamento e potrà di conseguenza utilizzare il sottostante (integro) solo per il prelievo.

Ricordiamo che il solo spostare il verro dal box in cui viene allevato e accompagnarlo nella sala prelievo comporta una manualità che sicuramente fa sporcare e inquinare le mani.

Prima di procedere al prelievo, si devono effettuare con attenzione due operazioni:

- svuotare il prepuzio dai residui stagnanti,
- tagliare i peli prepuziali (se cresciuti eccessivamente)

10.11.1 - **Svuotamento del prepuzio**

Se l'allevatore si trova di fronte ad un verro che manifesta un rigonfiamento del prepuzio, è necessario evitare che il liquido ivi contenuto possa essere fonte di contaminazione del materiale spermatico.

In questo caso si deve praticare di routine lo svuotamento e il lavaggio del sacco prepuziale e del diverticolo.

Per far ciò si procede comprimendo il prepuzio dall'esterno e provocando la fuoriuscita del liquido contenuto.

Quest'ultimo presenta un colore variante dal giallo al verdastro, è maleodorante, è sempre contaminato da batteri e da urina e se non eliminato preventivamente può fuoriuscire durante la fase del prelievo.

Presenta inoltre un pH basico con valori che oscillano fra 8,5 - 9,5, valori lontani da quelli normali del seme di verro che sono di circa 7,1. La maggior parte dei batteri isolati sono innocui, ma alcuni sono stati associati a nefriti o a cistiti nella scrofa.

Riassumendo si deve:

- *evacuare tutto il contenuto urinario contaminato, raccogliendolo in una bottiglia di plastica e non gettandolo per terra.*
- *disinfettare il sacco prepuziale, durante il periodo di inattività sessuale con un preparato antimicrobico (di tipo intramammario).*

10.11.2. - Taglio dei peli del prepuzio

Se il prepuzio presenta dei peli molto lunghi, è necessario tagliarli in quanto interferiscono al momento della presa del glande e possono causare una contaminazione batterica.

Nota tecnica

Durante la fase di prelievo si dovrà avere la massima cura nel raccogliere bene il materiale spermatico, onde evitare che il seme risulti contaminato dall'acqua di lavaggio del prepuzio, delle mani, dall'urina, dal liquido contenuto nel sacco prepuziale, da contaminanti microbici che possono alterare l'attività, la vitalità, la citomorfologia degli spermatozoi.

Come operare:

Per tutte le operazioni legate alla movimentazione del verro, apertura e chiusura delle porte, toccare il manichino per stimolare il verro al salto, pulire il sacco prepuziale, la mano deve essere ricoperta da 2 guanti in modo che alla fine di queste prime operazioni, si possa sfilare e buttare il guanto sporco, mentre la mano rimane ricoperta da un secondo guanto per cui si può iniziare il prelievo.

Per mantenere alta l'igiene del prelievo è consigliabile:

- **usare dei guanti usa e getta** , che debbono essere fatti di **VINILE** del tipo senza polveri e non, quelli più diffusi, in lattice che hanno proprietà spermicida e che se debbono essere usati richiedono un preventivo lavaggio in modo da asportare il borotalco che lo ricopre, in quanto dotato di un'azione spermicida.
- **usare thermos pre riscaldati** contenenti un sacchetto in plastica per alimenti, o bicchieri di vetro preventivamente sterilizzati, in tal caso , controllare che sulle pareti non si sia formato del vapore acqueo che potrebbe essere deleterio per gli spermatozoi.

Capitolo 11

L'ATTREZZATURA DEL LABORATORIO

11.1 - STRUMENTAZIONE INDISPENSABILE

Il laboratorio aziendale deve essere attrezzato con tutti gli strumenti necessari per effettuare l'analisi e la diluizione corrette del seme prelevato in particolare:.

- **piaccametro**
- **bagnomaria termostato**
- **agitatore elettromagnetico**
- **microscopio a contrasto**
- **fotocolorimetro** se non viene usata la camera di Burkner
- **distillatore**
- **stufa termostata**
- **stufa di sterilizzazione**
- **frigotermostato**
- **frigorifero**
- **sterilizzatore peni multiuso**
- **bilancia**
- **apparecchiatura per confezionamento dosi**
- **vetreria**

11.1.1 - Piaccametro

PH è un termine usato per descrivere la concentrazione idrogenonica di un sistema, il suo valore può variare da 0 a 14; una soluzione con pH compreso tra 0 e 7 è acida, mentre una soluzione con pH compreso tra 7 e 14 è alcalina.

È di fondamentale importanza controllare routinariamente il pH del materiale seminale prelevato, poiché, il seme durante o dopo il prelievo, può inquinarsi con sostanze che alterano il suo pH (urina, pus, ecc.) con conseguente diminuzione della vitalità degli spermatozoi o la morte degli stessi.

Gli spermatozoi possono vivere solo entro un determinato range che varia tra 6,8 e 7,4

Per determinare questo parametro in modo semplice e preciso si può usare uno strumento chiamato **PIACCAMETRO**, facilmente reperibile in commercio. Lo strumento deve essere fornito completo di elettrodo e di una sonda per il rilievo della temperatura.

FOTO PIACCAMENTO

Quando il pHmetro arriva in laboratorio, bisogna effettuare le seguenti operazioni:

- a) Leggere attentamente le istruzioni prima di iniziare ad usare lo strumento al fine di montarlo correttamente ed attribuire il giusto significato a tutti i simboli dei tasti.
- b) Calibrare il pH seguendo scrupolosamente le istruzioni della ditta costruttrice
- c) Verificare periodicamente il funzionamento dell'elettrodo rimuovendo eventualmente le incrostazioni residue che possono alterare la lettura dei valori di pH.

La calibrazione del pHmetro

L'operazione di calibrazione è piuttosto delicata, ma va effettuata periodicamente ed ogni qual volta lo strumento fornisce valori troppo diversi da quelli attesi.

La procedura di calibrazione prevede l'accensione del pHmetro in modalità pH, il risciacquo dell'elettrodo in una soluzione neutra, la

selezione del tasto di calibrazione e la scelta di almeno due soluzioni standard per l'assegnazione dei valori corretti

È di fondamentale importanza lavare ripetutamente l'elettrodo prima di utilizzare il secondo tampone, controllando di aver memorizzato la prima lettura, procedere poi con il successivo tampone e memorizzare anche questo valore.

La manutenzione dell'elettrodo

- 1) Se sulla superficie del bulbo si creano incrostazioni o si formano depositi proteici bisogna eliminarli con apposite soluzioni detergenti, in genere fornite da chi vende lo strumento.
- 2) Nel caso di elettrodi a riempimento è importante controllare il livello della soluzione di riferimento prima di iniziare ad usarlo, se l'elettrodo non è pieno va rabboccato con la specifica soluzione
- 3) La calibrazione deve essere eseguita ogni mese o quando:
 - si sostituisce l'elettrodo;
 - si vuole avere la massima precisione;
 - in caso di interruzione della linea di alimentazione.
- 4) Risciacquare abbondantemente l'elettrodo con acqua di rubinetto e mantenerlo sempre immerso in un beacker contenente acqua di rete e mai acqua distillata perché demineralizza la soluzione di riferimento.

11.1.2 - Bagnomaria termostato

Serve a mantenere il materiale seminale ad una temperatura idonea (37° - 38° C) a garantire la sopravvivenza degli spermatozoi durante le fasi di lavorazione del seme in laboratorio.

É costituito da una vasca di forma rettangolare in acciaio inox o plexiglas o vetro, dotata di una serpentina riscaldante, di un agitatore ad elica e di un termostato (in unità compatta asportabile).

Il termostato elettronico offre la possibilità di selezionare la temperatura a seconda delle esigenze.

FOTO BAGNOMARIA TERMOSTATATO

È di fondamentale importanza la presenza di un termometro in vetro per una regolare verifica della temperatura dell'acqua.

La vasca può essere fornita di portaprovette o porta falconi di acciaio inox con fori di vario diametro.

Manutenzione dello strumento

- 1) Per i rabbocchi, se possibile, usare acqua demineralizzata.
- 2) Cambiare periodicamente l'acqua della vasca al fine di evitare incrostazioni calcaree e proteiche permanenti ed un eccessivo sviluppo di microrganismi e di alghe.
- 3) Lavare la vasca prima con un normale anticalcare poi con un detergente .
- 4) Verificare che il livello di acqua della vasca sia sufficiente per garantire l'immersione delle fiale.
- 5) Verificare regolarmente l'effettiva temperatura dell'acqua del bagnomaria.
- 6) Verificare che l'elica dell'agitatore non presenti incrostazioni in corrispondenza delle parti soggette ad attrito.

11.1.3 - Agitatore magnetico

La sua presenza in un laboratorio di F.A. aziendale non è indispensabile, tuttavia il suo utilizzo consente una migliore preparazione del diluente, agevolando la solubilizzazione delle polveri in acqua distillata mediante agitazione e riscaldamento.

È formato da una piastra riscaldante in lega di alluminio dotata di un regolatore di velocità dell'agitazione e di un regolatore della temperatura.

L'agitazione della soluzione è resa possibile dalla presenza di una ancoretta magnetica posta sul fondo del recipiente.

L'ancoretta posta sul fondo del recipiente viene messa in rotazione (sotto l'azione delle linee di forza di un campo magnetico rotante generato sotto il piano d'appoggio dell'agitatore) ciò provoca un moto vorticoso della miscela liquida, che parte dal fondo del recipiente e si propaga verso la superficie del liquido creando un gorgo a cono rovesciato.

La piastra d'appoggio può essere riscaldante, in tal caso è costituita da una resistenza elettrica di differente potenza, incorporata nel piano d'appoggio in silumin o altre leghe d'alluminio protette da vernici anticorrosive, in vetroceramica, o in acciaio inox amagnetico.

Esistono agitatori magnetici senza piastra riscaldante di costo inferiore, di minore funzionalità.

FOTO AGITATORE MAGNETICO

11.1.4 - Microscopio

Il controllo microscopico dello sperma è il momento più importante della valutazione dell'attitudine del verro alla riproduzione.

Gli esami microscopici possono essere fatti su sperma fresco oppure previo allestimento di preparati essiccati ed opportunamente fissati.

Per un laboratorio aziendale è necessario un microscopio:

- a contrasto di fase
- con tavolino riscaldante per il mantenimento del seme alla temperatura di 37°C durante l'osservazione.
- dotato di illuminatore incorporato, regolatore di intensità luminosa,
- tubo di osservazione monoculare con oculare 10x, o binoculare con coppia oculari 10x,
- tavolinetto traslatore riscaldante,
- equipaggiamento con un portaobiettivi rotante contenente 3 - 5 obbiettivi (indispensabili quelli da 10 x, 20x, 100x) in contrasto di fase così da poter effettuare 100, 200, 1000 ingrandimenti.

FOTO MICROSCOPIO

Se non si dispone di un microscopio con tavolinetto riscaldante occorre portare alla temperatura di 37-38°C i vetrini porta e copri oggetto ponendoli in stufa termostata o appoggiandoli preventiva-

mente su un tavolino d'appoggio riscaldante posto vicino al microscopio, altrimenti l'osservazione deve essere effettuata in modo sollecito, per evitare che il rapido abbassamento della temperatura del materiale seminale alteri la valutazione della motilità.

USO DEL MICROSCOPIO

Lo strumento, quando non viene utilizzato, può essere protetto con una campana di vetro.

Una volta che il microscopio è stato messo sul tavolo, seguire le seguenti regole:

Operativamente si precede come segue:

- 1. Posizionare il vetrino e fissarlo con le clips (se ci sono) in modo che la parte contenente il campione sia sopra l'apertura da cui arriva la luce.*
- 2. Ruotare l'obiettivo in modo da utilizzare inizialmente le lenti di basso potere. Abbassare il tubo usando l'apposita manopola "macrometrica" portando l'obiettivo quasi a contatto con il vetrino coprioggetti. **Non effettuare mai questa operazione mentre si sta' guardando attraverso le lenti dell'oculare, pena la rottura del vetrino e danneggiamento dell'obiettivo.***
- 3. Guardando attraverso l'oculare, alzare il tubo lentamente con la "macrometrica" fino ad intravedere il preparato, mettere definitivamente a fuoco agendo, in andata e ritorno (fochettare), con la manopola "micrometrica".*
- 4. Per migliorare l'illuminazione agire sul condensatore a iride posto sotto il piano.*
- 5. Una volta messo a fuoco a piccolo ingrandimento è possibile passare ad ingrandimenti superiori ruotando gli obiettivi senza che il fuoco venga eccessivamente alterato.*

Manutenzione

È utile pulire periodicamente con alcol etilico l'oculare e l'obiettivo del microscopio per non commettere errori di valutazione della motilità del materiale seminale causati dalla presenza di residui organici e minerali.

Pulire le lenti a secco usando carta velina.

Non usare mai sulla superficie delle lenti carta asciugamani o stoffa.

Per una completa pulizia del microscopio si consiglia invece di portarlo alla ditta costruttrice o nei laboratori specializzati.

11.1.5 - Fotocolorimetro

Serve per determinare la concentrazione di spermatozoi contenuti in un prelievo.

Lo strumento è costituito da:

- una sorgente luminosa;
- un porta cuvette;
- un display digitale o analogico;
- tasti di comando.

In dotazione dello strumento vengono fornite le cuvette, i filtri e la curva di taratura.

La dotazione è importante in quanto per l'analisi del seme di ogni singola specie animale è necessario utilizzare una cuvette, un filtro e una curva di taratura specifici se ciò non avviene il dato di concentrazione sarà senz'altro radicalmente sbagliato.

Per evitare errori, sulla tabella della curva di taratura, sono riportate le caratteristiche della cuvette e del filtro da utilizzare, nonché la diluizione per ogni singola specie.

Manutenzione

Dopo ogni seduta di lavoro bisogna procedere alla pulizia dello strumento.

In sostanza bisognerà procedere a detergere accuratamente con carta inumidita con acqua distillata ed ad asciugare con alcool denaturato:

- il filtro (se estraibile);
- il pozzetto porta cuvette.

Per la cuvette l'operazione richiede una maggior attenzione.

Innanzitutto si procede allo svuotamento dal materiale seminale, la si immerge poi in una vaschetta d'acqua ove è stato diluito del detersivo neutro. Si pulisce poi l'interno con uno scovolino e la si risciacqua. Si procede poi con il metterla in ammollo in acqua distillata per una o più ore. Si fa quindi scolare rovesciandola, ponendo attenzione a non lasciare impronte digitali sulle pareti.

Una volta asciutta può essere utilizzata.

Particolare attenzione deve essere posta nel non lasciare impronte digitali sulle pareti del recipiente sia durante la pulizia che durante l'uso in quanto queste altererebbero i risultati delle analisi.

Bisogna ricordare inoltre che la cuvette ha un costo molto elevato ed è quindi necessario maneggiarla con prudenza.

11.1.6 - **Distillatore**

Spesso gli allevatori ricorrono all'acquisto di acqua distillata che si può trovare in commercio confezionata in vesciche, in recipienti di vetro oppure in bidoni di vario volume.

Da analisi effettuate l'acqua distillata contenuta in vesciche monouso da 1 - 2 litri è risultata migliore per le caratteristiche di sterilità.

Il distillatore risulta quindi uno strumento indispensabile se non si vuole ricorrere continuamente all'acquisto dell'acqua distillata necessaria per la pulizia della vetreria e la preparazione dei mestrui.

La sua importanza nella produzione notturna di grappe e brandy casedeci non deve essere inoltre trascurata.

FOTOGRAFIA DISTILLATORE

Un buon distillatore deve poter produrre a pieno ritmo, a basso costo, avere una durata di vita estremamente lunga ed essere facilmente smontabile ed ispezionabile per una migliore manutenzione. È importante che il distillatore non possieda guarnizioni poiché queste possono costituire una fonte di contaminazione. Per produrre acqua distillata deionizzata è utile posizionare, prima del distillatore, un opportuno filtro preaddolcitore in grado di rimuovere le sostanze inorganiche indesiderabili e massimizzare la resa del distillatore stesso.

Avvertenza

L'acqua distillata così ottenuta è neutra, ma assorbe molto facilmente l'anidride carbonica presente nell'aria, per cui, dopo qualche tempo, presenta reazione acida in seguito alla formazione di acido carbonico.

L'equilibrio viene raggiunto a pH 5,7.

Per eliminare questa acidità è necessario bollire l'acqua distillata per qualche minuto, prima di utilizzarla, o meglio raccoglierla, all'uscita dal distillatore, in recipienti di plastica riempiendoli completamente e chiudendoli subito.

Manutenzione

- 1) Lavaggio mensile delle pareti con HCl diluito (5 - 10%) per alcuni minuti per sciogliere istantaneamente i depositi calcarei.
- 2) Regolare sostituzione delle tubature e delle guarnizioni in gomma e ciò non solo in caso di usura.
- 3) Controllo del pH dell'acqua ottenuta da ogni ciclo di distillazione.

11.1.7 - Stufa termostata

La funzione di questo apparecchio è quella di riscaldare fino ad una temperatura ottimale (37° - 38°C) la vetreria e tutti gli strumenti che vengono in diretto contatto col materiale spermatico fresco (beaker, vetrini, garza, contenitore di raccolta ecc.).

Dal punto di vista costruttivo, è formata da un box metallico e da una camicia interna in alluminio con due o più ripiani da porsi ad altezze regolabili.

La stufa è dotata di un'unica apertura chiusa da una o talvolta due porte nel qual caso la più interna è in vetro al fine di consentire l'ispezione senza alterare l'equilibrio termico.

L'isolamento è costituito da lana di roccia.

Sul frontale sono posizionati gli interruttori e le manopole di regolazione per impostare la temperatura desiderata.

FOTOGRAFIA STUFA

manutenzione

- 1) Verificare regolarmente la temperatura all'interno della stufa con un normale termometro di massima e di minima a mercurio.
- 2) Pulire con frequenza mensile le parti interne della camera utilizzando una miscela di acqua ed alcol etilico.

N.B. È buona norma collocare all'interno della stufa una lampada germicida temporizzabile a raggi ultravioletti, per mantenere l'ambiente asettico.

11.1.8 - Stufa di sterilizzazione

Strutturalmente è del tutto simile alla stufa termostata.

La sostanziale differenza sta nella possibilità di regolare il termostato fino a raggiungere 200 gradi C° ed effettuare la sterilizzazione voluta.

Una volta tarato sui 38 gradi C° può tranquillamente essere utilizzata come la stufa termostata.

11.1.9 - **Frigotermostato**

Apparecchiatura indispensabile in un laboratorio di FA aziendale poiché permette di conservare le dosi di materiale seminale diluito alla temperatura ideale di 17° - 18° C.

Si presenta come un normale frigorifero ed è dotato di un sistema di termoregolazione il cui campo di temperatura varia generalmente da +5° a +55°C.

FOTO FRIGOTERMOSTATO APERTO CON RULLI

Il frigotermostato può essere munito di un agitatore a rulli temporizzabile il cui movimento rotativo e/o oscillatorio è stato studiato appositamente per muovere periodicamente i falconi di seme diluito stoccati.

Precauzioni:

è utile che l'attrezzo sia dotato di un display che indica la temperatura interna. Un controllo sul suo funzionamento può essere effettuato posizionando su uno dei ripiani interni un termometro di min. e max e controllando quotidianamente se la temperatura rimane costante.

I ripiani non devono mai essere riempiti completamente è necessario invece lasciare degli spazi tra gli oggetti riposti per consentire un'uniforme circolazione dell'aria refrigerata.

Manutenzione

- 1) Controllare con un termometro (di minima e di massima) che la temperatura interna corrisponda sempre a quella indicata dal pannello di controllo esterno e che rimanga costante nel tempo;

- 2) Se la temperatura ambiente scende sotto i 18°C, accertarsi che si inserisca il riscaldamento affinché la cella mantenga la temperatura di 17° - 18°C;
- 3) Pulire periodicamente la cella con un normale detergente.

11.1.10. - **Frigorifero**

Il frigorifero ha la funzione di conservare i diluitori in polvere o quelli già pronti per l'uso.

La temperatura della cella interna deve essere sempre mantenuta tra 3° e 8° C.

Precauzioni:

Sono identiche a quelle previste per il frigotermostato.

Manutenzione:

É ovvio che non occorre descrivere la manutenzione di uno strumento che da molto tempo è entrato nell'uso familiare quotidiano, ciononostante sottolineiamo l'importanza di una frequente e regolare sbrinatoria e ad una meticolosa disinfezione dell'interno della cella.

Particolare attenzione deve essere rivolta alle guarnizioni di chiusura la cui pulizia e disinfezione viene troppo spesso, a torto, trascurata.

FRIGO CON RIPIANI PIENI

11.1.11 - Sterilizzatore peni multiuso

Serve per la sterilizzazione dei peni che possono essere utilizzati più volte (tipo il Melrose).

Dopo una sciacquatura sotto l'acqua corrente, i peni utilizzati vengono posti verticalmente, con l'impugnatura verso il basso, negli appositi fori del cilindro in pyrex (camera di sterilizzazione).

Si procede accendendo il termostato e si imposta un tempo di 20 minuti. L'apparecchio pesca da un contenitore l'acqua demineralizzata, la porta allo stato di vapore e convoglia poi il vapore nel cilindro di sterilizzazione. Il vapore penetrando sia nel condotto interno del pene che nell'ambiente della camera, da luogo ad una completa sterilizzazione dei cateteri.

Il vapore, in parte fuoriesce dal coperchio della camera di sterilizzazione, in parte condensa e ricade sul fondo dove viene raccolto e allontanato.

Per ogni ciclo di sterilizzazione vengono utilizzati circa 200 - 400 cc di acqua demineralizzata.

I peni potranno essere estratti solo dopo il raffreddamento dopo mezz'ora circa dal termine del ciclo.

11.1.12 - Bilancia

Vi è una stretta relazione tra il volume e il peso del materiale seminale.

Così 230 ml di seme equivalgono a 230 grammi di peso.

Per questo motivo si sta diffondendo l'uso della bilancia nella preparazione delle dosi al posto del vecchio sistema con il cilindro graduato.

11.1.13 - Apparecchiatura per il confezionamento dosi

I flaconi e le buste utilizzati per contenere le dosi sono dotati di appositi tappi.

I tubi al contrario hanno la base aperta di conseguenza, dopo il riempimento, bisogna provvedere alla loro saldatura.

Allo scopo è necessario dotarsi dell'apposita attrezzatura termosaldante.

11.1 14 - **Vetreria**

Di norma in un laboratorio servono:

cilindri graduati di varie dimensioni (100 cc, 1 litro, 2 litri)

beute di varie dimensioni (50 - 100 - 200 - 500 cc)

vetrini porta e coprioggetto per osservazioni al microscopio

pipette graduate (1 - 10 - 20 - 50 cc) ecc.

Questa dotazione può essere in parte evitata se si fa ricorso materiale “usa e getta”.

FOTOGRAFIA

Capitolo 12

ANALISI DEL MATERIALE SEMINALE

12.1. - TERMINOLOGIA SCIENTIFICA

I trattati tecnici e scientifici, nel dissertare sulla quantità e sulla motilità degli spermatozoi, utilizzano una terminologia spesso incomprensibile per noi comuni mortali, terminologia che cercheremo di evitare, per quanto possibile, in questa pubblicazione.

Ad ogni buon conto riportiamo qui di seguito un piccolo glossario dei termini più usati in materia come sono stati proposti e spiegati al 2° Congresso della “ International Fertility Association”:

In riferimento al campione:

- **Normospermia:** eiaculato che si presenta normale in tutti i suoi componenti
- **Dispermia:** eiaculato che si presenta anormale in qualcuno dei suoi componenti
- **Aspermia:** assenza di eiaculato.

In riferimento al volume dell'eiaculato:

- **Normoposia:** quantità normale di eiaculato
- **Oligoposia:** sensibile riduzione dello stesso.

In riferimento al numero degli spermatozoi:

- **Normospermia:** concentrazione nemaspermica fino ai valori minimo - normali ancora compatibili con la fertilità,
- **Oligozoospermia:** riduzione del numero degli spermi del campione,
- **Azoospermia:** assenza completa di cellule spermatiche nell'eiaculato,
- **Azoospermia con cellule germinali immature:** assenza di spermatozoi con presenza di cellule germinali immature.

In riferimento alla cinetica:

- **Normocinesi:** motilità normale dei nemaspermi,
- **Astenozoospermia:** scarsa motilità degli spermatozoi,
- **Acinesi:** assenza di motilità.

In riferimento alla morfologia:

- **Teratozoospermia:** presenza di cellule spermatiche con alterazioni morfologiche varie rispetto alla norma.

In genere:

- **Spermiogramma:** esame dell'eiaculato,
- **Spermiocitogramma:** calcolo percentuale di tutte le cellule spermatiche e non presenti nell'eiaculato
- **Cellule spermatogene:** cellule immature provenienti dal tubulo seminifero
- **Arresto maturativo:** alta percentuale di cellule spermatogene

12.2. - ESAME DELLO SPERMA

Il materiale ottenuto con il prelievo deve essere valutato il più rapidamente possibile dopo la raccolta, così da verificare l'effettiva qualità dell'eiaculato.

Le analisi ci diranno se si devono tenere o eliminare i prelievi che non presentano caratteristiche idonee per il loro utilizzo.

L'esame microscopico e citomorfologico dello sperma hanno un significato probante della sua qualità anche se le singole analisi hanno un'utilità individualmente limitata per la determinazione del potenziale fertilizzante; nel loro insieme però permettono l'individuazione di un eiaculato scadente.

Con la monta naturale si possono avere risultati fecondativi sufficienti anche quando gli eiaculati non sono ottimali, in quanto il vero emette oltre 200 miliardi di spermatozoi ad ogni salto, numero elevatissimo che permette, nella maggior parte dei casi, l'instaurarsi di una gravidanza.

Nella pratica della fecondazione artificiale, lo sperma viene diluito in modo che ogni dose contenga 3 - 4 miliardi di spermatozoi così da ottenere il maggior numero possibile di dosi da un singolo prelievo.

Si viene ad annullare quindi il fattore di compensazione dovuto alla sovrabbondanza di spermatozoi.

Di conseguenza un eiaculato ipofertile esprime pienamente la propria scarsa qualità con una bassa fertilità e con una riduzione del numero di nati per parto.

L'analisi dello sperma deve essere effettuata dopo ogni prelievo, in modo da poter verificare eventuali variazioni nel numero e nella qualità degli spermatozoi. In base al risultato si procederà a decidere la diluizione ed il numero delle dosi da produrre.

Nel caso un verro manifesti anomalie qualiquantitative dell'eiaculato per un periodo di 2 - 3 mesi non deve essere impiegato per l'inseminazione artificiale.

La valutazione del seme viene effettuata attraverso diversi test.

Alcuni **“praticoni”** effettuano una valutazione approssimativa del liquido seminale invece di effettuare la sua osservazione al microscopio incorrendo in due tipi di errore:

- **errore per sottostima**: in tal caso, con il liquido seminale, si fanno poche dosi non sfruttando appieno il potenziale del prelievo;
- **errore per sovrastima**: in tal caso il liquido seminale viene diluito eccessivamente mettendo in ogni dose un numero di spermatozoi insufficiente.

Descriviamo ora le metodiche che un tecnico attento deve saper effettuare.

Inizialmente si procede ad analizzare il seme **tal quale** per verificare se gli spermatozoi possiedono i requisiti minimi di motilità per affrontare la diluizione. Si procede quindi alla determinazione del loro numero e alla valutazione della loro morfologia.

Si conclude quindi la valutazione della capacità funzionale con l'analisi dell'integrità della membrana cellulare, tramite il test di rigonfiamento ipoosmotico.

12.3. - LE ANALISI DEL SEME PIÙ USATE IN UN LABORATORIO AZIENDALE

Innanzitutto dobbiamo premettere che, durante le analisi, il materiale seminale deve essere mantenuto ad una temperatura costante di circa 38° C. Se non si dispone di un sistema a bagnomaria, il campione va tenuto nel thermos di raccolta per tutto il tempo della valutazione.

Portato il thermos in laboratorio, seguiranno le valutazioni e le analisi routinarie visive e con l'aiuto di un microscopio:

- analisi visive,
- controlli con strumenti,
- controlli con microscopio,
- test colorimetrici.

Procediamo ora a elencare nel dettaglio le analisi che normalmente dovrebbero essere effettuate e la loro metodica.

12.3.1. - Analisi visive

Si effettuano osservando il materiale seminale prelevato posto in contenitori preriscaldati di vetro.

12.3.1.1. - Controllo del colore

É la prima osservazione. Il seme raccolto deve essere di colore bianco latteo, individualmente però si possono riscontrare tonalità di marrone o giallo; la comparsa del colore rosso invece può indicare un probabile inquinamento da sangue o da urine.

12.3.1.2. - Controllo dell'odore

Lo sperma deve avere l'odore caratteristico; l'odore di urina indica un probabile inquinamento durante la fase di raccolta.

Non deve avere l'odore di marcio che indicherebbe un inquinamento dovuto al liquido presente nell'orifizio prepuziale.

12.3.1.3. - **Controllo del volume o quantità**

Il volume dell'eiaculato raccolto viene misurato travasando il prelievo in un cilindro graduato, preventivamente riscaldato a 37°C.

In questa fase si provvede (se non già effettuata) alla filtrazione su garza del materiale seminale.

Esiste una tecnica precisa per il travaso.

Per evitare che gli spermatozoi siano danneggiati da una brusca caduta sul fondo del cilindro, si procede al travaso tenendo i due recipienti (thermos e cilindro) inclinati in modo che il liquido scivoli lentamente lungo le pareti.

Nel caso si debba procedere anche alla filtrazione (eliminazione della tapioca), si introduce nel cilindro un imbuto (nel cui invaso viene collocata la garza) con il becco ripiegato verso la parete del cilindro in modo che, anche in questo caso, il liquido scivoli su di essa.

Una volta effettuato il travaso, il cilindro viene appoggiato su una superficie piana e si procede alla lettura del livello sulla scala graduata.

Oggi si va diffondendo la tecnica di controllare il quantitativo di seme prelevato tramite pesatura sottraendo ovviamente la tara dal peso totale.

La quantità di seme prodotta non è sempre costante, ma viene influenzata da molti fattori:

↙	dalla soggettività,
↙	dall'età,
↙	dalla razza,
↙	dalla frequenza delle eiaculazioni,
↙	dal comportamento al salto,
↙	dalla stagione,
↙	dallo stress d'allevamento.

Samoggia e coll. nel 1976 (58) ha analizzato quantità di eiaculato e numero di spermatozoi prodotti nei mesi dell'anno (Tab. 21, Fig. 18).

Tab. 21 - *Spermatozoi presenti nell'eiaculato durante i mesi del l'anno*

Mese	Volume cc	Spermatozoi per cc	Spermatozoi totali presenti nell'eiaculato
Dicembre	320	278.000.000	88.960.000.000
Gennaio	302	293.000.000	88.486.000.000
Febbraio	264	347.000.000	91.608.000.000
Marzo	291	268.000.000	77.988.000.000
Aprile	344	252.000.000	86.688.000.000
Maggio	323	199.000.000	64.277.000.000
Giugno	314	205.000.000	64.437.000.000
Luglio	336	182.000.000	61.152.000.000
Agosto	332	143.000.000	47.476.000.000
Settembre	368	148.000.000	54.464.000.000
Ottobre	356	151.000.000	53.756.000.000
Novembre	357	219.000.000	78.183.000.000

Fig. 18 - Variazione del numero degli spermatozoi nell'eiaculato durante i mesi dell'anno

12.3.2. - Controlli con strumenti misuratori

12.3.2.1. - Controllo del pH

Il pH viene misurato con un **piaccametro**, in sua mancanza può essere sostituito da **cartine tornasole di precisione** con sensibilità intorno a 7.

Il pH del materiale seminale dei verri oscilla normalmente attorno a valori di 7,2 con punte minime e massime di 6,8 e 8.

12.3.2.2. - Controllo della concentrazione

Il conteggio del numero di spermatozoi presenti in un eiaculato si può effettuare impiegando:

- il fotocolorimetro,
- Coulter counter,
- la camera contaglobuli di Burkner.

12.3.2.2.1 - Controllo con il fotocolorimetro

La stima della concentrazione degli spermatozoi in un eiaculato privo di tapioca, si basa sull'opacità del campione attraverso la misurazione della percentuale di trasmittanza o dell'assorbanza tramite un spettrofotometro.

Metodica:

materiali

- fotocolorimetro digitale con lettura in assorbanza,
- cuvette,
- micropipettatrici da 1000 µl e 100 µl,
- vortex,
- NaCl 7%,
- Tavola con sviluppo della curva di taratura.

Procedimento

- 1) accendere il fotocolorimetro 15 minuti prima dell'analisi
- 2) prendere un campione di seme fresco e agitarlo per 5 minuti
- 3) mettere in una cuvetta 1000 µl (µl = microlitri) di cloruro di sodio (NaCl) 7% (che ha funzione di riferimento per la taratura, in gergo denominata **bianco**);

- 4) preparare 2 cuvette secondo le istruzioni della curva di taratura, chiuderle con del parafilm e agitarle delicatamente evitando che si formi schiuma.;
- 5) inserire la cuvette di riferimento “bianco” nel fotocolorimetro e azzerare;
- 6) effettuare la lettura delle 2 cuvette contenenti il seme, azzerando con il bianco dopo la lettura di ciascuna cuvette.
La lettura delle cuvette si effettua sempre 2 volte (in quanto con il passare del tempo gli spermatozoi tendono a precipitare verso il fondo del recipiente e di conseguenza il liquido perde progressivamente l’opacità e da ciò risultano valori di lettura progressivamente diversi) in tal modo si cerca di ridurre la variabilità delle letture;
- 7) Leggere sulla tavola delle assorbanze o trasmittanze le corrispondenti concentrazioni di spermatozoi
 x = valore trovato (assorbanza o trasmittanza)
 y = valore corrispondente (concentrazione);
- 8) si fa la media dei 4 valori corrispondenti trovati; questa corrisponderà al numero di milioni di spermatozoi presenti in 1 ml di seme fresco.

N.B. Bisogna controllare che le cuvette siano intatte altrimenti la lettura potrebbe portare a valori errati.

12.3.2.2.2. - **Conta degli spermatozoi con Coulter Counter**

Determinazione della concentrazione del seme congelato utilizzando un contatore automatico di cellule.

È un esame che richiede un’apparecchiatura e una manualità sofisticate per cui viene effettuato solo in laboratori molto attrezzati.

Lo strumento è costituito da un tubo di conteggio, dotato di un foro di 100 μm (sufficiente per le dimensioni degli spermatozoi).

Lo strumento viene immerso in una soluzione salina, contenuta in un recipiente (bicchierino), nella quale sono state sospesi (con diluizione standard) gli spermatozoi da contare.

Si procede poi facendo passare corrente elettrica fra due elettrodi, uno posto all’interno del tubo di conteggio, l’altro posto all’interno della soluzione salina.

Utilizzando un apposito sistema atto a creare una depressione all'interno del tubo di conteggio, si fa' passare un volume noto (0.5 ml) attraverso il foro interno al tubo di conteggio. Ogni particella che transita fra i due elettrodi determina un aumento della resistenza che si traduce in un segnale che viene evidenziato dall'oscilloscopio e conteggiato dal registratore digitale.

L'ampiezza di tale segnale è proporzionale alla dimensione della particella, pertanto è possibile tarare lo strumento in modo tale che registri solo i segnali relativi a particelle di un dato volume (dimensione equivalente a quella degli spermatozoi).

- materiali**
- coulter counter,
 - SodioDodecilSolfato (SDS),
 - NaOH N/2,
 - CAT,
 - dosatore,
 - micropipettatrici da 100 e 1000 µl,

<u>C</u> <u>A</u> <u>T</u> : Sodio Citrato Tribasico (NaCHO)	29,41 g
Sodio Azide (NaN)	0,735 g
Triton x-100	1 ml
Acqua Distillata	1 l

Preparazione:

- sciogliere in 1 litro di acqua distillata il sodio citrato e il sodio azide,
- lasciare sull'agitatore magnetico fino a che non si siano ben sciolti,
- togliere 1 ml di soluzione ed aggiungere i ml di Triton x-100,
- lasciare sull'agitatore finché la soluzione diviene limpida e omogenea.

N.B. Conservare il preparato in frigorifero a 2 - 4°C per poi riportarlo a temperatura ambiente al momento dell'utilizzo.

Preparazione del campione

Si procede diluendo quantitativi di 50 μ l con 250 μ l di SDS (Sodiolaurilsolfato al 10%) e di seguito vengono aggiunti 300 μ l di NaOH 0.5N.

Dopo un'incubazione di 15 minuti, a temperatura ambiente, vengono prelevati 100 μ l di soluzione che vengono distribuiti nei bicchierini contenenti 20 ml di CAT.

La soluzione così ottenuta deve essere agitata delicatamente prima di procedere alla lettura con lo strumento.

12.3.2.2.3. - **Controllo con la camera di Burkner**

È un metodo diretto per la valutazione della concentrazione degli spermatozoi.

È costituita da un robusto vetrino con quattro rialzi rettangolari (i due alle estremità più rilevati) separati tra di loro da tre scanalature. Sulle facce dei due rialzi centrali è inciso un reticolo suddiviso in nove quadrati grandi, ogni quadrato grande è delimitato da tre righe ed è a sua volta suddiviso in sedici quadratini piccoli delimitati da due righe.

Quando il vetrino coprioggetto viene posizionato e bloccato da due mollette laterali, si delimita, tra la sua superficie e quella dei rettangoli reticolati, uno spazio di $1/10$ di mm (la camera).

Figura camera

al microscopio vediamo:

- quadratini (A) a cui corrisponde un volume di $1/4000$ mmc,
- rettangoli (B) a cui corrisponde un volume di $1/1000$ mmc,
- quadratini (C) a cui corrisponde un volume di $1/250$ mmc
= $0,004$ mmc.

metodica:

Diluizione: Si prepara il materiale seminale diluendolo con prodotti in grado di bloccare il movimento degli spermatozoi senza danneggiarli. Si possono seguire metodologie diverse, le più diffuse sono:

a) - diluizione con formaldeide

1 cc di sperma fresco viene posto in un palloncino di vetro da 100 cc e si porta a segno con formaldeide o con una soluzione così costituita:

cloruro di sodio	9 gr
formaldeide al 40%	3 cc
acqua distillata	1000 cc

Si utilizza un matraccio tarato in cui viene posto 1 cc di seme puro e si porta a 100 con la soluzione omogeneizzando bene il tutto.

Con una pipetta Pasteur si preleva una goccia e la si deposita sulla camera di Burker.

Questo sistema è oggi superato per la tossicità dei prodotti.

b) - diluizione con acido cloridrico 1N

in questo caso, si preleva 1 cc di seme e lo si mette in un matraccio o palloncino da 20 cc, si porta a segno con acido cloridrico 1/N (realizzando un rapporto di diluizione del 5%). Si mette il tappo e si agita lentamente così da bloccare la motilità di tutti gli spermatozoi.

Anche questo sistema è oggi superato per la tossicità dei prodotti.

c) - diluizione con Pipetta per eritrociti

è possibile effettuare la diluizione degli spermatozoi direttamente in apposite pipette tipo quella di Patain.

Queste pipette portano incise tre tacche a cui corrispondono i valori di 0,5; 1; 1,01 che permettono di effettuare due diverse diluizioni.

Si aspira lo sperma puro:

- 1) fino al segno **0,50** (ottenendo una diluizione $1:200 = 0,50\%$),
- 2) fino al segno **1** (ottenendo una diluizione $1:100 = 1\%$),

Quindi si aspira la soluzione diluitrice costituita da Cloruro di Sodio al 3% portando il prelievo alla tacca 1,01. Si agita la pipetta e poi si butta via 1/3 della soluzione; la parte rimanente verrà utilizzata per effettuare la conta. Le pipette di Patain vengono oggi sostituite da micropipette automatiche.

d) - diluizione con cloruro di sodio al 7%

È il metodo attualmente più utilizzato.

Si prelevano, con una micropipetta automatica, 1990 μ litri di soluzione di cloruro di sodio al 7% e li si mettono in una provetta.

Si prelevano poi, con una micropipetta automatica, 10 μ litri di materiale seminale e si aggiungono alla provetta. Si tappa la provetta e si agita.

In questo modo si è ottenuta una diluizione di 1:200.

Lettura e conta degli spermatozoi:

Il conteggio degli spermatozoi con la camera di Burkner, si effettua ponendo la pipetta contenente la diluizione in corrispondenza del vetrino coprioggetto già fissato alla camera di conteggio. Si deposita una goccia ($10\ \mu$ litri di liquido seminale diluito) che, per capillarità, passando sotto il coprioggetto, andrà a riempire il reticolo del contaglobuli, l'operazione deve essere ripetuta per il secondo reticolo.

La camera di Burkner, così preparata, viene appoggiata su un disco di carta umida all'interno di una scatola di Petri, per evitare che il preparato asciughi. Si aspettano poi 5 minuti per permettere agli spermatozoi di sedimentare.

Si imposta l'obiettivo del microscopio a 20X in pH (contrasto di fase) in modo da avere 200 ingrandimenti.

Per effettuare il conteggio prenderemo inizialmente in considerazione uno dei due reticoli es. quello superiore, il secondo verrà utilizzato successivamente per effettuare la doppia lettura.

L'osservazione riguarderà i tre quadrati grandi posti lungo la diagonale del reticolo e il quadrato grande in alto a destra.

Di ogni quadrato grande procederemo alla conta degli spermatozoi presenti nei quattro quadratini (C) posti sulla diagonale e di quelli del quadratino in alto a destra.

Ai fini di un corretto conteggio si devono prendere in considerazione gli spermatozoi completamente inclusi nei quadratini considerati.

Quelli che si trovano ai bordi vengono conteggiati solo se la testa si trova all'interno del quadrato, indipendentemente dalla posizione della coda.

esempio di conteggio:

Spermatozoi contati nel 1° reticolo:

letture quadratini	n° spermatozoi quadrati grandi			
	1	2	3	4
a) quadratino in diagonale	5	4	4	4
b) quadratino in diagonale	4	4	5	4
c) quadratino in diagonale	5	6	5	6
d) quadratino in diagonale	4	5	3	4
e) quadratino in alto a destra	5	5	4	5
Totale spermatozoi contati	23	24	21	23= 91

Spermatozoi contati nel 2° reticolo:

letture quadratini	n° spermatozoi quadrati grandi			
	1	2	3	4
a) quadratino in diagonale	5	3	4	3
b) quadratino in diagonale	4	4	5	4
c) quadratino in diagonale	5	5	5	5
d) quadratino in diagonale	4	5	3	4
e) quadratino in alto a destra	4	5	4	4
Totale spermatozoi contati	22	22	21	20= 85

Procediamo poi calcolando la media aritmetica ($\bar{x}$) del numero degli spermatozoi conteggiati con la seguente formula:

$$x = \frac{\text{Tot.}}{8} = \frac{\text{Tot.} = \text{spermatozoi totali contati } (91+85) = 176}{8} = 22$$

8 = numero di quadrati grandi contati

Si risale quindi al numero di spermatozoi (**C**), contenuto in 1 mmc di materiale seminale del prelievo, eseguendo il seguente calcolo matematico:

$$C = x \times V_5 \times FD \times FC$$

dove:

C = numero degli spermatozoi da determinare

x = media degli spermatozoi contati

V₅ = volume di 5 quadrati piccolo = $0,004 \times 5 = 0,02$ per cui
 $1/V_5$ = consente il calcolo del numero di spermatozoi
 in $1 \text{ mm}^3 = 1/0,02 = 50$

FD = fattore di diluizione $1:200 = 200$

FC = fattore di conversione da mm^3 a ml = 1000

Nell'esempio seguito, avendo utilizzato le micropipette, la diluizione è stata di 1:200.

$$C = x \times V_5 \times FD \times FC$$

dove:

x = 22

V₅ = 50

FD = 200

FC = 1000

$$C = 22 \times 50 \times 200 \times 1000$$

$$C = 220.000.000$$

- **gli spermatozoi totali vivi per 1 cc** si ottengono moltiplicando il numero precedentemente ottenuto per la % degli spermatozoi giudicati vivi all'osservazione al microscopio (es. 80%)

quindi:

$$220.000.000 \times 0.8 = 176.000.000$$

- **il numero totale di spermatozoi vivi di un prelievo (N°)** si ottiene moltiplicando la concentrazione degli spermatozoi per la quantità di seme prelevato e filtrato (es. 360 cc):

$$N^\circ = 176.000.000 \times 360 = 63.360.000.000$$

12.3.3. - **Controllo al microscopio**

Al microscopio il tecnico controlla l'attività cinetica degli spermatozoi e l'eventuale presenza di anomalie.

L'analisi microscopica dello sperma prevede una buona esperienza dell'operatore perché i criteri di valutazione risultano per lo più soggettivi.

Gli esami microscopici devono essere effettuati con scrupolo e in modo ripetitivo.

L'osservazione al microscopio si effettua ponendo una goccia di seme su un vetrino "portaoggetto" coperta da un vetrino "coprioggetto".

La goccia posta sul portaoggetto deve essere sufficientemente larga da occuparlo interamente senza debordare ai lati e senza creare uno spessore di liquido eccessivo, al fine di evitare la formazione di correnti che ostacolano o impediscono la lettura del preparato.

La temperatura ottimale del tavolino del microscopio, al momento del contatto con il seme appena prelevato, deve essere di 38 - 39°C, per evitare lo shock da freddo o da calore; ciò vale anche per tutti gli strumenti utilizzati: porta e coprioggetto, pipette ed altre vetrerie o materiali in plastica, mestruo diluitore.

Temperature inferiori ai 38° C non consentono la piena ripresa della motilità, mentre temperature superiori la stimolano intensamente, ma altrettanto rapidamente la esauriscono (a 42 - 43°C sopravviene la morte degli spermatozoi).

È necessario avere grande cura nella preparazione della vetreria occorrente; vetrini porta e coprioggetto, pipette, ecc. devono essere accuratamente puliti, sgrassati, lavati, detersi, risciacquati abbondantemente in acqua distillata e ben asciugati.

12.3.3.1. - **Valutazione dell'attività cinetica degli spermatozoi**

La valutazione della motilità viene espressa in percentuale o con un numero.

12.3.3.1.1. - **Motilità**

La mancanza di movimento é espressione di morte, mentre senza arrivare a questo estremo, già la constatazione di una cinetica alterata con numerosi elementi immobili o scarsamente mobili, depone per un ridotto o nullo potere fecondante.

La stima della valutazione della motilità si effettua utilizzando un microscopio in contrasto di fase a 100 o 200 ingrandimenti con tavolinetto riscaldante.

Essendo una stima soggettiva, per ottenere una certa costanza di informazioni dei dati é necessario che sia sempre lo stesso operatore ad analizzare il seme.

La determinazione del tipo e del grado di movimento é di notevole importanza pratica, anche se il movimento di per sé non basta a dare la certezza che sia conservato il potere fecondante.

Ricordiamo che gli spermatozoi quando sono contenuti nel testicolo non sono fertili e non sono mobili. Acquistano fertilità e motilità dopo che si sono fermati per 10 - 14 giorni nell'epididimo, ma soprattutto al momento dell'ejaculazione quando vengono in contatto con le secrezioni delle vescicole seminali e della prostata.

Lo spermatozoo si muove per l'azione di molte fibrille contrattili che, partendo dal collo attraversano l'intera lunghezza della coda.

*In laboratori di ricerca, ove si richiede una maggiore oggettività della stima di questo parametro, l'analisi visiva viene sostituita da un'analisi computerizzata eseguita con un **analizzatore automatico d'immagine** che, utilizzando una telecamera applicata al microscopio, consente di misurare per ogni spermatozoo la velocità e il tipo di traiettoria. Vi è inoltre la possibilità di definire la percentuale di spermatozoi che si muovono con una velocità superiore ad una data soglia (motilità totale).*

L'osservazione al microscopio permette di valutare il movimento degli spermatozoi che può essere:

PROGRESSIVO: *quando gli spermatozoi tendono a spostarsi in avanti in modo più o meno attivo ed energico. Questo è il movimento più importante ai fini fecondativi, poiché tanto maggiore è il numero degli spermatozoi che lo posseggono e tanto più alta è la probabilità che lo sperma sia fecondante o comunque normale.*

ONDULATORIO: *quando gli spermatozoi restano sul posto o si spostano più o meno lentamente. Il movimento viene effettuato dalla coda con colpi lenti e laterali, talvolta con una serie di vibrazioni sui vari piani ed anche con movimenti sussultori più o meno bruschi. Il movimento ondulatorio significa spesso uno stato regressivo o comunque di ridotta vitalità ed anche di condizioni ambientali sfavorevoli (pH non ottimale, ecc.).*

ROTATORIO: *quando gli spermatozoi compiono movimenti sul posto o su un diametro ridotto con velocità più o meno notevoli. Denota una condizione vitale sfavorevole, normalmente irreversibile.*

RETROCEDENTE: *lo presentano quegli spermatozoi che hanno la coda attorcigliata su se stessa costituendo quella malformazione detta a "frustino". Questa deformazione può essere provocata da fattori esogeni ed endogeni. Tale movimento, essendo legato ad una malformazione caudale, non implica una contemporanea alterazione a livello della testa. Gli spermatozoi che assumono questa cinetica sono da considerarsi non vitali.*

La capacità di muoversi in modo progressivo permette allo spermatozoo di raggiungere (con l'aiuto delle contrazioni uterine) dapprima l'ampolla tubarica e poi di penetrare l'ovulo.

Per poter adempiere a queste necessità è necessario che lo spermatozoo abbia un movimento attivo che gli permetta di coadiuvare le contrazioni uterine.

La velocità di progressione degli spermatozoi è stata calcolata da diversi ricercatori e risulta essere di qualche millimetro al minuto a seconda delle specie animale (33).

Autore	specie animale	velocità degli spermatozoi
		mm al minuto
Adolphi	gallo	1,02
Milovanov	coniglio	1,1 -2,0
Milovanov	piccione	1,20
Tigersted	uomo	2-3
Milovanov	cane	2,58
Milovanov	ariete	3,00
Adolphi	cavia	3,60
Milovanov	toro	4,02
Milovanov	topo	4,24
MilovanovYamane	cavallo	5,22
Galli	verro	6,00 (22)

Il seme prodotto viene analizzato prima della sua diluizione. In funzione dei movimenti che gli spermatozoi presentano viene data una valutazione, tabella n° 5.

Tab. 22 - Valutazione della motilità degli spermatozoi (4)

descrizione	punti
- Immobilità totale degli spermatozoi	0
- Molti spermatozoi sono immobili, alcuni presentano un movimento oscillatorio della coda	1
- Quasi tutti gli spermatozoi presentano un movimento oscillatorio della coda	2
- Tutti o quasi tutti gli spermatozoi hanno movimenti oscillatori, alcuni presentano movimento in avanti	3
- Il 30 - 40% degli spermatozoi ha movimento in avanti	4
- Oltre il 50% degli spermatozoi presenta movimento in avanti	5

**Per procedere alla diluizione del seme prelevato
è necessario che questi presenti:**

- un movimento minimo accettabile (punteggio 3);
- una motilità per almeno il 70% degli spermatozoi.

**Se non si osservano questi valori,
è meglio non utilizzare il prelievo.**

Un altro rilievo è rappresentato dalla valutazione delle masse agglutinate, generate dalla concentrazione di spermatozoi morti (17). È possibile procedere alla loro quantificazione in funzione della dimensione (c) delle masse e della loro frequenza (d) come schematizzato nella Fig. 19, in cui il valore medio è $\sqrt{cxd}$.

Fig. 19 - Valutazione delle dimensioni e frequenza delle masse agglutinate

Agglutinazione			
Dimensione massa		Numero masse	
giudizio	Punti (c)	giudizio	Punti (d)
grande	5	numeroso	5
media	3	medio	3
piccola	1	rade	1

disegno pag 24

Enne G., Beccare P.V. e coll 1982 conservazione prolungata del materiale spermatico di verro, suinicoltura XXIII, n 4 23 - 30

Quando si effettua l'analisi cinetica in campioni di seme già diluito e conservato (a 18°C), si rende necessario il preriscaldamento delle dosi a bagnomaria per 20 - 30 minuti, per riportarle a 35° - 37°C consentendo così agli spermatozoi che si trovavano allo stato anabiotico il ripristino dei processi vitali.

È sempre consigliabile rianalizzare il seme prima del suo utilizzo poiché, a causa della diversità di formulazione dei mestruai, la motilità degli spermatozoi può essere depressa.

12.3.3.2. - Valutazione morfologica

La valutazione microscopica della morfologia degli spermatozoi rappresenta un metodo per giudicarne lo sviluppo e la maturazione (23).

In particolare devono essere osservate: la testa, l'acrosoma, la coda.

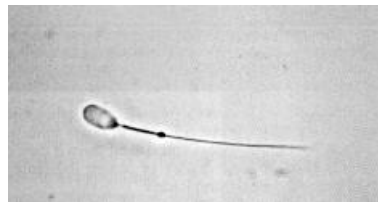
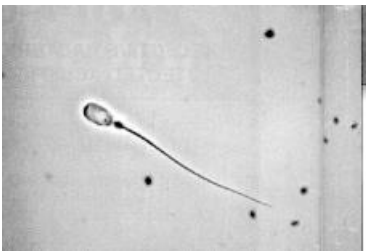
È una valutazione che risente della soggettività dell'operatore e, in modo particolare, dalla sua esperienza.

Quando in un eiaculato un gran numero di spermatozoi si presenta morfologicamente anormale è probabile che si sia verificata un'alterazione della spermatogenesi o della maturazione degli spermatozoi.

Per cui se un gran numero di spermatozoi appare anormale, la qualità degli altri, anche se di aspetto normale, può essere giudicata discutibile.

In particolare si può notare la presenza di gocce citoplasmatiche sulla coda dello spermatozoo (indice di uno stato di immaturità) che a seconda della loro posizione vengono definite:

- 1 - Goccia citoplasmatica prossimale
- 2 - Goccia citoplasmatica distale



L'osservazione al microscopio permette inoltre di verificare la presenza delle anomalie più comuni.

Se si vogliono analizzare con maggior cura le anomalie dello spermatozoo, è necessario ricorrere o alla preparazione di strisci colorati con rosa bengala e blu vittoria, con osservazioni a microscopio in campo chiaro a 1000 ingrandimenti che, per l'azione del contrasto fornito dal colorante, agevolano la valutazione microscopica della morfologia o a valutazioni con microscopio a contrasto di fase a 1000 ingrandimenti del seme fissato in sospensione.

12.3.3.2.1. - **Anomalie morfologiche degli spermatozoi**

Le ricerche effettuate sugli spermatozoi e sul loro potere fecondante hanno portato a definire uno spermatozoo tipo come esempio di normalità e tutte le forme che da questo si discostano vengono identificate come spermatozoi anormali.

Lo spermatozoo normale è quello in grado di svolgere tutte le funzioni necessarie a fecondare l'oocita, sia con la monta naturale che con la fecondazione artificiale.

Attraverso l'esame morfologico si può quantificare e qualificare la presenza di cellule anomale nel materiale seminale.

Comunemente si crede che qualsiasi tipo di anomalia porti come conseguenza una incapacità a fecondare.

L'esperienza insegna che una capacità fecondante normale può essere raggiunta anche in presenza di una piccola percentuale di anomalie spermatiche.

La correlazione tra morfologia e potere fecondante è stata oggetto di studi di molti ricercatori (8), M. Brochart e S.M. Montrose nel 1951 classificarono le anomalie morfologiche nella seguente maniera.

- **1 alla testa:** anomalie marginali, di volume, di affinità tintoriale, di struttura, di posizione e di forma della porzione

anteriore dell'acrosoma, sino alla perdita di esso nonché anomalie di sviluppo dell'acrosoma.

- **2 al collo:** anomalie di conformazione della base della testa, di impianto della coda, con frattura del collo, con perdita della coda.
- **3 al tratto intermedio:** frattura, flessione, anomalie di lunghezza, di calibro, di struttura, persistenza della goccia citoplasmatica.
- **4 al tratto principale della coda:** flessione, frattura, anomalie di struttura, anomalie di lunghezza, di calibro, arrotondamento della coda su se stessa o attorno alla testa.
- **5 nemaspermii mostruosi o teratologici:** dovuti a moltiplicazione, triplicazione di una o più regioni del nemasperma stesso.

Blom, nel 1950, ha classificato le anomalie degli spermatozoi di toro dividendole in primarie e secondarie in relazione alla loro origine.

a) - ANOMALIE PRIMARIE

Sono quelle che presumibilmente si generano all'interno del testicolo come conseguenza di un'anormale funzionamento della spermiogenesi.

Si dividono in:

a.1) - Anomalie dell'acrosoma

- Acrosoma con anomalia Knobbed.

L'acrosoma presenta sulla parte apicale un'estroflessione ripiegata poi sull'acrosoma stesso.

È riscontrabile negli stadi più o meno precoci della spermiogenesi, può avere origine genetica, ma può dipendere anche da fattori ambientali e quindi scomparire con il tempo. Lo spermatozoo affetto da questa anomalia non è in grado di attaccarsi all'ovulo e quindi il suo potere fecondante è nullo.

- Acrosomi incompleti, abnormi, pieghettati o rugosi.

Sono da considerarsi anomalie primarie di diversa origine che impediscono allo spermatozoo di fecondare l'ovulo.

a.2) - Anomalie della testa

- Testa piriforme.

Si riscontra soprattutto nei soggetti giovani e con una circonferenza scrotale insufficiente; è associata il più delle volte a condizioni ambientali e/o di management sfavorevoli. Il potere fecondante degli spermatozoi affetti da questa anomalia non è ancora stato accertato.

- Testa ripiegata.

Solitamente è associata ad una testa eccessivamente sviluppata ed alla presenza di crateri. L'anomalia compare nello stadio di spermatidio giovane, di origine probabilmente genetica, non si può comunque escludere un suo collegamento allo stress o a stati patologici. Anche in questo non è stata ancora dimostrata la sua incidenza sul potere fecondante dello spermatozoo.

- Diadema di crateri.

La formazione di crateri determinata da invaginazioni (mediamente di 0,6 micron di diametro) della membrana nucleare degli spermatozoi.

Normalmente si presenta come un diadema collocato sulla parte apicale della testa o nel bordo posteriore dell'acrosoma. È un'anomalia di difficile identificazione e di solito scarsamente rappresentata, inoltre la percentuale di spermatozoi con crateri ritrovati nel materiale seminale di uno stesso verro può variare nel tempo. Non ha origine genetica, ma può esistere una certa predisposizione del soggetto verso questo tipo di anomalia soprattutto in condizioni di vita stressanti.

a.3) - Anomalie della parte intermedia

- Mancanza del flagello (tail stump):

Anomalia rara che si manifesta a livello di spermiogenesi e sembra legata all'ereditarietà.

- Parte intermedia a forma di cavatappi.

Può presentarsi in animali vecchi e non è un'anomalia ereditaria.

- Anomalia di Dag (Dag defect).

Si presenta con il flagello ripiegato su sé stesso a formare una specie di fiocco.

L'anomalia si può manifestare dopo una serie di accoppiamenti fra consanguinei o essere dovuta ad un gene recessivo. In animali che presentano una fertilità normale la percentuale di spermatozoi con anomalia di Dag non supera il 5%.

- Goccia citoplasmatica prossimale.

È il residuo citoplasmatico che, durante il transito in epididimo, migra dalla parte anteriore a quella posteriore della parte intermedia del corpo dello spermatozoo.

Questa anomalia non si presenta quasi mai da sola e può regredire con l'aumentare dell'età del verro o persistere per tutta la vita. La presenza di un'alta percentuale di gocce citoplasmatiche prossimali negli spermatozoi di un eiaculato può ridurre notevolmente la fertilità.

B) - ANOMALIE SECONDARIE

Possono verificarsi sia in caso di spermatogenesi normale che alterata.

I nemaspermi subiscono un'alterazione morfologica a seguito del verificarsi di stati di anormalità a carico dell'epididimo o di altre parti dell'apparato genitale maschile o per danneggiamento causato durante l'eiaculazione (errori durante il prelievo o nelle successive manipolazioni).

- Testa normale senza flagello.

È molto comune e si evidenzia in presenza di fattori stressanti quali ad es. innalzamenti della temperatura.

- **Testa stretta, piccola o gigante.**

Anomalia poco importante se si presenta da sola. Se associata può essere causa di casi di infertilità.

- **Coda ripiegata.**

È una delle anomalie più frequenti, nell'area di ripiegamento può essere presente una goccia citoplasmatica non sempre visibile.

È causata da choc da freddo o da ipotonia.

- **Stati di degenerazione dell'acrosoma.**

Sono evidenziabili a livello del bordo apicale dell'acrosoma, la cui membrana esterna si presenta staccata, ripiegata o gonfia.

Le anomalie degli spermatozoi sono state descritte e schematizzate fino dal 1948 da Bretschneider Fig. 20 (10).

Tale rappresentazione ha ancora oggi interesse al fine pratico.

Nella tavola ogni parte dello spermatozoo viene contraddistinta da una lettera e le sue varianti, patologiche e non, con un numero progressivo.

Confrontando l'osservazione con questa traccia è quindi possibile identificare e catalogare qualsiasi anomalia riscontrabile.

La linea più marcata, che dall'alto va fino in fondo alla pagina, significa che le forme che si trovano alla sinistra della linea **NON SONO CLASSIFICATE ANORMALI** dal Bretschneider; quelle che si trovano alla sua destra, vengono considerate **ANORMALI**.

Fig. 20 - Aspetto normale e anormale degli spermatozoi al microscopio

Fig. n° **Aspetto normale e anormale degli spermatozoi al microscopio**
nostro libro pag 64

Leggenda:

- A. Acrosoma:**
- 1) normale
 - 2) troppo grande
 - 3) granuloso
 - 4) obliquo
 - 5) troppo piccolo
 - 6) deforme (b, staccato)
 - 7) deformazione della galea capitis (a,b).
- B. Forma della testa e grandezza:**
- 1) normale
 - 2) stretta
 - 3) a pera
 - 4) a lancia
 - 5) a vanga
 - 6) a pistone
 - 7) deforme
 - 8) testa gigante
 - 9) testa nana
- C. Base della testa e collo:**
- 1) normale
 - 2) retta
 - 3) rovesciata
 - 4) stretta
 - 5) larga
 - 6) simmetrica
 - 7) eccentrica
 - 8) parassile
 - 9) retroassile
 - 10) rottura del collo; coda geneticamente senza testa
- D. Tratto intermedio:**
- 1) normale
 - 2) corto
 - 3) largo
 - 4) stretto
 - 5) deforme
 - 6) rotto
 - 7) ripiegato
 - 8) tipo assiale
 - 9) tipo fibrillare
- E. Coda**
- 1) normale
 - 2) corto
 - 3) largo
 - 4) stretto
 - 5) deforme
 - 6) rotto
 - 7) ripiegato
 - 8) tipo assiale
- F. Nemaspermi tetralogici:**
- 1) coda doppia con una sola testa
 - 2) coda tripla con una sola testa
 - 3) coda quadrupla con una sola testa
 - 4) coda doppia con due teste
 - 5) coda quadrupla con due teste

L'importanza dell'osservazione delle anomalie degli spermatozoi è fondamentale per decidere se usare o eliminare un eiaculato.

Particolare rilievo riveste l'osservazione dello stato dell'acrosoma in quanto questo è intimamente coinvolto nell'attraversamento della zona pellucida dell'oocita.

Le anomalie dell'acrosoma possono costituire una percentuale significativa delle alterazioni morfologiche.

La membrana plasmatica è costituita da un doppio strato fosfolipidico con proteine posizionate esternamente ed altre, altamente sensibili allo shock termico, che l'attraversano. Per questo motivo, un tempo inadeguato di stoccaggio dello sperma diluito o un riscaldamento improprio, possono determinare un aumento proporzionale di questa anomalia.

**L'eiaculato
per poter essere impiegato per la diluizione
deve contenere un numero di spermatozoi
con alterazioni morfologiche inferiore al 20%
e meno del 15% degli spermatozoi
deve presentare la goccia citoplasmatica**

12.3.3.3 - Valutazioni aggiuntive del materiale seminale

Un'ulteriore analisi sulla vitalità spermatica è la valutazione dell'integrità della membrana: si può eseguire con diversi metodi che, se presi singolarmente, hanno un valore limitato ai fini della valutazione della fertilità, ma se associati ad altre valutazioni, danno quelle indicazioni che permettono di eliminare gli eiaculati scadenti.

12.3.3.3.1 - Test di termoresistenza

È un test che può essere usato per valutare la resistenza degli spermatozoi.

Con questa analisi, che si basa sulla stima della motilità (% di spermatozoi progressivamente mobili in più controlli successivi) durante 3 ore di incubazione a 37°C, è possibile selezionare e scartare i verri il cui seme mal si presta ad essere conservato refrigerato o congelato.

metodica

materiali: bagnomaria termostato;
beaker di vetro;
microscopio a contrasto di fase con obiettivo da 10X;
vetrini portaoggetto 76 x 26 mm;
vetrini coprioggetto 22 x 22 mm;
pipette Pasteur;
tavolinetto riscaldante termostato.

Procedimento:

1. Accendere il bagnomaria ed il tavolinetto riscaldante regolando i termostati a 37°C.
2. Posizionare sopra il tavolinetto un vetrino portaoggetto e il relativo coprioggetto in modo tale che abbiano, al momento dell'uso, la temperatura di 37°C.
3. Depositare, con l'ausilio di una pipetta, una goccia tal quale di seme appena raccolto sul portaoggetto. Coprire la goccia con il coprioggetto e valutare al microscopio la % di spermatozoi progressivamente mobili.
4. Mettere il seme prelevato a bagnomaria a 37°C per 3 ore.
5. Valutare la motilità come al punto 3 ad intervalli di mezz'ora.
6. Confrontare i risultati ottenuti.

12.3.3.3.2 - Test di rigonfiamento ipoosmotico (HOS hypoosmotic swelling test)

Questo test esamina in modo specifico la membrana cellulare. L'integrità funzionale della membrana degli spermatozoi risulta correlata alla capacità fecondante.

Si basa sul principio fisiologico della permeabilità selettiva della membrana cellulare.

Con questo test, se una cellula integra viene esposta ad un ambiente ipoosmotico, la concentrazione più elevata dei soluti al suo interno, determina un flusso di acqua dall'ambiente ipotonico esterno verso l'interno della cellula fino ad ottenere l'equilibrio osmotico.

In parole povere se lo spermatozoo è vivo, l'acqua penetra al suo interno e determina il suo rigonfiamento e l'arricciamento della coda. Ciò non avviene se lo spermatozoo è danneggiato o morto.

metodica

materiali: Soluzione ipotonica (150 mosm);
costituita da: sodio citrato biidrato 7,35 g;
fruttosio (150 mosm, pH 7,2) 13,51 g;
acqua distillata 1,00 l.

Pipettatrice da 20 μ l;
Vetrini portaoggetto;
Vetrini coprioggetto;
Smalto per unghie;
Microscopio a contrasto di fase per osservazione a
400 ingrandimenti (10 X 40).

Procedimento:

- a) a 100 μ l aggiungere 1 ml di soluzione ipotonica;
- b) lasciare riposare a bagno maria per 1 ora a 37° C;

- c) depositare due gocce di seme (circa $7,6 \mu\text{l}$) su un vetrino portaoggetti;*
- d) coprire le gocce con due vetrini coprioggetto che verranno fissati con smalto per unghie;*
- e) quando lo smalto sarà asciutto valutare 100 - 200 spermatozoi al microscopio a 400 ingrandimenti;*
- f) L'indice di integrità funzionale della membrana è dato dalla percentuale di quelli che presentano code ripiegate e rigonfie.*

12.3.3.3 - Test colorimetrici

La motilità degli spermatozoi non sempre consente di identificare quelli che stanno andando incontro ad anaerobiosi, per cui non costituisce un parametro certo per la stima della vitalità cellulare.

Per poter conteggiare gli spermatozoi morti rispetto a quelli vivi in un eiaculato, in passato si usava la tecnica di colorazione con eosina - verde rapido, o con combinazioni di eosina - nigrosina ecc.,. Questi metodi si sono dimostrati inaffidabili, in quanto si è visto che a loro volta, in determinate concentrazioni, risultavano spermicidi aumentando artificiosamente il numero di spermatozoi morti. Per evitare questo inconveniente sono stati messi a punto altri metodi che richiedono manualità talvolta sofisticate.

Per un tecnico d'allevamento si ritiene che sia facilmente attuabile:

12.3.3.3.1 - Tecnica di colorazione con Tripan blu

È una tecnica sopravvitala che utilizza una soluzione di Tripan blu al 2% in TCM199 (terreno di coltura cellulare) (72).

metodica:

si mescolano, in parti uguali, il colorante Tripan blu al 2% e un campione di sperma.

Si mette il composto in incubazione a 37° C per 15 minuti.

Si lascia asciugare all'aria, si esamina al microscopio ad immersione in olio e si stabilisce la percentuale degli spermatozoi morti (colorati in blu).

12.3.3.3.2. - Test alla resazurina

Questo test colorimetrico è stato messo a punto per determinare la concentrazione degli spermatozoi vitali nell'eiaculato. La resazurina è un colorante blu che viene metabolizzato dagli spermatozoi vivi e ridotto a diidroresorufina bianca.

Se il risultato è negativo, l'eiaculato ha meno di un miliardo (1×10^8) di spermatozoi vitali/ml ed è indicato da un colore viola scuro.

Gli eiaculati vitali sono invece indicati da un viraggio di colore dal viola al rosa o al bianco.

metodica: *è reperibile in commercio un kit calibrato in modo che il viraggio di colore dal blu al rosa al bianco avvenga per una concentrazione minima di un miliardo (1×10^8) ml spermatozoi vitali nel seme non diluito di verro. Il tempo necessario per il viraggio del colore dal blu al bianco può essere utilizzato per stimare la concentrazione di spermatozoi vitali per ml di seme diluito.*

Capitolo 13

LA PREPARAZIONE DELLE DOSI

Una volta effettuate le analisi si procede alla preparazione delle dosi.

Il materiale seminale a disposizione, per poter essere utilizzato, deve corrispondere ai seguenti parametri:

carattere	misura	valore medio	ampiezza valutato
volume	ml	200	80 - 500
odore		caratteristico	
colore		grigio - bianco	
densità		lattiginosa	
acidità	pH	7,2	6,8 - 7,8
spermatozoi mobili	%	60 - 70	0 - 85
spermatozoi morti	%	max 30%	
anomalie totali	%	max 20%	
concentrazione	n°	$0,3 \times 10^6/\text{mm}^3$	0,1 - 1
inquinamento (urina, sangue, pus)		nessuno	
corpi estranei (setole, feci)		nessuno	

13.1 - DILUITORE

È il “supporto” in cui viene diluito lo sperma.

La sua composizione deve essere tale da realizzare condizioni di equilibrio osmotico e fisiologico idonee alla sopravvivenza degli spermatozoi.

In genere i diluitori sono costituiti da sostanze pure (reagenti per analisi r.p.e.) che appartengono alle seguenti categorie:

- sostanze nutritive atte a soddisfare le esigenze metaboliche dei nemaspermici;
- sostanze in grado di equilibrare il pH;

- sostanze protettive delle cellule ed inibenti l'attività metabolica;
- sostanze in grado di limitare lo sviluppo dei germi;
- acqua bidistillata sterile.

Per queste ragioni il mestruo diluitore deve:

- essere isotonico rispetto allo sperma;
- avere un pH ottimale;
- avere un potere tampone che protegga le strutture di superficie degli spermatozoi;
- contenere sostanze (protidi, glucidi, ecc.) favorevoli al metabolismo anaerobico degli spermatozoi;
- svolgere un'azione inibente (batteriostatica), nei confronti della flora inquinante banale e patogena.

Oggi giorno sono reperibili in commercio diluitori preparati con formule brevettate che possono sembrare eccessivamente costosi. Ci sentiamo comunque di sconsigliare la produzione aziendale di mestruai, anche se realizzabile, per molti motivi:

- difficoltà nel reperire gli esatti prodotti indicati nella formula;
- impossibilità di reperire in commercio i prodotti necessari in confezioni di misura proporzionale alla necessità (esistono solo confezioni standard troppo grandi);
- necessità di usare bilance di precisione per pesare i prodotti chimici puri da utilizzare in dosi limitate;
- difficoltà per l'allevatore nel valutare requisiti quali: l'osmolarità e la componente ionica dei diluenti.

Inoltre, questo settore è in continua evoluzione nella ricerca di realizzare mestruai sempre migliori per la conservazione sia nel breve che nel lungo periodo.

***Per quanto detto
si ritiene che
il gioco non valga la candela.***

È meglio dunque utilizzare quanto proposto dal mercato, con la riserva di ben controllare il comportamento del seme prima, dopo la diluizione e al momento dell'impiego e ricorrendo inoltre al confronto tra mestruai diversi.

DILUITORI ATTUALMENTE PIÙ DIFFUSI SUL MERCATO ITALIANO

Nome commerciale	Tempi di conservazione	Tipo di prodotto	Confezioni (Litri ottenibili per confezione)	Ditta Produttrice
Zorlesco medium	Lunga	Liquido	1 - 2	Elpzoo
Modena 1	Lunga	Polvere	1	Semenitaly
Modena 2	Breve	Polvere	1	“
Modena Vitaè	Media	Polvere	1	“
X - Cell	6 gg	Polvere	1 - 5 - 10 - 20 - 100	IMV Italia
Vital	Media	Polvere	1 - 5 - 10 - 20 - 100	“
Safecell	4 gg	Liquido	1 - 5 - 10	“
Safecel Plus	6 gg	Liquido	1 - 5 - 10	“
Kobidil BTS	5 gg	Polvere	1	Cobiporc F
Sus	7 - 8 gg	Polvere	1 - 2 - 5	Medi Chimica
BTS	3 - 4 gg	Polvere	1 - 2 - 5	“
MC	7 - 8 gg	Polvere		“
MC BTS	3 - 4 gg	Polvere	1 - 10 - 20 - 100 - 200	“
BTS	2 gg	Polvere	1 - 5 - 10	Minitub
Nerch III	4 gg	Polvere	1	“
Androstar	5 gg	Polvere	1 - 5 - 10	“
Androhep	7 gg	Polvere	1 - 5 - 10	“
MR _ A	Lunga	Polvere	1 - 5 - 100	Kubus S.A. E
Biodil	Media	Polvere	1	Genis Diffusion F

Vi sono diluitori di durata media che permettono il mantenimento in vita degli spermatozoi per 3 - 5 giorni, ed altri di durata lunga per cui la dose può essere usata dopo 8 - 10 giorni.

Nel 1980, ricercatori italiani (33) hanno messo a punto un mestruo diluitore che consentiva la loro conservazione per 10 - 12 giorni (Tab. 23).

Tab. 23 - Risultati ottenuti su 6.443 scrofe fecondate con diluitore a lunga conservazione

Giorni dal prelievo	Numero scrofe fecondate	Scrofe gravide	Gravidanze %	Media suini nati
stesso	2.061	1.671	81,07	9,65
1°	2.160	1.802	83,42	9,60
2°	917	766	83,53	9,60
3°	434	367	83,78	9,99
4°	213	179	84,03	9,75
5°	328	272	82,92	9,60
6°	108	88	81,48	10,28
7°	86	68	79,06	10,00
8°	51	40	78,43	9,94
9°	42	33	78,57	9,75
10°	27	20	74,07	10,80
11°	12	9	75,00	9,82

Recentemente una società giapponese ha realizzato un diluitore flessibile (Mulberry III) che permette la conservazione del seme fino a 12 giorni, senza che i risultati fecondativi siano influenzati, in modo apprezzabile, dalla durata della conservazione (2).

Tab. 24 - Vitalità degli spermatozoi in funzione del periodo di conservazione

giorni di conservazione	vitalità %
0	90
1	90
3	90
5	80
7	80
9	80
11	80
13	80
15	70
17	60
19	40
21	40

L'attività batteriostatica dei diluitori si ottiene con l'inserimento nella formula di antibiotici singoli o in miscela.

Un sufficiente potere batteriostatico si raggiunge con una miscela di penicillina (1.000.000 U.I.) e streptomina (1 gr) per 1 litro di mestruo.

Si è visto però che alcuni verri manifestano resistenza alla penicillina e quindi è necessario sostituirla con altri prodotti. Bisogna tener presente inoltre che l'uso continuo e prolungato dello stesso antibiotico può causare resistenze nei germi.

M. Rillo (51) ha effettuato una ricerca sulla sensibilità dei batteri presenti nello sperma a vari antibiotici i cui risultati sono riportati nella Tab. 25.

Tab. 25 - *Sensibilità ai vari antibiotici dei batteri presenti nello sperma*

Antibiotici	% di batteri sensibili
Dibekacina	100,0
Amikacina	100,0
Gentamicina	100,0
kanamicina	93,4
Cefoxitina	70,3
Flumequine	66,5
Polimixina B	61,4
Nitrofurani	58,6
Trimethosulfa	55,5
Cloramfenicolo	46,0
Colistina	44,1
Acido pipemidico	41,3
Amoxicillina	29,5
Lincomicina	22,8
Sulfatiazolo	16,4
Streptomina	10,5
Penicillina	6,2
Acido nalidixico	5,7

Bisogna ricordare inoltre che vi sono antibiotici che possono essere tra loro antagonisti quando vengono miscelati, altri che risultano più attivi alla temperatura di 16° C e che non tutti gli antibiotici

possono essere impiegati senza pregiudicare la vitalità degli spermatozoi.

È necessario quindi rifiutare la proposta di “**polverine magiche risoltrici di ogni problema da aggiungere al mestruo**” che ci viene spesso fatta da imbonitori.

**Il diluitore commerciale
possiede di già
la sua copertura antibiotica.**

Le confezioni di mestruo devono essere conservate in frigorifero a 4° C al fine di garantirne una corretta conservazione in quanto vanno rapidamente incontro ad una sorta di invecchiamento, probabilmente legato al determinarsi di reazioni chimiche.

Si consiglia di fare scorte limitate di mestruo in quanto il suo tempo di conservazione, in condizioni ottimali, è di circa 3 - 4 mesi.

Composizione dei diluitori commerciali

I mestruoi usati per diluire il seme di verro contengono in genere: zuccheri, proteine e additivi.

- Ruolo degli zuccheri

Glucosio, fruttosio e lattosio sono i tre zuccheri utilizzati; hanno proprietà osmotiche e fungono da protettori extracellulari. La loro concentrazione è direttamente proporzionale alla percentuale di spermatozoi mobili e alla percentuale di acrosomi normali.

- Ruolo delle proteine e dei lipidi

Come la glicerina sono degli efficaci agenti crioprotettori delle cellule spermatiche durante il congelamento. In passato si usava aggiungere il tuorlo d'uovo che contribuisce a preservare l'acrosoma cellulare.

Quando si adoperano diluitori che non contengono questa sostanza la percentuale di acrosomi integri è alquanto inferiore.

- Ruolo degli additivi

Hanno la funzione di aumentare la percentuale di spermatozoi con acrosoma normale e di preservare la loro motilità. In genere viene usato L'Orvue Es Paste (O.E.P.)

- Ruolo degli antimicrobici

Hanno lo scopo fondamentale di ottenere materiale spermatico indenne da germi (patogeni specifici o banali) la cui presenza è concorrentiale od almeno limitante la sopravvivenza, in vitro, degli spermatozoi.

13.1.1 - Preparazione del diluitore

I preparati commerciali devono essere diluiti in acqua nella proporzione indicata dalle istruzioni.

Ricerche hanno evidenziato l'estrema importanza dell'uso di un'acqua adatta allo scopo che deve essere **distillata e sterile**.

Operatività tradizionale:

si procede mettendo l'acqua distillata sterile in un matraccio di dimensioni proporzionali alla quantità di preparato che si desidera ottenere e dotato di ancorina magnetica.

Si posiziona poi il matraccio sull'agitatore, lo si avvia e si aggiunge, per caduta, il diluitore in polvere. Si continua ad agitare fino a diluizione completa.

I mestruì, così preparati, possono essere conservati in frigorifero a 4° C per 4-5 giorni.

L'importanza di effettuare una conservazione corretta sta nel fatto che i diluitori con i loro zuccheri diventano degli ottimi terreni di coltura per i microrganismi in genere.

13.2 - PREPARAZIONE DELLE DOSI

Il volume del prelievo, le osservazioni al microscopio e il calcolo del numero di spermatozoi consentono di stabilire il corretto grado di diluizione delle dosi.

Con un seme che presenta caratteristiche qualitative ottimali per motilità e bassa presenza di anomalie, si possono preparare dosi contenenti 3 miliardi di spermatozoi, se si utilizzano diluitori di breve durata (se si effettua l'inseminazione profonda il numero scende a 1,5 miliardi).

Per conservazioni più lunghe è necessario aumentare il numero di spermatozoi per dose a 5 miliardi.

In presenza di eiaculati con caratteristiche qualitative al limite dei parametri prefissati, il numero di spermatozoi deve essere di almeno 5 miliardi per dose, se il loro utilizzo è proprio indispensabile; altrimenti il prelievo deve essere eliminato.

13.2.1 - Calcolo delle dosi.

Conoscendo:

- la quantità in ml di materiale seminale disponibile e il numero di spermatozoi vivi totali N° (calcolati nel paragrafo *lettura* del cap.12),
- il numero di spermatozoi che devono essere presenti in una dose (3 miliardi)

si può fare il conteggio del numero di dosi (**D**) che si possono produrre.

$$D = \frac{N^{\circ}}{3.000.000.000} =$$

es. considerando le valutazioni effettuate con la camera di Burkner.

si avrà:

$$\begin{array}{l} \text{(spermatozoi vivi presenti nell'eiaculato)} \\ \text{(spermatozoi da mettere in 1 dose)} \end{array} \quad \frac{63.360.000.000}{3.000.000.000} = 21,12 = 21 \text{ dosi}$$

13.2.2 - Diluizione (Metodo tradizionale)

La quantità di mestruo necessario per diluire il materiale seminale dipende dal numero delle dosi che si devono preparare e dalle dimensioni del flacone utilizzato (100 - 130 ml).

Se dai conteggi è emersa la possibilità di produrre 21 dosi e si hanno a disposizione:

- dei flaconi che pieni contengono 100 ml
- 360 ml di seme,

la quantità di mestruo da usare per diluire il materiale seminale a disposizione sarà:

21x100 ml = 2,100 litri (comprensivo della quantità di materiale seminale prelevato, quindi 1.740 ml di mestruo + 360 ml di seme).

Questa operazione può essere effettuata in vari modi.

La tecnica più diffusa consiste nell'operare con seme e diluitore alla stessa temperatura di 37° - 38°C (differenze di più o meno 2° C sono tollerate, variazioni maggiori di temperatura possono danneggiare il seme per shock termico al momento della diluizione), per questo motivo è necessario preriscaldare il diluitore (bagnomaria, fiamma bunsen, fornello gas, forno microonde).

L'aggiunta del mestruo al materiale seminale già presente nel cilindro graduato, posto sull'agitatore magnetico termostato, deve avvenire per scorrimento lungo la parete del cilindro.

La velocità dell'ancoretta magnetica deve essere adeguata a diluire il prodotto in modo omogeneo senza danneggiare gli spermatozoi. Si fa defluire il mestruo fin che non si raggiunga il volume necessario che nel caso in esame si ha quando il liquido raggiunge la misura di litri 1,7.

**Qualche minuto dopo la diluizione
occorre controllare
al microscopio
che i movimenti degli spermatozoi
non risultino alterati.**

(Metodo con la pesata)

Mantenendo identici i parametri considerati per il metodo tradizionale (a volume) si procederà ad aggiungere (nel contenitore di materiale seminale posto sulla bilancia) ai 360gr una quantità di diluitore fino a che si raggiunga 2,100 Kg di peso netto.

13.2.3 - Preparazione del seme microincapsulato

É un metodo proposto recentemente coperto da brevetto.

La sua realizzazione ha lo scopo di far effettuare un rilascio lento e controllato degli spermatozoi a livello dell'endometrio.

La microincapsulazione del materiale seminale può essere effettuata con:

- tipo gel
- tipo Cross - linked.

Il tipo gel prevede un rivestimento costituito da cloruro di bario e alginato sodico

Il tipo Cross - linked è ottenuto trattando il precedente con una soluzione di protamina solfato all'1%.

Le capsule dei due preparati si dissolvono entro 48 - 50 ore dall'inseminazione e preservano più a lungo l'integrità della membrana acrosomiale.

Con questo metodo di preparazione delle dosi, si prevede la riduzione del numero di spermatozoi presenti in ogni dose.

13.3. - RIEMPIMENTO DEI FLACONI

Per preparare la dose da utilizzare per fecondare la scrofa, è necessario travasare il seme diluito in un contenitore di 100 cc che ne permetta lo stoccaggio e il successivo impiego.

Nel tempo vi è stata un'evoluzione della tipologia dei flaconi sia nel materiale che nelle forme. Il flacone può essere cilindrico di vetro riciclabile, di materiale plastico (con pareti lisce o a soffiato), tubi, busta (blister) monouso.

La scelta del flacone

Flaconi di vetro

Negli anni '70 il materiale seminale diluito veniva posto in boccette di vetro scure chiuse con un tappo a pressione.

In genere venivano riciclati, dopo accurato lavaggio e sterilizzazione, i flaconi di vetro dei medicinali.

Flacone di vetro

Flaconi a perdere

Più recentemente sono stati posti in commercio dei flaconi a perdere di plastica dotati di un tappo a vite che termina con una forma conica.

Al momento dell'uso si recide la punta del cono per permettere il deflusso e si procede poi a collegarlo con il pene o con il deflusso-re. Il tappo può essere colorato per individuare la razza o il verro così da facilitare la scelta della boccetta al momento dell'uso.

Inizialmente i flaconi in commercio avevano le pareti lisce, si è constatato però che in alcuni casi si incontravano difficoltà nello svuotamento completo per cui sono stati adottati flaconi con pareti a soffiutto sui quali era possibile effettuare una pressione per facilitare lo svuotamento.

fig, pubblicità mini tub medi chimica imv

Flaconi con e senza soffiutto

Tubi

Verso la metà degli anni '90 alcune ditte che producono strumentazione da laboratorio hanno messo a punto un sistema automatico di riempimento dei flaconi. Per limitare i possibili inquinamenti batterici è progettato un flacone a forma di tubo che dopo il riempimento veniva chiuso con una saldatura a caldo.

Tubi e macchinetta mini tub

Buste

Verso la fine degli anni '90 sono entrate in commercio le buste di plastica che per la loro forma aumentavano la superficie sulla quale il materiale seminale poteva essere distribuito così che gli spermatozoi, contenuti nella dose diluita, venivano sparsi uniformemente su tutto il piano e non si compattavano per cui non era più necessario agitare le dosi più volte al giorno per riportarli in sospensione (operazione invece indispensabile per flaconi ed i tubi).

Buste sac. co

La scelta del flacone è importante per una corretta esecuzione dell'intervento fecondativo; le sue dimensioni devono infatti essere

proporzionate a quelle della mano dell'operatore così da consentirgli una buona sensibilità relativamente alla pressione da esercitare in funzione degli atti di aspirazione dell'utero della scrofa.

Scelto il tipo di flacone, il seme diluito vi deve essere travasato, sempre per scorrimento laterale, cercando di riempirlo fino all'orlo in modo che non rimanga nessuna bolla d'aria tra il livello e il tappo o la chiusura.

A operazione terminata si provvederà ad etichettare il flacone con l'indicazione del nome del verro e della data di prelievo e confezionamento.

13.3.1 - Riempimento automatico o semiautomatico

Nelle medie e grandi aziende essendo necessario produrre tutti i giorni un numero elevato di dosi per la F.A. vengono da tempo adottate attrezzature che provvedono automaticamente al riempimento dei flaconi.

Metodo GEDIS

Per la preparazione delle dosi con il metodo GEDIS occorre un'apparecchiatura concettualmente molto semplice.

Il seme diluito viene posto in una busta di plastica o in un contenitore di vetro.

Nel liquido viene inserito poi un tubetto aspiratore che, attraverso una pompa peristaltica e attraverso un ago, travasa il seme all'interno del catetere contenitore GEDIS.

Ogni pene contenitore viene riempito con 80 cc di seme diluito.

Per l'operazione occorrono mediamente 27 secondi.

Prima dell'utilizzo è necessario preparare l'attrezzatura effettuando due cicli di lavaggio con acqua distillata e uno con seme diluito (che ovviamente dopo deve essere buttato).

Al termine del confezionamento delle dosi è necessario procedere a due cicli di lavaggio dell'attrezzatura con acqua distillata cui segue un ciclo di lavaggio con alcool a90°.

In tal modo l'attrezzatura è pronta per l'utilizzo successivo.

13.4 - CONSERVAZIONE

I flaconi vengono lasciati raffreddare a temperatura ambiente (20°C) per 3 - 4 ore (ponendoli al riparo della luce) per essere poi riposti nel frigotermostato a 17° - 18°C.

Si deve porre particolare attenzione nel periodo invernale quando le temperature esterne scendono al di sotto dello zero.

Se la zona laboratorio non è riscaldata, si possono raggiungere temperature molto basse per cui il frigotermostato potrebbe trovarsi nella necessità di dover mantenere una temperatura interna più alta di quella del locale.

La temperatura deve essere mantenuta stabile a 17° - 18°C e non deve mai scendere a 14°C o al di sotto, altrimenti si rischia di pregiudicare la conservazione delle dosi.

grafico Porc magazin n°303 pag 33

Se l'utilizzo non avviene entro le 8 ore dalla preparazione, è buona norma agitare (non scuotere!) il flacone per rimettere in sospensione gli spermatozoi che nel frattempo si sono stratificati sul fondo.

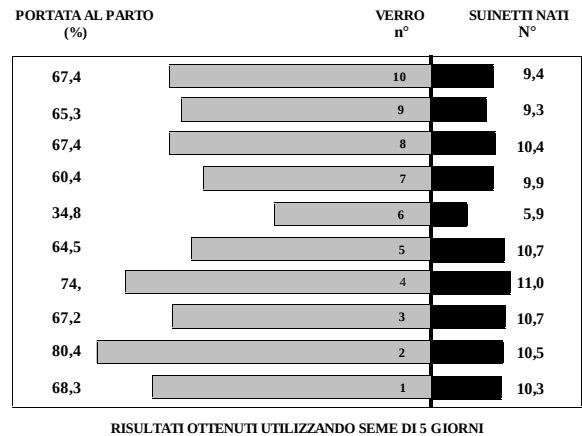
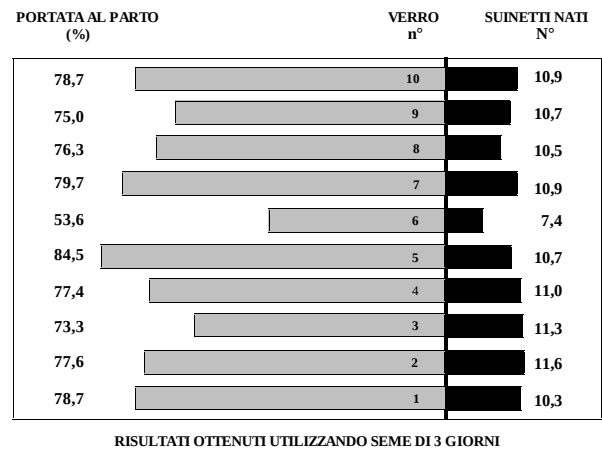
In commercio si trovano frigotermostati dotati di agitatore (gli unici validi sono quelli che simulano la stessa rotazione che si effettua manualmente).

Un particolare spesso trascurato è la valutazione della data di confezionamento della dose.

Un elevato numero di ricerche ha dimostrato che l'invecchiamento del seme trascina con sé una diminuzione della fertilità e prolificità anche se i parametri qualitativi all'osservazione microscopica hanno dato esito favorevole.

A riprova di ciò Tarocco ha evidenziato, nel convegno ERSAL (Aggiornamento nella pratica dell'inseminazione per migliorare la fertilità - Cremona 1994), che tra il materiale seminale, proveniente da un prelievo e conservato, presenta, dai 3 ai 5 giorni, una perdita del 13 % sia della fertilità che prolificità.

Influenza sulla fertilità dell'uso di seme conservato per più giorni



Fanno eccezione alcuni verri il cui materiale seminale si mantiene inalterato per più giorni.
Una volta individuati gli animali dotati di questa caratteristica se ne consiglia l'impiego diffuso.

13.5 - CRONOLOGIA DELLE OPERAZIONI

Prima di effettuare il prelievo:

- preparare il diluitore e controllarne il pH
- porre il diluitore a bagno maria regolato su 36-37°C
- portare i termos di raccolta del seme a 38 -39°C ponendoli in stufa a secco
- mettere il cilindro graduato in stufa a secco a 38-39°C
- mettere un sacchetto di plastica nel termos fissandolo con un elastico,
- mettere una garza sterile sull'imboccatura del termos
- accendere il microscopio e accertarsi che il piattino si riscaldi
- accendere e preriscaldare la piastra su cui appoggiare i vetrini porta e copri oggetto

Dopo il prelievo

- togliere la garza contenente la tapioca e cestinarla.
- lasciando il seme nel termos, procedere alle analisi sulla motilità, la % di morti, la concentrazione, presenze di anomalie pH
- travasare il liquido seminale nel cilindro graduato pre riscaldato per misurare la quantità raccolta, verificare l'odore e il colore
- effettuare i calcoli per la diluizione
- effettuare la diluizione
- confezionare
- lasciare raffreddare a temperatura ambiente
- porre le dosi in frigorifero
- agitare delicatamente 2 volte al giorno le dosi depositate nel frigo (se confezionate in flaconi), non necessario se confezionate in blister o se il frigo è dotato di agitatore
- compilare la scheda del verro

Prima dell'utilizzo

- mettere le dosi a bagnomaria a 38°C per mezzora
- verificare al microscopio la vitalità

Capitolo 14

LA CONTAMINAZIONE MICROBICA

Nelle moderne aziende, dove il sistema di produzione intensivo concentra un numero elevato di animali in spazi limitati, il controllo sull'insorgenza di problemi di ordine igienico sanitario diventa sempre più impegnativo, in quanto il verificarsi di un qualsiasi evento morboso può dar luogo a risvolti drammatici.

In particolare, la coabitazione in ambienti ristretti e male areati può favorire la propagazione di malattie per irruzione di germi patogeni, ed esaltarne la virulenza.

Negli allevamenti, le patologie si diffondono con modalità diverse a seconda delle caratteristiche epidemiologiche degli agenti eziologici.

Vi sono microbi che per diffondersi hanno la necessità del contatto diretto tra suini e necessitano quindi di una fase pre - clinica più lunga (*Actinobacillus pleuropneumoniae* o *Pasteurella multocida*); i virus invece (virus influenzale, virus Aujeszky, virus pestoso) si diffonderanno più velocemente manifestandosi immediatamente.

Vi è poi la resistenza dei microrganismi a sopravvivere nell'ambiente annidati nella polvere, nei detriti cellulari in sospensione, nel materiale organico e nel liquame.

Si è constatato che l'elevato tasso di umidità e l'irrazionale ricambio d'aria, unitamente alla presenza di sostanze organiche con la conseguente formazione di veri aerosol microbici, giocano un ruolo determinante nella propagazione delle infezioni specialmente agli animali più deboli.

Ciò premesso, non si deve dimenticare che molte patologie possono entrare in allevamento anche con l'introduzione di riproduttori provenienti da altri allevamenti (70).

Il verro a sua volta può essere un agente portatore di nuove patologie sia con il contatto diretto nella monta naturale che con le dosi del seme utilizzato per l'inseminazione artificiale.

Il materiale spermatico è un buon substrato di coltura per svariate specie microbiche.

I patogeni possono penetrare nel seme:

- per contaminazione endogena

che avviene quando il maschio è contaminato.

L'inquinamento del suo materiale seminale avviene per l'azione della flora commensale lungo tutto il tratto urogenitale.

- per contaminazione esogena

che avviene durante la raccolta o la diluizione del seme.

Le diverse indagini compiute con lo scopo di conoscere la microflora presente nel materiale seminale di verro, hanno permesso di isolare numerosi generi batterici patogeni, potenzialmente patogeni ed innocui. É normale avere una presenza microbica nel seme in quanto vi può provenire sia dall'inquinamento del prepuzio sia dal contatto con la flora microbica ambientale.

Fra i batteri identificati nel materiale seminale ritroviamo:

isolamento frequente

Pseudomonas spp.	Bordetella bronchiseptica
Streptococcus spp.	Mycoplasma spp.
Escherichia coli	Brucella suis
Klebsiella spp.	Actinobacillus spp.
Citrobacter freundii	Erysipelotrix rhusiopathiae
Pasteurella spp.	Salmonella spp.
Micrococcus varians	Neisseria subflava
Eubacterium suis	Bacillus subtilis
Leptospira spp.	Staphylococcus aureus
Corynebacterium spp.	Peptostreptococcus spp.
Aerobacter	Bacteroides spp.
Proteus vulgari	Alcaligenes spp.
Serratia spp.	Bacillus cereus

Enterobacter spp.

Spesso quando si entra nel laboratorio di alcuni nostri allevamenti ci si trova di fronte a situazioni igieniche che non stentiamo a definire agghiaccianti. Se si interroga l'allevatore, questi risponde che con l'esperienza e con alcuni accorgimenti ha imparato a "baipassare" il problema ottenendo comunque buoni risultati.

Ma vi è una certezza oggettiva del fatto che veramente "va tutto bene" rispetto a quanto potrebbe andare meglio se una corretta pratica igienica tanto nella gestione degli ambienti e degli strumenti quanto nelle pratiche di prelievo, preparazione delle dosi e atto insemminativo venisse eseguita scrupolosamente?

A nostro parere la mancata osservanza di una corretta pratica igienica è stupidamente colpevole in quanto produttivamente e quindi economicamente dannosa.

La carica microbica normalmente presente in un prelievo si aggira su 10^2 - 10^5 Unità Formanti Colonie /ml. (Ufc).

Un aumento di questo valore può causare:

- deterioramento della qualità del seme
- presenza di agglutinazioni
- diminuzione della capacità riproduttiva
- aumento di rischio di trasmissione malattie veneree
- scoli vulvari ed endometriti

I germi che si trovano nel seme di suino sono soprattutto anaerobi ed Enterobacteriaceae. Queste ultime, nel maschio, sono in grado di modificare il pH dello sperma causando una diminuzione di fertilità.

L'Eubacterium suis (germe ubiquitario) provoca gravi infezioni delle vie urinarie delle scrofe.

I germi si annidano prevalentemente nel diverticolo prepuziale, ove il ristagno dei liquidi ne favorisce la proliferazione e l'inquinamento del seme fresco.

Molti dei microrganismi, elencati in precedenza, colonizzano altri distretti dell'apparato riproduttore.

Molto spesso, se non si è riposta la dovuta attenzione durante la preparazione è facile che si verifichi una cospicua crescita microbica destinata ad influire sulla capacità fecondante del seme.

La presenza di *Pseudomonas aeruginosa*, di *Staphylococcus aureus* e di *E. coli* riescono a deprimere di circa il 10% la vitalità degli spermatozoi.

Ricercatori francesi hanno riscontrato che vengono utilizzate in fecondazione artificiale dosi di materiale spermatico presentanti elevate cariche batteriche (superiori a 100.000 Unità Formanti Colonie/ml) a causa di operazioni di prelievo e diluizioni condotte in condizioni igieniche scarse o inadeguate.

Per diminuire o contenere la carica batterica proveniente dall'inquinamento prepuziale, è necessario lavare accuratamente la parte, almeno una volta alla settimana prima del prelievo, e non raccogliere mai la fase pre - spermatica.

É possibile contenere la popolazione batterica nel seme con l'ausilio di farmaci.

Il loro impiego costante può creare, da un lato batteri antibiotico resistenti, dall'altro non essere in grado di contenere il loro sviluppo se la carica batterica al momento del prelievo (cosa che vedremo più avanti) è troppo elevata.

In particolare la *Brucella suis* si localizza nel testicolo dei verri che diventano portatori permanenti e ne contamina lo sperma.

Il virus della malattia di Aujeszky viene isolato spesso in Italia, in animali vaccinati e non. Il virus dopo essersi replicato nel tratto genitale, entra in una fase di latenza, provoca mortalità neonatale e fa diminuire la qualità del seme.

Una gestione scorretta dei verri o del seme può quindi aumentare il rischio di ingresso di nuove patologie in allevamento (Tab. 26).

Tab. 26 - *Virus identificati nel seme di verro e loro possibilità di trasmissione*

virus	trasmissibilità
peste suina africana	si
peste suina classica	si
Ajueszky	si
Parvovirus	si
Enterovirus	si
PRRS	si
Adenovirus	dubbia
afta epizootica	dubbia
malattia vescicolare	dubbia
Virus influenzale	dubbia
Reovirus	no
Cytomegalovirus	no

Ciò consiglia di adottare tutte le procedure capaci di garantire la biosicurezza dell'allevamento.

**Indispensabile e irrinunciabile appare
il rilascio, al momento della vendita,
di documenti d'accompagnamento
attestanti l'integrità del seme.**

14.1. - IGIENE

Nella produzione aziendale di dosi, bisogna utilizzare verri sicuramente sani e poi attuare una procedura di prelievo, diluizione, conservazione e inseminazione igienicamente corretta.

Consigliabile è l'impiego di strumenti “usa e getta”, altrimenti è necessario dotare il laboratorio con apparecchiature che permettano di lavare e sterilizzare accuratamente quanto viene riutilizzato.

La prevenzione della contaminazione è un fattore che può decretare da solo il successo di un programma di inseminazione strumentale.

Per limitare il più possibile l'inquinamento del materiale seminale è necessario porre la massima cura in ogni passaggio operativo e nella sterilizzazione della strumentazione che viene utilizzata.

14.1.1. - Igiene ambientale

L'intervento dell'operatore, deve essere finalizzato alla profilassi ed all'adozione di disinfezioni, disinfestazioni e derattizzazioni onde garantire agli animali un ambiente più salutare.

Interventi questi che non sempre vengono realizzati correttamente. Spesso le operazioni di pulizia costante dei box verri, della sala prelievo, dei laboratori, sono considerate meno importanti delle altre pratiche d'allevamento.

Per le operazioni che devono essere effettuate al fine di ottenere una corretta igiene degli ambienti si rimanda a quanto descritto nel capitolo "Igenizzazione delle stalle".

14.1.2 - Pulizia e disinfezione dell'operatore

Normalmente le mani, nel lavoro e nella vita quotidiana, raccolgono e cedono microbi in continuazione. Si stima che siano popolate da almeno 200 milioni di batteri, virus, funghi.

Apparentemente le mani hanno una superficie liscia, ma se le osserviamo con un ingrandimento di 50 volte vedremo che i peli assomigliano ad alberi e le ghiandole sebacee a crateri.

La superficie della cute è ricca di anfratti che costituiscono un rifugio ideale per i germi.

Non bisogna inoltre dimenticare che il 95% dei batteri vive sotto le unghie.

Per evitare che tutta questa popolazione venga trasferita sulle attrezzature di lavoro causandone l'inquinamento, è necessario, prima di ogni operazione, provvedere ad un energico lavaggio delle mani.

Quando il sapone viene a contatto con la pelle, il grasso inizia a dissolversi esponendo i virus, i batteri, i funghi e i lieviti all'onda dell'acqua saponata che li elimina.

É indispensabile quindi, per eliminare almeno il 95% degli organismi presenti, lavare le mani e le braccia con sapone e le unghie con uno spazzolino, usando acqua calda corrente per almeno 15 secondi prima di sciacquarle (allo scopo basta contare lentamente fino a quindici).

Dopo un risciacquo accurato, bisogna asciugarle bene in quanto l'umidità facilita il trasferimento dei batteri più efficacemente di quanto avvenga con le mani asciutte.

COME LAVARSI BENE?

- 1 Usare acqua corrente calda o tiepida per bagnare bene le mani e le braccia**
- 2 Insaponare con sapone normale: gli antibiotici sono inutili e creano batteri resistenti**
- 3 Riporre il sapone in modo che si asciughi**
- 4 Strofinare le mani e gli avambracci contando lentamente fino a 15**
- 5 pulire con lo spazzolino le unghie, il palmo e il dorso delle mani**
- 6 Sciacquare bene con acqua corrente**
- 7 il tempo minimo necessario per l'intera operazione deve essere di almeno 30 secondi; se il tempo è inferiore a 5 secondi è come non lavare le mani.**
- 8 chiudere il rubinetto con un fazzoletto di carta**
- 9 asciugare le mani con fazzoletti di carta o asciugamani di cotone partendo dal braccio e procedendo verso le dita**
- 10 uscire dal bagno aprendo e chiudendo la porta con un foglio di carta.**

L'operazione dovrà essere ripetuta per ogni verro sottoposto a prelievo, a meno che non vengano utilizzati guanti a perdere.

Le suole degli stivali, i grembiuli, le tute ecc. sono pericolose fonti d'inquinamento.

È buona norma cambiare uniforme, prima di entrare in laboratorio lasciandola nello spogliatoio al termine di lavoro.

14.1.3 - Disinfezione del laboratorio e della strumentazione

È necessario premettere alcune nozioni generali sulla preparazione, disinfezione e sterilizzazione degli strumenti usati correntemente in laboratorio.

Tutto lo strumentario usato deve essere in condizioni tali da evitare di essere vettore di malattia e di contaminare lo sperma con flora microbica (sia pure banale) che potrebbe danneggiare le proprietà vitali e fecondative degli spermatozoi.

È quindi fondamentale un accurato intervento di pulizia, disinfezione, sterilizzazione senza peraltro lasciare tracce di detersivi e disinfettanti che hanno un'azione spermicida.

Allo scopo, buona norma è una risciacquatura abbondante, prima con acqua corrente e poi con acqua bidistillata.

In un laboratorio di F.A. vengono utilizzati oggetti realizzati in vari tipi di materiali:

- metallici (pinze, forbici, ecc.)
- di vetro o di plastica (raccolgitori, provette, siringhe,...)
- di gomma (raccordi, lacci, ecc.);
- di stoffa (fazzoletti, camici, asciugamani, ecc.)

ognuno dei quali necessita di un intervento specifico.

La pulizia

La pulizia si effettua, in genere, usando acqua tiepida con aggiunta di dosi opportune di detergente biodegradabile (normalmente reperibile in commercio) o aggiungendo soda (2 - 5%) che facilita lo sgrassamento.

L'importante è ricordarsi di risciacquare tutto con abbondante acqua corrente per eliminare ogni traccia di residuo.

La disinfezione

Il disinfettante meno nocivo agli spermatozoi e quindi preferibile, è l'alcole etilico purissimo. A disinfezione avvenuta, non ne rimane traccia in quanto evapora spontaneamente.

L'asciugatura

Il contatto dello sperma con parti bagnate è sempre controindicato in quanto si verificano modificazioni osmotiche.

Se il recipiente deve essere usato immediatamente dopo il lavaggio, lo si dovrà asciugare con una garza sterile.

In genere si ricorre all'essiccamento in stufe a secco (escludendo gli oggetti di materiali che soffrono le alte temperature).

Anche in questo caso previa risciacquatura abbondante con acqua bidistillata sterile, l'impiego di acqua del rubinetto determina la formazione di incrostazioni saline (in genere di calcare).

In modo specifico:

Lavaggio di oggetti di plastica

Abitualmente vengono utilizzati molti strumenti di plastica (bacinelle, recipienti vari, contenitori, ecc) che resistono limitatamente alla sterilizzazione a secco e generalmente, meno bene alla bollitura.

La loro disinfezione può essere effettuata con i comuni disinfettanti, purché non residuanti; per la pulizia, danno buoni risultati i detersivi biodegradabili in commercio.

Lavaggio di oggetti metallici

Possono essere sottoposti ad ebollizione, autoclavati, trattati con alcool etilico puro (eventualmente con alcool denaturato se non vengono a diretto contatto con lo sperma), passati alla fiamma (che però ne danneggia la brunitura).

Lavaggio della vetreria

Ogni oggetto in vetro, sia esso recipiente o vetrino portaoggetti, se riciclato, deve essere opportunamente sgrassato, deterso e risciacquato prima con abbondante acqua corrente poi con acqua bidistillata sterile.

Si dovrà poi asciugare o meglio essiccare gli oggetti in stufa a secco a 120° - 130°C .

Se non utilizzati per lungo tempo devono essere avvolti in garza sterile o in carta argentata.

Quando non sia possibile procedere alla sterilizzazione nel modo sopra descritto si può ricorrere alla disinfezione con alcool puro.

Lavaggio degli oggetti di gomma

Per gli oggetti di gomma (ad es. i cateteri usati per inseminare le scrofe), la disinfezione può essere praticata con la bollitura (avendo cura però che il materiale resti costantemente immerso) o in contatto con il vapore.

Per gli oggetti di gomma nuovi, in genere si rende necessario effettuare numerosi lavaggi ed una prolungata bollitura, perché spesso presentano residui chimici (in genere tossici per gli spermatozoi) derivanti dai processi industriali di produzione.

Avvenuto il lavaggio e la sterilizzazione, se non vengono prontamente utilizzati, possono essere rivestiti con stagnola e lasciati in stufa termostata a 37°C in presenza di una lampada germicida.

Lavaggio della stoffa

Camici, asciugamani, ecc. devono essere ben lavati e risciacquati con abbondante acqua corrente.

Lavaggio dei ripiani usati per la lavorazione del seme

È buona norma detergere e disinfettare giornalmente tutti i ripiani del laboratorio.

Dopo avere sgrassato usando un normale detergente, è consigliabile effettuare un'energica azione disinfettante, usando anche alcool etilico puro.

Lavaggio del thermos

Il thermos deve essere costruito in modo da poter essere facilmente lavato e deterso in tutte le sue parti in modo da evitare la formazione di incrostazioni che diventano facile substrato per lo sviluppo di germi e di muffe che possono venire in seguito a contatto con il materiale seminale.

Se il contenitore viene usato subito dopo il lavaggio, deve essere asciugato con garza sterile.

Nota tecnica

Da una ricerca condotta in allevamenti con tipologie strutturali diverse si è rilevato che la non buona qualità igienica dell'aria influisce direttamente sul grado di contaminazione del seme.

La netta separazione del laboratorio dalla sala di prelievo e dalle aree di stabulazione, unitamente all'impiego di una lampada a raggi Ultra Violetti può aiutare a ridurre, almeno in parte, la presenza di germi indesiderati.

Non si deve inoltre ignorare che anche la scarsa pulizia degli animali può pregiudicare, in fase di raccolta, la qualità microbiologica del seme.

Realizzato un centro di F.A. Aziendale, si rende necessario gestirlo in modo adeguato per evitare danni involontari causati dall'incuria o dalla non corretta conoscenza dei possibili inquinamenti in cui si può incorrere.

Per quantificare ciò sono state condotte delle rilevazioni in 4 allevamenti dotati di centro di F.A. Aziendale strutturati in modo diverso (7).

L'azienda 1 effettuava il prelievo del materiale seminale direttamente nel box del verro in un ambiente parzialmente separato dalla stabulazione delle scrofe.

L'azienda 2 effettuava il prelievo in un angolo della stalla di gestazione, accanto alla zona di stabulazione del verro. Il laboratorio era in altro settore distante dai capannoni d'allevamento.

L'azienda 3 era dotata di un capannone destinato unicamente alla stabulazione dei verri con una zona prelievo indipendente, posta in vicinanza, e di un laboratorio separato.

L'azienda 4 I verri erano allevati in box alternati alle scrofe svezzate, la zona prelievo era limi-

trofa, ma in ambiente a se stante. Il laboratorio era indipendente dalle strutture d'allevamento.

In questi allevamenti si è controllato:

*- **l'inquinamento nell'operatività del prelievo:***

- dell'aria nella zona del prelievo*
- del manichino*
- delle mani dell'operatore*
- dei contenitori di raccolta*

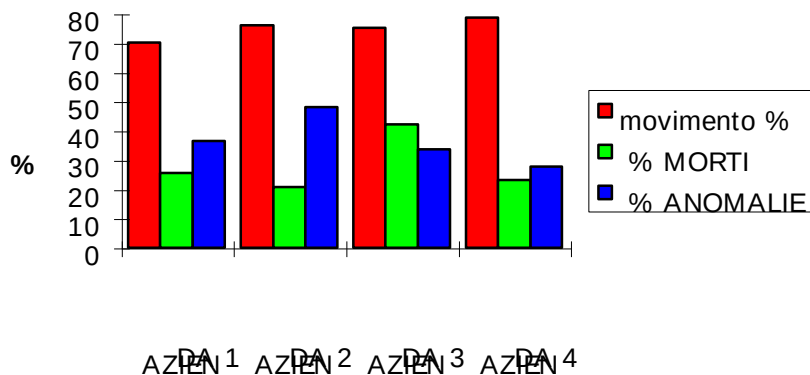
*- **l'inquinamento nell'operatività della diluizione:***

- dell'aria del laboratorio*
- del banco di lavoro*
- del diluitore*
- del seme, pre e post diluizione, e nei tre giorni successivi*

L'elaborazione dei dati raccolti ha evidenziato che le caratteristiche del materiale seminale prelevato si potevano essere considerate omogenee pur manifestando delle peculiarità proprie del singolo allevamento.

Tab.

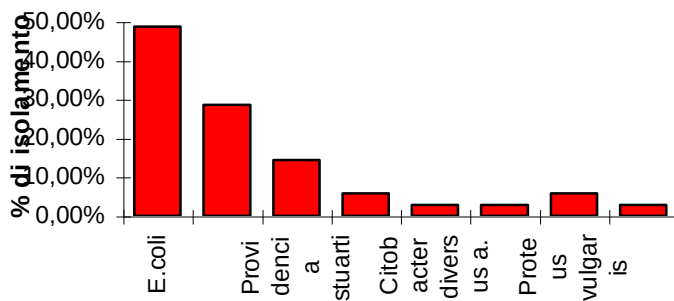
CARATTERISTICHE DI VITALITA' DEGLI SPERMATOZOI:CONFRONTO AZIENDE



Il materiale seminale prelevato ha permesso di identificare un inquinamento di batteri gram negativi

Identificazione di batteri GRAM NEGATIVI

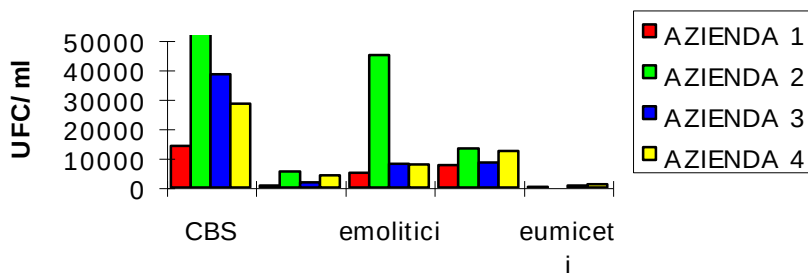
IDENTIFICAZIONE DI BATTERI GRAM NEGATIVI ISOLATI 35 CAMPIONI DI SEME



La diversa tipologia delle strutture d'allevamento dei verri e della zona prelievo ha permesso di evidenziare la diversa diffusione dell'inquinamento di ogni singola azienda

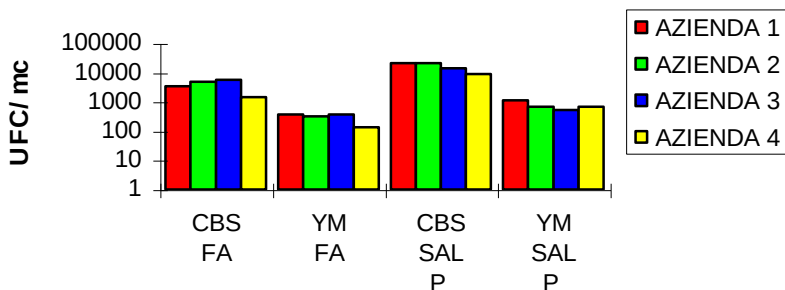
Confronto della contaminazione batterica del materiale spermatico

CONFRONTO AZIENDE :CONTAMINAZIONE DEL MATERIALE SPERMATICO



Si è quindi cercato di individuare in quale momento, durante le operazioni di prelievo, si generasse la fonte d'inquinamento allo scopo è stata analizzata l'aria della zona di prelievo

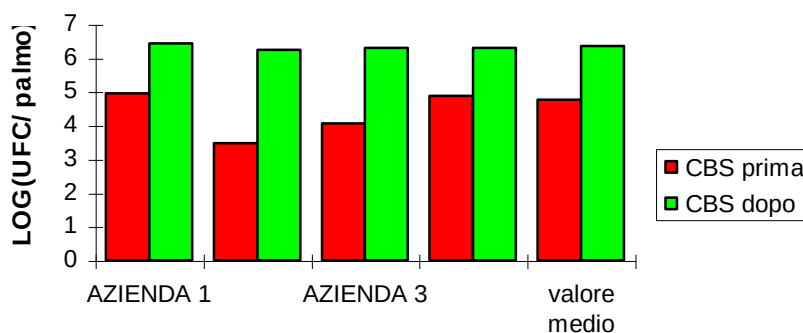
CONFRONTO AZIENDE : CONTAMINAZIONE ARIA LABORATORIO E SALA PRELIEVO



Un minor tasso di inquinamento è stato riscontrato nei casi in cui è stata effettuata una netta separazione della sala prelievo da quella di stabulazione dei verri e delle scrofe.

Sono state quindi valutate come possibili fonti di inquinamento le mani dell'operatore o il quanto controllandoli prima e dopo il prelievo. È stato riscontrato un incremento della carica batterica comunque sostanzialmente uniforme in tutte le aziende.

**CONFRONTO AZIENDE : CARICA BATTERICA
PRESENTE SULLE MANI/GUANTI PRIMA E DOPO
IL PRELIEVO (CBS)**



È stato controllato il grado di inquinamento del manichino, che era estremamente basso se questo veniva tenuto all'aperto e introdotto nel box del verro in occasione del prelievo. Negli altri casi, il suo inquinamento decresceva man mano che si passava dalla zona di gestazione delle scrofe a quella limitrofa alla gestazione verri a quella separata.

Grafico D

Anche la superficie del banco del laboratorio è risultata particolarmente inquinata, malgrado lavaggi e pulizie. Particolarmente inquinata è risultata la superficie di un tavolo di legno in cui vi erano graffi e incisioni. Migliori risultati sono stati riscontrati progressivamen-

te con i tavoli con piano in nobilitato, in formica liscia, in acciaio.

Grafico D

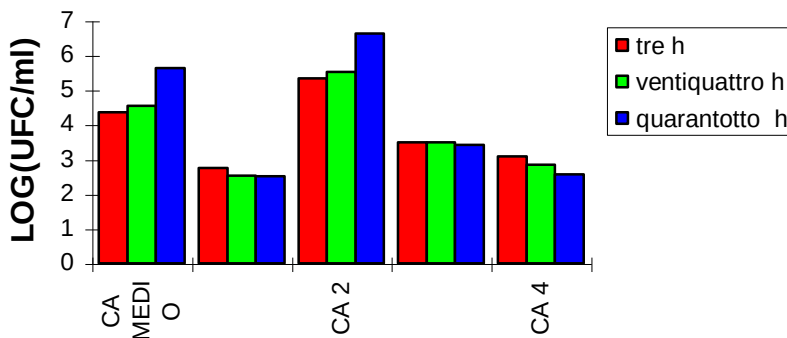
L'analisi del seme diluito con un mestruo privo di antibiotici ha evidenziato lo stesso comportamento in tutti e 4 gli allevamenti. La dose diluita ha mostrato un incremento d'inquinamento nelle 24 e nelle 28 ore post diluizione.

Grafico E

Lo stesso seme diluito con mestruo contenente antibiotico ha permesso di evidenziare come quest'ultimo riesca a contenerne se non ridurre l'inquinamento. Questa azione si manifesta quando il tasso di inquinamento è contenuto, viceversa In quegli allevamenti che hanno evidenziato un materiale seminale molto inquinato, prima della diluizione, si è constatato che l'effetto batteriostatico degli antibiotici nel mestruo era praticamente nullo.

***Sviluppo microbico nel seme diluito con mestruo
contenente antibiotico
e conservato a 18°C (CBS)***

**CONFRONTO AZIENDE : SVILUPPO MICROBICO
NEL MATERIALE SPERMATICO DILUITO CON
MESTRUO CONTENENTE ANTIBIOTICO
CONSERVATO A 18°C (CBS)**



Nei laboratori, la presenza di una lampada UV aiuta a ridurre la presenza di germi indesiderati.

In definitiva si può affermare che controllando l'ambiente è possibile ottenere delle dosi con un seme di migliore qualità come evidenziato nel grafico che segue (30).

RIEPILOGO

Procedure di biosicurezza nel prelievo del seme (70)

azione	punto critico di processo	fase	pericolo	Azione richiesta	Frequenza controllo	Azione correttiva	limiti	metodologia	raccolta dati
1		trasferimento vero in sala prelievo	contaminazione microbica	- evitare contatti con residui organici - evitare contatti con altri animali	giornaliera	- rimozione residui organici - verifica percorso alternativo	BPC	controllo visivo	
2	x	ispezione vero	contaminazione microbica	ispezione pulizia generale	giornaliera	lavare soggetto -tagliare peli prepuziali	BPC	controllo visivo	registro
3	x	igiene ambientale e attrezzature	contaminazione microbica	lavaggio deterzione, disinfezione locale ed attrezzature	giornaliera	ripristino condizioni ottimali	BPC	-tamponi -carica microbica ambientale	registro
4	x	igiene operatore	contaminazione microbica	igiene personale e vestiario	giornaliera	ripristino condizioni ottimali	BPC	controllo visivo	registro
5		salto	contaminazione microbica	evitare contatti con superfici taglienti	giornaliera	-verifica integrità cavalletto -verifica integrità pavimentazione	BPC	controllo visivo	
6	x	azione operatore	contaminazione microbica	svuotare prepuzio da liquidi	giornaliera	ripristinare procedura svuotamento	BPC	controllo visivo	registro

7	x	prelievo	contamina- zione mi- crobica	non raccogliere frazione pre- spermatICA - evitare contatti tra glande e cute, -proteggere ter- mos con garza -coprire il termos dopo il prelievo -trasferire il ter- mos chiuso in la- boratorio	giornaliera	prepuzio -ripristinare mancata rac- colta frazione prespermatICA -addestramento operatore - rendere di- sponibile rac- coglitore ido- neo -rendere dispo- nibile garza -ripristinare trasferimento veloce prelievo in laboratorio	BPC	controllo visivo -carica mi- crobica ambientale	registro
8		discesa ca- valletto	contamina- zione mi- crobica	evitare contatti tra verro e ter- mos	giornaliera	allestire zona protetta per ri- porre il conte- nitore	BPC	controllo visivo	
9		uscita	contamina- zione mi- crobica	liberare la sala prelievo	giornaliera	ripristinare uscita verro terminato il prelievo	BPC	controllo visivo	

Capitolo 15

LA GESTIONE DELLE SCROFE

È opinione diffusa, fra gli allevatori, che la fertilità aziendale perseguita con il metodo della F.A. sia soprattutto legata all'applicazione di una tecnica corretta di trasferimento del seme all'interno dell'apparato genitale femminile, dando per scontato che il materiale seminale, controllato quali - quantitativamente, dia le massime garanzie per quanto riguarda la parte maschile.

La fertilità invece è il risultato di più fattori che devono essere controllati sistematicamente prima, durante e dopo l'inseminazione.

L'ambiente, il seme, la scrofa e l'uomo, con la tecnica di inseminazione, sono le componenti che intervengono nella fase riproduttiva e che hanno un ruolo determinante sulla fertilità.

L'ambiente influisce sul benessere dell'animale sia per il clima che per i rapporti che si stabiliscono tra scrofe per cui occorre verificare se le strutture destinate all'inseminazione possono permettere alla scrofa di avere :

- luce sufficiente,
- spazio adeguato perché possa essere correttamente stimolata dal verro,
- la possibilità di rimanere nella box di fecondazione per un tempo sufficientemente lungo in modo che possa abituarsi ed evitare così lo stress da spostamento,
- un accurato controllo da parte dell'uomo prima, durante e dopo l'atto fecondativo.

Il seme prelevato, diluito, confezionato e conservato in frigotermostato deve essere ricontrollato prima dell'utilizzo, a garanzia della sua buona conservazione e della vitalità degli spermatozoi.

La scrofa l'accertamento del calore e la sua durata ci forniscono indicazioni per l'individuazione del momento ottimale per effettuare l'intervento fecondativo.

La Tecnica di inseminazione è importante. L'esperienza ha portato nel tempo a piccole modifiche nei vari momenti dell'atto fecondativo, a partire dalla stimolazione della scrofa fino a giungere all'estrazione del catetere.

Il successo dell'inseminazione può essere anche influenzato dalle caratteristiche peculiari proprie di ogni singola azienda imputabili alla diversità delle strutture, alle condizioni ambientali, al materiale genetico maschile e femminile e soprattutto alla preparazione e alla sensibilità del personale che esegue l'intervento.

15.1 - AMBIENTE

L'ambiente in cui la scrofetta è vissuta e il management seguito, possono influire, in modo significativo, sull'età alla prima inseminazione.

L'ambiente destinato alle scrofette o alle scrofe post svezzamento, per stimolare la venuta in calore, la fecondazione, e per i primi 40 giorni di gestazione, deve poter essere facilmente e frequentemente controllato dall'uomo.

Deve inoltre essere:

- **a) Pulito e controllato igienicamente** così da evitare la trasmissione di malattie tra le scrofe che vi entrano, per essere stimulate e fecondate, ed escono per avviarsi alla gestazione.
- **b) Luminoso**, si è visto che le scrofe, per avere cicli regolari, devono avere giornalmente 16 ore di luce e 8 di buio. L'illuminazione può essere naturale o artificiale con lampade fluorescenti poste di fronte alle scrofe ad almeno 2 metri di altezza regolate da orologi. Una illuminazione corretta dovrebbe essere di almeno 16 Watt di luce per metro quadrato di pavi-

- mento occupato. I neon devono dare in modo diffuso 100 lux a livello della scrofa.
- **c) Fresco** Condizioni microclimatiche non adeguate possono compromettere la fertilità. Studi effettuati da Tarocco hanno evidenziato che temperature superiori ai 27°C sono causa frequente dei ritorni di calore estivi.
 - **d) Spazioso** ben disposto in modo da permettere un'adeguata stimolazione della scrofa con il verro. Le gabbie devono esser quindi orientate in modo da consentire il contatto grugno a grugno tra il maschio e la femmina. Le caratteristiche costruttive della gabbia devono consentire all'uomo un controllo completo dell'animale. Le sbarre trasversali delle gabbie non devono ostacolare l'inseminazione, la stimolazione e successivamente il controllo dell'eventuale rigurgito.

15.2 - QUANDO EFFETTUARE LA PRIMA INSEMINAZIONE

Normalmente si dovrebbe iniziare a stimolare le scrofette intorno ai 5-6 mesi di vita, in genere però si attua questa operazione più tardi rispetto alle potenzialità degli animali. Il passaggio alla pubertà delle scrofette è accelerato quando queste vengono a contatto con un verro almeno venti minuti al giorno. Nel grafico (Fig. 21) si evidenzia l'intervallo che intercorre tra presentazione al verro e comparsa della pubertà (69) in relazione all'età.

Fig. 21 - Intervallo contatto/comparsa pubertà in funzione dell'età

Ricerche hanno evidenziato che tanto più si ritarda l'età a cui l'animale viene stimolato per la prima volta, tanto più frequenti sono i casi di anaestro, o di più lento raggiungimento della pubertà.

L'accertamento dello stato di calore della scrofa con la conoscenza e l'annotazione della durata dello stesso sono elementi determinati per il successo dell'inseminazione.

**Il momento dell'ovulazione
è il vero cardine
della fecondazione artificiale.**

*Per quanto riguarda la determinazione dell'ovulazione
rimandiamo ai capitoli "la ricerca dei calori e il ciclo
estrale".*

15.3 - STIMOLAZIONE AL CALORE

Vi sono fattori, legati alla sfera psicologia e fisiologia della scrofa, che possono compromettere il risultato dell'intervento fecondativo. Fattori che possono influenzare positivamente o negativamente i delicatissimi meccanismi endocrino - biochimici che portano all'ovulazione, alla fertilizzazione, al trasporto degli ovuli dagli ovidotti all'utero, fino ai processi di formazione dei nuovi individui.

Per fare un esempio:

- è importante la presenza del verro durante l'atto inseminativo?

Sicuramente sì!

- possono le manovre usate dall'uomo per mimare la monta (peso sulla groppa, appoggio della mano sul dorso, il cavalcamento), durante l'inseminazione, sostituire il complesso

delle manifestazioni relazionali che avvengono in natura tra verro e scrofa?

Sicuramente no!

Foto ns. Libro pag 93

Negli anni passati si faceva passare il verro davanti alla scrofa da inseminare solo per evidenziare più facilmente il calore. Ma l'esperienza insegna che questo percorso è insufficiente in quanto il maschio, dopo essere passato davanti alle femmine senza poter effettuare il corteggiamento, va a sdraiarsi in un posto fresco. In questo caso il suo effetto stimolante è ridotto se non nullo.

Foto ns. Libro pag 94

Oltre all'individuazione del riflesso di immobilità, oggi sappiamo che gli stimoli psico - fisici, determinati dalla presenza del verro, influiscono positivamente anche durante l'inseminazione aumen-

tando la capacità di risalita degli spermatozoi dall'utero agli ovidotti e anticipando il momento dell'ovulazione.

La presentazione del verro alla scrofa il giorno successivo lo svezamento ne accelera la venuta in estro.

Scrofette e scrofe rispondono meglio ad un'esposizione improvvisa di un verro nuovo piuttosto che ad un lungo periodo di vicinanza ad un verro conosciuto. La presenza costante con lo stesso verro infatti, provoca un'assuefazione.

Vi è quindi la necessità di realizzare ambienti in cui vi è una netta separazione tra verri e scrofe in modo da limitare il contatto a precisi momenti così che l'effetto stimolante del maschio giunga alla scrofa al massimo della sua intensità.

**Il contatto grugno contro grugno
determina la migliore efficienza
dell'intervento del maschio
per la stimolazione delle scrofe in gabbia.**

Ciò può avvenire solo se il verro sarà posto nelle condizioni di poterlo determinare, per cui è necessario che stazioni davanti alla scrofa. In genere invece si fa passare il verro nel corridoio antistante le gabbie delle scrofe da fecondare.

Si è visto che quando il contatto muso contro muso avviene anche durante l'atto di inseminazione artificiale si ha un miglioramento della qualità dell'inseminazione e del successivo passaggio dello sperma nell'utero della scrofa.

Il contatto dovrebbe continuare per 15 - 20 minuti dopo il termine dell'inseminazione.

15.4 - QUANDO FECONDARE

Il momento dell'inseminazione è fondamentale in quanto, solo se la si effettua nel giusto periodo del calore, si avrà il massimo di fertilità e prolificità.

Obbiettivamente sussistono difficoltà pratiche nell'individuazione del momento adatto, poiché l'ovulazione avviene mediamente tra la 20^a e la 40^a ora dall'inizio del calore.

È indubbio che solo il continuo contatto con gli animali e l'occhio esperto dell'operatore consentono l'individuazione di tutte quelle manifestazioni che indicano l'inizio del ciclo estrale, il Proestro.

La verifica dell'inizio del calore e la conoscenza della sua durata è possibile effettuando la ricerca due volte al giorno, sempre alla stessa ora, con un verro esperto e dotato di molta libido, fermato davanti ad ogni scrofa, se in gabbia, o immesso nel box.

In assenza di verro ruffiano, per evidenziare il riflesso d'immobilità nella scrofa, si può spruzzarle, a 10 - 15 cm dal grugno, uno spray dall'odore di verro (androsterone sintetico).

Foto uofa

Individuato il calore, l'inseminazione non deve essere effettuata subito, ma si deve aspettare alcune ore dopo la comparsa del rigonfiamento della vulva.

Il grafico (P.I.D.A) rappresenta la durata (in giorni e ore) del calore correlata all'aspetto dei genitali esterni della scrofa e al riflesso di immobilità al verro e all'uomo.

Si mettono in evidenza inoltre l'ovulazione e il momento migliore per attuare la fecondazione al fine di ottenere la più alta probabilità di fertilità.

grafico ns. Libro pag. 92 - Spelta ins. Speciale pag 13.

Se quanto detto è valido per le scrofette che entrano nel ciclo riproduttivo, così non è per le scrofe che hanno già partorito in quanto, per queste, la durata del calore non è uniforme.

È più lunga nelle scrofe che vengono in calore 3 - 4 giorni dopo lo svezzamento (estri precoci) e si riduce progressivamente (Tab. 27) in quelle che lo manifestano nei giorni successivi (28).

Tab. 27 - *Comparsa del calore dopo lo svezzamento, sua durata e intervallo tra inizio del calore e ovulazione*

intervallo in ore tra svezzamento e calore	durata in ore del calore	intervallo in ore inizio calore/ovulazione
3 giorni (67 - 73)	61 ± 1	41 ± 1
4 giorni (74 - 97)	53 ± 1	37 ± 1
5 giorni (98 - 121)	49 ± 2	34 ± 1
6 giorni (122 - 145)	38 ± 6	27 ± 6

Per questo motivo il momento adatto per effettuare l'intervento deve essere calibrato in funzione:

- della comparsa del calore dopo lo svezzamento;
- della durata dello stesso.

Tempi per l'intervento di F.A.

Momento della comparsa del calore dopo lo svezzamento	Tipo di manifestazione	Tempi per effettuare l'intervento
Precoce (3 - 4 gg dopo)	Calore lungo (3 - 4 gg)	1° intervento dopo 12 - 36 h 2° intervento 12 - 16 h dopo il primo
Normale (5 gg dopo)	Calore normale (2,5 gg)	1° intervento dopo 12 - 24 h 2° intervento 12 h dopo il primo
Tardivo (6 - 7 dopo)	Calore corto (≤ 2 gg)	1° intervento dopo 12 h 2° intervento 12 h dopo il primo

Tra la 7^a e la 19^a ora prima dell'ovulazione, la mucosa vaginale presenta delle variazioni della conducibilità elettrica che possono essere rilevate da un apposito strumento reperibile in commercio.

La misurazione si effettua introducendo la sonda, di cui è dotato lo strumento, nella vagina della scrofa e eseguendo la lettura su una scala graduata.

Le istruzioni dello strumento non danno indicazioni predefinite in merito alla correlazione valore - calore. L'esperienza personale dell'operatore gli consentirà di individuare il valore corrispondente al momento ottimale per effettuare l'inseminazione.

L'operatore che inizia questa attività sarà facilitato nel suo lavoro se effettuerà l'intervento fecondativo sulla scrofa o sulla scrofetta come seconda fecondazione dopo che la femmina è stata coperta una prima volta dal verro.

L'inseminazione della femmina non presenta, in apparenza, eccessive difficoltà anche se solo l'esperienza suggerisce quegli accorgimenti che permettono di ottenere i migliori risultati.

L'operazione però deve essere effettuata rispettando il più possibile i tempi fisiologici dell'ovulazione.

Ricordiamo che lo sperma ha una sopravvivenza media all'interno dell'utero di circa 20 ore, mentre la vita dell'ovulo non fecondato è di circa 8 ore.

Per questo si ritiene che si possa ottenere il massimo successo quando l'inseminazione avviene tra le 10 ore prima e le 4 ore dopo l'ovulazione.

La non corretta individuazione del momento ottimale ha come conseguenza la riduzione della possibilità di incontro tra ovuli e spermatozoi.

15.5 - OPERAZIONI PRELIMINARI

Prima di praticare l'intervento è necessario attuare alcuni accorgimenti fondamentali per il successo dello stesso.

15.5.1 - **Tipo di fecondazione**

In funzione della finalità dell'allevamento, selezione o moltiplicazione, l'allevatore potrà scegliere il tipo di fecondazione da attuare.

Operativamente si può infatti praticare una:

- **inseminazione omospermica:** quando il primo e il secondo intervento vengono eseguiti con il seme del medesimo verro.
- **inseminazione eterospermica:** quando invece tra le due inseminazioni il verro viene cambiato o si adoperano miscele di seme di verri diversi.

La prima è praticamente obbligatoria per gli allevatori che impostano la selezione in modo da produrre animali in purezza da adibire in seguito alla riproduzione.

Al contrario, la fecondazione eterospermica può essere utilizzata per produrre suini la cui destinazione finale è la macellazione.

Per quest'ultimo tipo di fecondazione, il materiale seminale può essere preparato in tre modi diversi:

- a) - adoperando il seme di un verro al primo intervento e quello di un altro della stessa razza o di razza diversa in quello successivo (l'operazione può essere effettuata anche in monta naturale);
- b) - mescolando il seme di due verri della stessa razza o di due razze diverse;
- c) - mescolando il seme di tre verri della stessa razza o di tre razze diverse.

I migliori risultati, sia per quanto riguarda la fertilità che la natalità, si sono ottenuti miscelando in tre parti uguali, per numero di spermatozoi, il seme di verri (omogenei comunque per morfologia) di razze diverse (18).

Praticamente insignificante è la risposta che si ottiene utilizzando verri diversi della stessa razza.

In ogni caso questo tipo di intervento ha il difetto di non permettere di conoscere di ciascun verro:

- il tasso di fertilità;
- la prolificità;
- la possibilità di trasmissione di difetti congeniti;
- le performance produttive dei suoi discendenti.

15.5.2 - **Pulizia della vulva**

Le scrofe e le scrofette, qualsiasi sia il sistema di stabulazione (in gabbia o in gruppo), quasi sempre si presentano con il treno posteriore imbrattato di feci e urina che costituiscono il principale veicolo di germi all'interno dell'apparato genitale femminile.

Per questo motivo, per evitare possibili inquinamenti, è necessario effettuare un'accurata pulizia della zona perineale delle cosce e della vulva.

Foto NS LIBRO pag 96

L'operazione viene effettuata lavando energicamente con acqua e spugna tutte le zone anatomiche descritte e asciugandole poi con attenzione usando carta a perdere.

Una asciugatura poco attenta può far sì che il catetere trascini acqua (spermicida) all'interno della vagina o dell'utero, durante la successiva fecondazione.

Il momento della pulizia può essere utile per considerazioni inerenti alla corretta struttura dell'animale, all'adeguatezza del management in quanto diverse possono essere le cause all'origine dell'imbrattamento.

Queste potrebbero essere riconducibili a:

- debolezza del treno posteriore dell'animale,
- pavimento troppo scivoloso
- management che trascura la pulizia

Durante questa operazione inoltre può essere osservato più facilmente e con attenzione il vestibolo della vagina per individuare l'eventuale presenza di un processo infiammatorio oppure di uno scolo vulvare non percepibile all'esterno della vulva.

Tutto ciò mette in grado l'allevatore di effettuare i successivi possibili interventi correttivi.

15.5.3 - Omogeneizzazione e preriscaldamento del seme

Dopo aver individuato e pulito le femmine in calore, si procede ad approntare tutto il necessario per l'inseminazione: scelta e preparazione all'uso delle dosi di seme, scelta dei peni.

Il seme, deve essere mantenuto omogeneizzato durante il periodo in cui viene mantenuto in frigotermostato. Per questo motivo bisogna agitare i flaconi, in cui è contenuto, 2 volte al giorno, manualmente o con un'apposita apparecchiatura meccanica. L'operazione deve essere svolta comunque con cautela per evitare uno shock meccanico agli spermatozoi.

Le dosi di materiale seminale, scelte per l'intervento fecondativo, devono essere analizzate prima del loro utilizzo per questo devono

essere poste in bagnomaria a 38°C, dopo state essere riportate in sospensione.

Dopo il riscaldamento (20 minuti circa a 38°) si procede al controllo al microscopio per verificare se è adatto all'uso.

Oggi si sta diffondendo la pratica di utilizzare direttamente il seme raffreddato in quanto si ritiene che sia sufficiente il riscaldamento in utero. A nostro parere questa pratica, che può essere valida limitatamente al riscaldamento, ha comunque il difetto di non consentire la valutazione al microscopio della dose. Vengono quindi a mancare tutta una serie di informazioni fondamentali che potrebbero essere la spiegazione di eventuali insuccessi fecondativi.

15.5.4 - Scelta del catetere

Per l'inseminazione si possono utilizzare peni artificiali di forma e dimensione diversa, avendo solo l'accortezza di adoperare per le scrofette quelli con la parte apicale leggermente più piccola, onde evitare traumi che potrebbero causare sanguinamento (ricordiamo che il sangue è spermicida).

Dal catetere in vetro leggermente ricurvo (1935), che era considerato da Hudjakov meglio rispondente allo scopo, nelle prime prove di fecondazione strumentale, i peni artificiali sono andati incontro ad una costante evoluzione sia nella forma e nel materiale di costruzione. Citiamo di seguito le principali tappe.

Il modello Aamdal (Norvegese) costituito da un tubo di plastica che presenta un piccolo salvagente apicale, gonfiabile ad aria dall'esterno, allo scopo di fissare "l'istrumento nella vagina" (9).

Il modello che ha avuto più successo è quello in gomma di D.R. Melrose che riproduce nella sua parte terminale il glande del verro. É un pene tuttora largamente utilizzato e che, per il materiale con cui è fabbricato, può essere riciclato più volte, previo lavaggio e sterilizzazione.

foto Melrose FA 15 minitub

Attualmente, esiste in commercio un'ampia gamma di peni, la maggior parte sono monouso, confezionati in buste e sterilizzati.

Prevalentemente si diversificano nella forma della parte apicale e possono essere:

- **simili al Melrose** con la parte terminale spiralizzata in vario modo e costruita in materiale più o meno morbido.

Alcuni presentano alla base un anello che ha la funzione di non permettere il rigurgito del seme, altri hanno la parte spiralizzata divisa in flange che dovrebbe avere lo scopo di aumentare l'aderenza e stimolare le pliche della cervice.

- **forma cilindrica o ad oliva**; normalmente in materiale spugnoso con smusso nella parte anteriore e posteriore che dovrebbe facilitare la penetrazione e l'uscita dalla cervice.

- **forma a freccia** realizzata con flange che dovrebbe facilitare l'accesso alla cervice, migliorare il fissaggio e impedire il deflusso.

- **L'impugnatura** dei cateteri varia a seconda del modello.

In quelli riutilizzabili è grande e robusta, mentre in quelli monouso può essere piccola o mancare del tutto.

Alcuni modelli sono dotati di un tappo per chiudere la cannula, a fecondazione avvenuta in modo da evitare sia il rigurgito che l'irruzione di germi.

In ogni caso qualsiasi modello può avere la sua validità a patto che sia dotato di precisi requisiti, in particolare:

- il materiale di costruzione non deve essere spermiotossico,
- deve essere comodo da maneggiare,
- non deve causare traumi o lacerazioni,
- se monouso, deve essere economico e la parte apicale non si deve staccare dall'asta,
- se riutilizzabile, deve essere facilmente pulibile e sterilizzabile.

Il blocco che la cervice esercita sul pene, sembra dovuto in parte alla tonicità della parete cervicale, ma anche alla forma della parte apicale del catetere stesso.

Cateteri per la fecondazione profonda

In questi ultimi tre anni si sta parlando sempre più di fecondazione intra - uterina o inseminazione profonda.

Questo tipo di intervento si può realizzare con le varie tipologie di peni purché siano telescopici. Il pene principale deve essere munito di un foro posizionato sulla punta per permettere la fuoriuscita della

sonda interna (come un telescopio) per 15-20 cm dopo che il pene è stato incastrato nella cervice con la tecnica usuale.

La sonda che viene fatta scorrere all'interno del pene è più lunga di circa 40 cm, è costituita da un tubicino semirigido che a un estremo ha una piccola testa di teflon forata lateralmente per la fuoriuscita del materiale seminale, l'altro estremo è realizzato in modo di essere collegato con il flacone o il blister della dose di seme.

Per la fecondazione intrauterina profonda si utilizza un catetere particolare dotato di una sonda flessibile.

Anche in questo caso la sonda viene fatta scorrere all'interno del pene ed è di 90 cm più lunga del pene stesso.

15.5.5 - Stimolazione durante l'inseminazione

La messa in atto di manovre atte a stimolare la scrofa durante l'inseminazione è pratica comune talvolta più per ottenere da questa una maggiore immobilità, finalizzata a facilitare il compito di chi insemina (scrofe in box collettivo), che per favorire nell'animale una miglior recettività del materiale seminale.

Queste manovre, purtroppo spesso non possono essere effettuate causa le caratteristiche costruttive delle gabbie che impediscono di fatto all'addetto di operare o al contrario nel caso l'animale sia libero e in movimento.

Di recente è stato introdotto l'uso di un'attrezzatura per scrofe legate o in gabbia aperta superiormente.

Foto. Pigs vol 5 4.6.89 pag 28

In genere si utilizza un sacco con pesi laterali (circa 4 chili per le scrofette e 7 chili per le scrofe) e a forma di busto che, fatto indossare dall'alto al soggetto, lo imprigiona esercitando quindi una forma di stimolazione. La pressione esercitata dal sacco sui fianchi dell'animale simula il peso del verro durante la monta.

Recentemente è stato messo a punto un apparecchio finalizzato a simulare ancora meglio la presenza del maschio.

Consiste in un cilindretto vibrante che viene appeso all'asta del catetere (dopo l'inserimento) e spinto fino ad avere un contatto con le labbra della vulva.

Le vibrazioni dovrebbero aumentare il riflesso di immobilità e stimolare l'assorbimento dello sperma.

Fig schippers

Comunque la stimolazione della scrofa con il verro, prima, durante e dopo la fecondazione, è senz'altro la più efficace, ma in ogni caso non prescinde da un attento controllo da parte dell'operatore. In alcuni casi infatti, l'eccitazione provocata nella scrofa dalla presenza del maschio è tale da produrre una contrazione violenta della cervice e da impedire di conseguenza il deflusso del materiale spermatico dal flacone verso l'utero.

L'operatore attento provvederà in questo caso ad allontanare il verro e, dopo alcuni minuti, una volta cessato l'effetto dell'eccesso di stimolazione, i movimenti di aspirazione dell'utero riprenderanno il tono normale e l'atto inseminativo potrà essere portato a termine con successo.

15.5.6 - Inserimento del catetere

É buona norma, per agevolare lo scivolamento dello strumento lungo la vagina e dentro la cervice, lubrificare l'apice del catetere con mestruo o con un prodotto opportuno, non spermicida, in quanto può giocare un ruolo favorevole nella prevenzione dei possibili traumatismi a carico della cervice.

Dopo aver divaricato le labbra della vulva con il pollice e l'indice della mano sinistra (la mano deve essere girata in modo che i polpastrelli siano rivolti verso l'operatore), si introduce il catetere con un'inclinazione di 45 gradi verso l'alto per evitare di infilarlo nel meato urinario.

Introdotta la sonda per circa 20 cm, questa dovrà essere orientata orizzontalmente e spinta gradatamente in avanti.

- I peni con l'apice ad oliva dovranno essere solo spinti finché, effettuando delle leggere trazioni, si percepirà una certa resistenza, indice dell'avvenuto inserimento nella cervice.
- I peni con apice con forma spiralizzata dovranno essere spinti esercitando, nel frattempo, una rotazione antioraria. Anche in questo caso la resistenza alla trazione segnerà l'avvenuto inserimento nella cervice.

All'introduzione del catetere nell'apparato genitale corrisponde una contrazione della muscolatura della cervice che trattiene all'interno delle sue papille la punta della sonda, come sopra descritto.

15.6 - UTILIZZO DELL'OSSITOCINA ALLA FECONDAZIONE

Come più volte ripetuto, nell'accoppiamento naturale, una serie di stimoli e riflessi sessuali chiave provocano condizioni fisiologiche ottimali perché si abbia una buona fecondazione ed un'elevata prolificità.

L'introduzione del pene e i suoi movimenti di frizione provocano nella scrofa un innalzamento dell'eccitazione sessuale che attraverso il sistema nervoso centrale portano alla liberazione di ossitocina. Questo ormone agisce sulla muscolatura liscia dell'utero, che con le sue contrazioni, favorisce la risalita degli spermatozoi fino agli ovidotti (pochi minuti dopo l'accoppiamento).

Tutte queste peculiarità nella F.A. vengono a mancare, si deve quindi, per lo meno provvedere alla somministrazione dell'ormone.

Già negli anni '50 - '60 le ricerche di alcuni studiosi russi sul meccanismo del movimento degli spermatozoi nell'apparato genitale della scrofa avevano portato ad affermare l'utilità dell'aggiunta dell'ossitocina ai mestruai utilizzati nella fecondazione artificiale di questa specie animale.

Le ricerche indicano che quest'additivazione migliora nettamente sia la percentuale di fecondità ($+ 5 \pm 10\%$) che il numero dei nati per parto ($+ 0,4 \pm 0,8$); i migliori risultati si hanno nelle scrofe pluripare.

Nel 1977 Tarocco e Beccaro (65) hanno effettuato una verifica aggiungendo 5 U.I. di ossitocina alla dose al momento dell'inseminazione.

Il gruppo trattato ha avuto una miglior percentuale di gravidanza e un maggior numero di suinetti nati ($+0,5$) rispetto al gruppo non trattato.

È stata riscontrata inoltre una diminuzione delle false gravidanze.

Prove recenti sono state effettuate somministrando, tramite iniezione intramuscolare alle scrofe, 10 Unità Internazionali di ossitocina 5 - 10 minuti prima della fecondazione (25).

Nella tabella che segue sono riportati i risultati.

	Senza ossitocina	Con ossitocina
Parti n°	534	345
Nati totali n°	6.146	4.136
Nati/parto n°	11,51	11,99
Nati vivi n°	5.637	3.802
Nati vivi/parto n°	10,56	11,02

15.7 - TECNICHE D'INSEMINAZIONE

Negli ultimi anni sono state messe a punto diverse tecniche operative di fecondazione artificiale delle scrofe.

- Inseminazione per caduta
- Inseminazione a pressione
- Inseminazione multifase
- Inseminazione a mano libera
- Inseminazione Gèdis
- Inseminazione profonda
- Inseminazione intrauterina profonda

15.7.1 - **Inseminazione per caduta**

É stata la prima ad essere utilizzata.

Il flacone contenente lo sperma diluito, preventivamente riscaldato a bagnomaria alla temperatura di 30-35° C, viene collegato al catetere con un deflussore.

Con la fecondazione per caduta o aspirazione spontanea si imprime una leggera pressione al flacone e quindi si inserisce un piccolo ago sul retro dello stesso, in modo da facilitare il deflusso per aspirazione.

Si regola quindi con la farfallina, che si trova sul tubo deflussore, la velocità e la quantità di deflusso così da evitare il rigurgito al termine dell'intervento per mancanza di aspirazione completa dell'utero.

15.7.2 - Inseminazione a pressione

Si collega il flacone direttamente alla sonda e si esercita una pressione sul flacone in sincronia con i momenti di aspirazione del liquido determinati dalle contrazioni (apertura e chiusura) della cervice della scrofa. La pressione deve essere moderata nella forza e nel tempo al fine di evitare il rigurgito del liquido seminale.

Il tipo di flacone usato per questa tecnica non deve essere di materiale eccessivamente rigido onde facilitare il suo completo svuotamento senza dover esercitare una pressione eccessiva.

In ogni caso la scelta deve essere effettuata dall'operatore in funzione della sua sensibilità manuale.

15.7.3 - Inseminazione multifase

Chi reclamizza questo metodo ha messo a punto alcuni prodotti da utilizzare rispettando tempi consequenziali, in modo da riprodurre al meglio, durante l'inseminazione, le fasi dell'eiaculazione del verro e avvicinandosi il più possibile a quanto avviene durante la monta naturale.

Allo scopo la fecondazione multi - fase avviene seguendo tre momenti successivi all'inserimento del catetere:

- 1- si introducono in utero 35 ml di un pre - diluitore, alla temperatura di circa 37°C, per stimolarlo e facilitare la risalita degli spermatozoi nelle corna uterine;

foto FA 29

- 2- si introduce la dose (100 ml) di seme, diluita con un mezzo studiato per una miglior protezione degli spermatozoi e pre riscaldato alla temperatura di 37°C.
La dose deve contenere 3-4 miliardi di spermatozoi. L'intervento può poi essere effettuato con la tecnica per caduta o a pressione.
- 3- una volta che si sia svuotato il flacone, si introducono 15 ml di un gel neutro non spermicida con effetto "tapioca" per limitare il reflusso e proteggere l'utero della scrofa.

È sottinteso che queste operazioni richiedono una maggior presenza e attenzione da parte dell'operatore

15.7.4 - **Inseminazione a mano libera (autoinseminazione)**

Ha la finalità di non obbligare l'operatore alla presenza fissa durante ogni singolo intervento.

Si attua collegando un'asta (che può avere una lunghezza di circa 60 cm) a delle forcelle fissate alla groppa della scrofa o a una cintura che simula la pressione esercitata dall'abbraccio degli arti anteriori del verro durante la monta.

Si appende il falcone di sperma diluito all'asta.

Il catetere, introdotto e ben incastrato, viene collegato al falcone attraverso un deflussore munito di farfallina che permette la regolazione della discesa del materiale seminale oppure collegato direttamente.

Se la dose è contenuta in un sacchetto di plastica si applica una forcina a rulli che mantiene la pressione costante sul contenitore.

Le contrazioni uterine determinano l'aspirazione della dose di seme.

Terminata l'aspirazione si lascerà il catetere incastrato nella cervice ancora per qualche minuto senza staccarlo dal deflussore e dalla boccetta contenente lo sperma prima di rimuoverlo.

Depliant imv oppure porc mgazi 336 pag 58

Questo metodo è finalizzato ad ottimizzare l'organizzazione del lavoro in particolar modo quando, dopo uno svezzamento, ci si trova

a dover fecondare, quasi contemporaneamente, un numero elevato di scrofe.

Nella fattispecie un operatore può fecondare contemporaneamente anche 28 scrofe in un'ora.

Questo tipo di operazione non sembra dare risultati diversi da quelli che si ottengono con il metodo classico (Tab. 28).

Tab. 28 - Risultati ottenuti con la F.A. a mano libera

GRUPPO		CONTROLLO	MANO LIBERA
Inseminazioni	n°	705	681
Portata al parto	%	87,9	86,0
Nati per nidiata	n°	12,0	12,2

da Ann. Rep. DK 1992

Note

Questa pratica può però portare a trascurare alcuni aspetti fondamentali quali:

- l'osservazione della velocità di deflusso del seme***
- la possibilità di intervenire e stimolare la scrofa***
- il rilievo della qualità e dell'intensità del riflesso di immobilità***

15.7.5 - Inseminazione Gèdis

È uno dei sistemi più recenti in materia (1999) e viene proposto da un'azienda che commercializza seme.

In questo caso la particolarità è costituita dal catetere che funge, oltre alla sua normale funzione, anche da flacone per il materiale seminale.

È costituito da un'asta, con punta a freccia con flange, inserita in una vescica, a forma di siluro; contiene la dose sotto vuoto.

Il foro sull'apice è sigillato con un prodotto simile alla cera e chiuso con un tappo di plastica.

L'intero strumento è contenuto in una busta sigillata sterile.

Dopo aver effettuato le operazioni di routine operativamente si procede come segue:

- si apre la busta dalla parte dell'apice,
- si toglie il tappo di plastica, e si lubrifica la punta del catetere,
- si inserisce la sonda normalmente fino ad incastrarla facendo scorrere la busta di protezione all'indietro (come per avvolgere un calzino). Nel caso in cui la sonda risulti troppo corta si inserisce una prolunga,
- lasciare la sonda inserita per oltre dieci minuti così da permettere l'autoinseminazione.

Due o tre minuti sono il tempo necessario per permettere alla dose di essere riscaldata sufficientemente e al tappo di similcera di sciogliersi sotto l'effetto della temperatura delle pareti della vagina.

Le contrazioni uterine aspirano il seme verso le corna dell'utero.

Se non si provvede a rimuovere il catetere la scrofa dopo poco tempo lo espelle da sola.

Porc magazine 336 pag 55 - 350 pag 64

15.7.6 - Inseminazione intrauterina

Come concetto è una tecnica importata dalla fecondazione del bovino e consiste nel deporre lo sperma direttamente nel collo dell'utero sorpassando quindi la cervice, contrariamente a quanto avviene con le tecniche tradizionali.

Come visto nel capitolo cateteri, per l'inseminazione si usa un normale catetere telescopico, all'interno dell'asta è contenuto un tubetto di minor calibro, più lungo di una trentina di centimetri che presenta sulla parte apicale un arrotondamento e due forellini laterali per permettere l'uscita del seme.

Si procede inserendo il catetere nella cervice, si aspettano un paio di minuti, si spinge poi in avanti e dolcemente il tubicino interno, per una quindicina di centimetri, per raggiungere il collo dell'utero. Durante l'operazione si percepisce distintamente l'attrito del tubicino con le pliche della cervice, quando l'attrito scompare il collo dell'utero è stato raggiunto.

Si collega il tubicino al deflussore o direttamente al flacone e si procede all'inseminazione, esercitando la pressione necessaria a far fuoriuscire velocemente tutta la dose, senza timore di rigurgito.

Si procede quindi piegando il catetere su se stesso lasciandolo in loco per alcuni minuti prima di rimuoverlo.

15.7.7 - Inseminazione intrauterina profonda

É una tecnica recentissima, messa a punto da ricercatori dell'Università di Murcia (Spagna).

Consiste nel depositare il seme alla fine del corno uterino vicino al luogo di fecondazione.

Si procede introducendo dapprima nella cervice un catetere tradizionale, si fa poi passare attraverso esso una sonda flessibile che attraversa le pieghe della cervice per poi entrare in uno dei corni uterini percorrendolo interamente adattandosi alla sua forma anatomica; si introducono poi 5 ml di dose di seme e di seguito 3 ml di liquido diluente per favorire l'uscita completa del seme dalla sonda.

I vantaggi che se ne possono ottenere sono evidenti:

- drastica riduzione del parco verri, in quanto l'atto inseminativo viene effettuato con un numero bassissimo di spermatozoi (50 - 150 milioni contro i 3 miliardi consigliati nella F.A. tradizionale). Ne consegue che da un eiaculato si possono ottenere 500 dosi che equivalgono a 30.000 dosi/verro/anno.

- uniformità di produzione, in quanto un numero elevato di suinetti verrà ad avere il 50 % del patrimonio genetico proveniente dallo stesso padre.

É un sistema avveniristico, ma alquanto invasivo, che a nostro parere comunque necessita di un'attenta verifica in merito all'effettiva facilità nelle manualità di esecuzione senza che si vengano a produrre traumi a carico dell'apparato genitale della scrofa. Il fatto poi che l'applicazione di questa tecnica viene sconsigliata dagli stessi produttori per la fecondazione delle scrofette, fa sì che quanto meno per il 25% delle femmine in allevamento (rimonta) si debba provvedere altrimenti.

Da ultimo si può ricorrere all'utilizzo solo del seme di maschi provati e geneticamente strasicuri per non incorrere nell'eventualità di ottenere una notevole popolazione di suinetti uniformi per caratteristiche sgradite.

Con questa tecnica si utilizzano dosi con un numero di spermatozoi e una quantità di mestruo ridotti (rispettivamente da 4 miliardi ad 1 miliardo e mezzo e da 100 a 50 ml) ha il vantaggio quindi di ottenere più dosi da un singolo prelievo.

Rispetto ai sistemi classici, i primi risultati indicano:

- una minor percentuale di fertilità del 2,5%
- un incremento di 0,3 suinetti nati/parto e
- un incremento di 0,2 suinetti allo svezzamento.

Con scrofe ben in calore non si incontrano difficoltà nell'effettuare il primo e secondo intervento; può esser più problematico il terzo intervento se la scrofa sta uscendo dal calore.

Le prime esperienze consigliano di utilizzare questa tecnica su animali che abbiano già partorito.

15.8 - VELOCITÀ DI ASPIRAZIONE DEL MATERIALE SEMINALE

Nell'effettuare l'intervento fecondativo, l'operatore dovrebbe porre particolare attenzione a due aspetti strettamente collegati uno all'altro, che sono:

- la tecnica di deflusso
- il tempo impiegato per l'inseminazione.

Ogni scrofa ha una velocità di aspirazione del seme sua propria. Vi è uno stretto rapporto tra forza di aspirazione dell'utero, velocità di deflusso del seme, fertilità e prolificità.

La forza di aspirazione (che si esprime attraverso la velocità di deflusso del seme) è un sintomo della capacità contrattile dell'utero; è maggiore quanto più è prossima all'ovulazione ed è minore quando non vi sono stimoli adeguati o verso la fine del calore e viene stimolata meglio certamente dalla presenza del verro.

Se la pressione eccessiva esercitata dall'operatore sul flacone supera il potenziale di assorbimento dell'utero aumenta la possibilità di rigurgito del seme.

15.8.1 - Deflusso

In condizioni normali le contrazioni della cervice determinano all'interno dell'apparato genitale una pressione negativa, rispetto all'esterno, che richiama il materiale seminale presente nella dose.

Ne deriva che dopo un avvio al deflusso, che potrebbe essere dato anche da una piccola pressione esercitata sul flacone comprimibile, il materiale seminale dovrebbe, in teoria, defluire da solo.

Nel caso il deflusso non avvenga, è probabile che l'orifizio del condotto del catetere preme contro una plica cervicale. Il via libera al deflusso può essere dato esercitando piccole rotazioni allo strumento, il tutto ovviamente in rapporto al tipo di sonda utilizzata e alla sua posizione all'interno dell'utero.

Il concetto principale è:

È LA SCROFA CHE SI INSEMINA DA SOLA

15.8.2 - Tempo impiegato per l'inseminazione

In condizioni di normalità la durata dell'inseminazione s'aggira dai 4 ai 5 minuti.

Una inseminazione ottenuta in tempi molto più brevi, normali o addirittura più lunghi, con introduzione del seme forzata dalla pressione esercitata sul flacone, può dar luogo comunque a rigurgito di quantità di seme, anche cospicuo, con conseguenti pesanti ripercussioni sul tasso di fertilità (Tab. 29).

Tab. 29 - *Influenza del rigurgito sui risultati riproduttivi di scrofe con inseminazione artificiale*

RIGURGITO	INSEMINAZIONI n°	PARTI (%)	NATI TOTALI n°
scarso	131	86,3	11,3
medio	205	82,4	11,0
forte	119	75,6	11,1

da Conrad e Henze, 1988, mod.

15.9 - QUANTE VOLTE INSEMINARE

In genere si consiglia di compiere una sola fecondazione per estro. Ciò comporterebbe indubbi vantaggi economici derivabili dal minor impiego di manodopera utilizzata per l'intervento strumentale e dalla riduzione del parco verri adibiti alla produzione del seme.

La seconda inseminazione è comunque normalmente praticata in quanto il momento del rilascio degli ovuli non è certo. Nasce quindi la necessità di effettuare più interventi inseminativi nel tentativo di centrare il periodo più adatto.

In alcuni allevamenti si è riscontrata una persistenza del calore che supera abbondantemente il periodo dei due interventi e se ne attua di conseguenza un terzo (21), seguendo i tempi riportati nella Tab. 30.

Tab. 30 - *Interventi di F.A. in funzione della tecnica di ricerca del calore*

Tecnica di ricerca del calore	1° giorno		2° giorno		3° giorno	
	mattino	pomeriggio	mattino	pomeriggio	mattino	pomeriggio
Dall'uomo	C ↓1°	↓2°	↓3°			
Con verro alla mattina	C	↓1°	↓2°	↓3°		
Con verro al pomeriggio		C	↓1°	↓2°	↓3°	

C = stato di immobilità della scrofa

↓ = intervento fecondativo

Non tutti sono concordi sulla correttezza di effettuare il terzo intervento in quanto quest'intervento tardivo potrebbe agire negativamente su una fecondazione già avvenuta causando, in soggetti a rischio, la soppressione di alcuni ovuli già fecondati se non addirittura di tutti.

È probabile che il manifestarsi di calori eccessivamente lunghi sia dovuto, salvo eccezioni, al fatto che è stata interpretata erroneamente come estro pieno la comparsa dei primi sintomi dell'evento.

Questo è un rischio che si corre quando viene effettuata una sola ricerca giornaliera dell'estro, talvolta effettuata anche in modo troppo veloce, e che può essere limitato ricorrendo anche alla ***ricerca pomeridiana del calore (ancor meglio se serale)***.

Non possiamo che ribadire che se la fecondazione avviene al momento opportuno è sufficiente un unico intervento fecondativo, in tal modo si possono evitare successive inseminazioni che potrebbero essere inutili o dannose, in quanto il potere di difesa dell'utero contro le aggressioni esterne è fortemente diminuito in questo periodo.

Di conseguenza l'intervento di FA nell'ultima fase dell'estro può favorire, attraverso gli strumenti che si usano per effettuarla, l'irruzione di patogeni anche ubiquitari ed essere la causa di endometriti e anche di sterilità

15.10 - TERMINE DELL'INTERVENTO FECONDATIVO

Il tempo di inseminazione dovrebbe durare in totale circa 5 - 7 minuti come avviene normalmente con la fecondazione naturale.

Terminato il deflusso del liquido seminale, si ripiega su se stesso il catetere a perdere, così da evitare l'irruzione in utero dell'aria che potrebbe essere contaminata dalla flora batterica presente nella stalla, e lo si lascia in loco per alcuni minuti (5 - 6) prima di estrarlo facendolo ruotare in questo caso, in senso orario.

**È provato inoltre che
la permanenza del verro accanto alla scrofa
ancora per 15 minuti
dopo l'introduzione del seme
determina un incremento
nella percentuale di fertilità.**

Note operative

- *pulire la parte esterna della vulva con acqua tiepida e disinfettante;*
- *asciugare le labbra della vulva*
- *lubrificare il catetere con vaselina o mestruo diluitore o apposito prodotto commerciale;*
- *introdurre il catetere sterile nella vagina in modo che la punta debba scorrere lungo il cielo della vagina e il catetere formi un angolo acuto. Quando esso è penetrato per circa 10 cm lo si mette in posizione orizzontale; la penetrazione deve avvenire con un movimento rotativo antiorario della sonda, se questa è del tipo Melrose (sagomata similmente al pene del verro). La corretta fissazione del catetere avviene quando questo ha la punta racchiusa dalle prime due spirali della cervice del canale uterino;*
- *lasciare il pene incastrato per circa 2 minuti prima di effettuare l'inseminazione;*

- *procedere alla vera e propria inseminazione iniettando attraverso il catetere i 100 - 120 ml di sperma sospeso nel liquido di diluizione (mestruo) impiegando circa 6 minuti;*
- *aspettare almeno due minuti prima di estrarre il catetere.*

15.11 - SCRIVERE

L'anamnesi della fecondazione è fondamentale per poter intervenire modificando le tecniche o le manualità nel caso che ci si trovi in presenza di problemi riproduttivi.

È quindi necessario che l'allevatore registri con puntualità ogni fase dell'intervento su ogni singola scrofa.

Tutte le informazioni devono quindi essere scritte in apposite tabelle o raccolte con un "catturadati".

Si provvederà in seguito alla trascrizione o al travaso delle informazioni in un programma computerizzato.

La scheda di inseminazione è pertanto una chiave di lettura fondamentale per capire, almeno in linea di massima, se il fallimento del processo riproduttivo è imputabile a condizioni verificatesi durante il periodo dell'estro, oppure successivamente.

La durata media della gravidanza è di 114 giorni (3 mesi, 3 settimane, 3 giorni).

In realtà questo tempo viene anticipato o posticipato.

Per verificare la frequenza dei parti al di fuori della media, Beccaro, Enne e coll. (6) hanno controllato la durata della gravidanza di 304 scrofette e di 2.293 scrofe.

La durata della gravidanza è stata calcolata a partire dal giorno successivo alla prima copertura.

Si è riscontrato che la durata media della gravidanza è di 114,3 giorni, sia per le scrofette che per le scrofe. Fig. 22 Durata gestazione (gg)

Nella Fig. 22 si può comunque notare che vi è uno scostamento dalla media con gravidanze più brevi, 106 giorni o più lunghe 123 giorni.

Nel dettaglio:

- le scrofette hanno un maggior numero di parti anticipati (tra i 109 e i 112 giorni) nei mesi di gennaio e novembre.
- nei mesi di febbraio e di ottobre, la tendenza è opposta, con oltre 115 giorni.
- regolari sono invece le gestazioni iniziate nei mesi primaverili i cui parti sono tra giugno e ottobre.

Appare quindi evidente la necessità di introdurre le riproduttrici in sala parto almeno 7 giorni prima del giorno previsto per il parto.

I vantaggi che si ottengono sono:

- evitare che a causa dei parti anticipati vadano perse delle figliate
- abituare le riproduttrici al box parto
- abituare gli animali al mangime previsto per il periodo parto
- allattamento
- ambientare le riproduttrici alla nuova flora microbica del reparto.

Questa operazione appare facilitata dalla registrazione del giorno di accoppiamento o inseminazione della riproduttrice e dal controllo del calendario di gestazione (Tab. 31).

Se non si sia provveduto alla registrazione, e si vuole ricoverare la riproduttrice in tempo utile, è necessario porgere un'accurata attenzione ai segni esteriori che l'animale evidenzia all'approssimarsi del parto:

- il fianco diviene concavo, il ventre si abbassa
- le mammelle si gonfiano e discendono
- la vulva si arrossa

- la scrofa arpeggia nel tentativo di preparare il nido
- esercitando una pressione sulle mammelle, fuoriescono alcune gocce di latte tre giorni prima del parto, mentre zampilla sei ore prima del parto.

15.12 - FATTORI CHE POSSONO INFLUENZARE

IL SUCCESSO DELL'INTERVENTO FECONDATIVO

Molteplici sono i fattori che possono influire negativamente sul successo di un atto fecondativo.

Rimandando per quanto concerne le turbe riproduttive e i vari errori nell'operatività agli appositi capitoli, sottolineiamo qui il particolare rilievo che assumono gli stress di vario genere cui la scrofa può essere esposta nel periodo che precede o segue l'intervento.

In primo luogo, anche se può sembrare banale, vi sono gli spostamenti che l'animale deve subire per essere trasferito da un box ad un altro. Poco si sa circa l'influenza degli spostamenti che si effettuano immediatamente prima o dopo l'inseminazione anche se per esperienza sembrano essere di frequente decisamente dannosi.

Una documentazione più ricca esiste sugli esiti negativi dei trasferimenti che vengono effettuati alcuni giorni dopo il termine del calore.

Il rimescolamento degli animali tra di loro (con le lotte gerarchiche che fatalmente si presentano) o il solo spostamento in altro ambiente, effettuati entro tre settimane dalla copertura, sono caratterizzati da elevati tassi di ritorni in estro.

A risoluzione di questo problema non vi è che l'intervento sulle strutture e sul management aziendale.

Capitolo 16

UTILIZZO DEL SEME CONGELATO

La fecondazione artificiale nella specie suina (16) viene effettuata quasi esclusivamente con materiale spermatico “refrigerato”. Abbiamo visto che la limitata durata di conservazione può essere in parte superata con l'utilizzo di appropriati mestruai di lunga conservazione.

La necessità di dover effettuare degli accoppiamenti programmati non sempre è realizzabile con l'uso di seme refrigerato, in tali casi potrebbe tornare utile l'impiego di dosi di materiale seminale congelato.

La possibilità di congelare lo sperma di verro può aggiungere vantaggi a quelli propri della F.A. effettuata con materiale spermatico refrigerato in particolare si ha:

- un periodo di conservazione teoricamente illimitato;
- disponibilità in tempo reale di materiale spermatico per ciascun verro (*planning*);
- un regolare sfruttamento dei riproduttori;
- disponibilità di un maggior numero di verri controllati geneticamente con conseguente maggior impulso della selezione;
- una più agevole commercializzazione di linee geneticamente interessanti;
- una riduzione dei rischi di trasporto ed adattamento dei verri nonché di diffusione, loro tramite, di malattie.

16.1 - CENNI SULL'EVOLUZIONE DEL CONGELAMENTO

Con il freddo gli atomi di un qualsiasi corpo, riducono la loro naturale ampiezza di vibrazione, assumendo configurazioni spaziali più ordinate; viceversa se il corpo viene riscaldato si assiste ad un aumento caotico e disordinato delle vibrazioni.

Il freddo, imponendo una struttura più ordinata ha quindi un'azione stabilizzante e moderatrice capace di limitare o arrestare totalmente

l'evoluzione fisico chimica o biologica di un sistema di cui si desidera conservare la struttura.

L'azoto liquido è il liquido criogenico più utilizzato per economicità, sicurezza e bassa temperatura.

Le proprietà dell'azoto che ne hanno determinato l'uso per il raffreddamento dei corpi sono dovute al fatto che:

- è un gas che liquefa a bassissima temperatura (-196°C),
- non reagisce facilmente con gli altri elementi,
- non brucia e non alimenta la combustione,
- è privo di colore, odore, sapore,
- è poco solubile in acqua,
- è un cattivo conduttore di calore e elettricità,
- non è tossico.
- non è corrosivo
- evapora senza lasciare tracce,
- non altera chimicamente le sostanze con cui viene a contatto,
- si trasporta in recipienti isolati,
- l'azoto liquido in forma è più pesante dell'aria e si accumula nei punti bassi formando una densa nebbia.
- un litro di azoto liquido, alla temperatura ambiente, evapora trasformandosi in circa 700 l di azoto gassoso.

$$1 \text{ litro} = 0,809 \text{ Kg}; \quad 1 \text{ Kg} = 1,236 \text{ litri}$$

La criobiologia è il ramo della biologia che studia il comportamento della materia vivente sottoposta a raffreddamento con l'obiettivo di mantenere la vita sospesa in forma latente bloccando in modo reversibile tutte le reazioni biochimiche.

Il raffreddamento deve essere pilotato in modo da evitare il formarsi di ghiaccio intracellulare in modo che il materiale biologico sopravviva dopo lo scongelamento.

Comparando gli studi criobiologici legati all'evoluzione della F.A. e delle tecnologie riproduttive nelle specie bovina e suina si rileva subito il grande divario che esiste tra le due specie, soprattutto in ordine agli obiettivi perseguiti ed ai risultati raggiunti.

Emblematico il fatto che nello stesso anno (1973), in campo internazionale, Wilmut e Rowson (74) annunciavano la nascita del primo vitello nato da un embrione congelato per sei giorni e successivamente trapiantato, mentre in campo suinicolo nazionale si registrava la nascita della prima figliata proveniente da F.A. con materiale spermatico congelato (64).

Gli studi sulla possibilità di congelamento del materiale spermatico di verro risalgono agli anni 50; dal 1955 al 1970 numerose ricerche di diverso genere vennero avviate per lo studio delle caratteristiche qualitative e vitali del materiale spermatico congelato.

Nel 1970, cioè trent'anni fa, sono stati fatti i primi tentativi di F.A. utilizzando materiale spermatico congelato (44). Le prime F.A. effettuate per via intracervicale, i cui risultati appaiono degni di interesse, sono state quelle di Crabo e Einarsson del 1971 dalle quali si ottennero le prime gestazioni (11). In seguito anche altri AA. ottennero risultati incoraggianti (13,26,37,47,50,52).

16.2 - PROBLEMI BIOLOGICI E TECNOLOGICI

Le problematiche che si sono dovute affrontare per la messa a punto del congelamento del materiale spermatico di verro, si riferiscono essenzialmente:

- al materiale spermatico;
- alla tecnologia di congelamento;
- agli accorgimenti per la conservazione e l'impiego;
- alla tecnologia di scongelamento;
- allo studio dei diversi fattori di variabilità.

16.2.1 - **Materiale spermatico**

Volume: il materiale spermatico di verro si differenzia da quello del bovino prima di tutto per la sua voluminosità e concentrazione.

Nella F.A. dei suini si impiegano normalmente 100 ml per dose di materiale spermatico diluito, mentre per i bovini bastano 0,5 cc ed anche meno; appare pertanto chia-

ro cosa significhi congelare una simile massa o stoccare dosi così voluminose.

Da questa prima semplice considerazione è evidente che la strada del congelamento del seme suino non è attuabile trasferendo la tecnica e le acquisizioni maturate in campo bovino.

Concentrazione: utilizzando il seme “fresco”, risultati soddisfacenti possono essere ottenuti utilizzando dosi contenenti non meno di 2×10^9 spermatozoi ciascuna; generalmente le concentrazioni impiegate sono di 3×10^9 spermatozoi.

In conseguenza del congelamento il numero degli spermatozoi ancora vitali allo scongelamento risulta generalmente del 30 - 50% inferiore rispetto a quello di partenza (71).

Pertanto le concentrazioni iniziali non debbono essere inferiori a 6×10^9 spermatozoi per dose.

Morfologia: i nemaspermi del suino appaiono considerevolmente più sensibili al congelamento ed allo scongelamento di quanto non lo siano gli spermatozoi del bovino, potendosi facilmente osservare lesioni evidenti di natura morfologica.

A seguito del congelamento la membrana del nemasperma nella parte anteriore della testa può subire lesioni non visibili al microscopio ottico ma evidenti al microscopio elettronico.

Si è constatato inoltre che anche variazioni modeste della pressione osmotica, particolarmente in condizioni ipotoniche, possono causare danni considerevoli alle membrane dello spermatozoo di verro, contrariamente a quelle del bovino particolarmente resistenti.

Caratteristiche biochimiche:

a seguito di danni da congelamento alla membrana plasmatica che circonda totalmente il nemasperma ed alla membrana dell'acrosoma, gli enzimi acroso-

mali come ialuronidasi e acrosina, vengono perduti anzitempo, o vengono inattivati. La penetrazione nell'oocita - e quindi la fecondazione - diventano così impossibili.

Le lesioni della membrana possono comportare inoltre perdite di altri enzimi specifici nonché di alcuni cationi (magnesio e potassio), oltre che di fosfolipidi con conseguente modificazione della permeabilità della membrana cellulare (71).

Per quanto riguarda il potere fecondante degli spermatozoi scongelati esistono variazioni individuali fra i verri per cui si possono osservare indici di fertilità variabili dal 28 al 77% (42) indipendentemente dalla soluzione di scongelamento (29).

Per quanto detto, attualmente, soltanto il 20 - 40% dei verri sarebbe in grado di dare del materiale spermatico adatto al congelamento (71).

16.2.2 - **Tecnologia del congelamento**

Come già detto, l'eiaculato di verro si caratterizza per un volume rilevante, prevalentemente costituito dalle secrezioni delle ghiandole annesse.

L'eliminazione parziale o totale del plasma seminale permette il congelamento dello sperma in forma più concentrata, economie di spazio per lo stoccaggio, tempi ottimali di congelamento e di scongelamento.

La tecnologia del congelamento consiste pertanto:

- in un processo di concentrazione, preceduto o meno da un periodo di incubazione;
- nello studio dei diluitori più adatti;
- nella diluizione;
- nel raffreddamento e successivo congelamento;
- nel confezionamento e stoccaggio.

Incubazione:

l'incubazione è preliminare alla centrifugazione degli spermatozoi, ha un effetto piuttosto favorevole sulla qualità dei nemaspermi.

L'incubazione consiste nel mantenere il materiale spermatico tal quale a temperatura ambiente (alcuni ricercatori preferiscono a 37° C) per un certo numero di ore prima di centrifugarlo. Permette di proteggere l'integrità degli spermatozoi tramite la fissazione, sulla loro membrana, delle proteine del plasma seminale (29, 43).

L'incapacità dei nemaspermi di accumulare queste proteine può essere una delle ragioni di un basso potere fecondante che diminuisce la loro longevità nell'apparato genitale femminile (41).

Concentrazione:

nel corso del processo di congelamento, la presenza o l'assenza del plasma seminale non sembra compromettere in misura determinante la qualità degli spermatozoi.

Secondo Pursel (48) il suo allontanamento completo al momento del congelamento eleva il tasso di spermatozoi mobili e gli acrosomi normali dopo lo scongelamento.

Oggi viene praticata generalmente la centrifugazione a basso numero di giri (<1.000 g) per evitare l'alterazione della qualità dei nemaspermi (57) ottenendo volumi concentrati fino a 10 - 12 volte. Può essere realizzata direttamente dopo la raccolta (38) o dopo una incubazione preliminare a temperatura ambiente (26,29,49).

Diluitori:

il seme concentrato non è suscettibile di congelamento diretto ma è necessario collocarlo nel mezzo più adatto per la sua conservazione e nutrizione, il diluitore.

Un buon diluitore deve essere isotonico rispetto al plasma seminale, deve comportarsi come un sistema tampone (pH 6,8-7,2), deve contenere lipoproteine o altre sostanze protet-

tive contro lo choc da freddo nonché sostanze nutritive per il metabolismo degli spermatozoi, deve essere inoltre indenne da germi patogeni.

Per tale motivo i diluitori sono essenzialmente costituiti da composti energetici, da tamponi, da coadiuvanti e crioprotettori.

Per preservare l'integrità cellulare sono stati aggiunti ai diluitori degli stabilizzatori della membrana; fra questi un larilolfato di sodio OEP (*orvus es paste*) che migliora il tasso degli spermatozoi vitali ed il tasso di acrosomi normali (27,55,73).

Ai diluitori viene aggiunto del glicerolo, che fra i diversi crioprotettori, è il più efficace.

La sua efficacia è influenzata dalla composizione dei diluitori (55), dal metodo di diluizione e dalla velocità di raffreddamento (75), oltreché dal metodo di scongelamento.

Diluizione:

la diluizione deve essere fatta in modo appropriato dato che una concentrazione troppo elevata di spermatozoi (attorno a 1×10^9 nemaspermi/ml) comporta un abbassamento del numero di spermatozoi vitali; una concentrazione eccessivamente bassa (dell'ordine dei 250×10^6 nemaspermi/ml) tutela l'integrità degli acrosomi, ma può ridurre il numero dei successi (73).

É stato stabilito, in seguito a diversi studi (39,41,45,50,73), che il tasso ottimale si aggira attorno ai 600×10^6 spermatozoi/ml con minimi e massimi rispettivamente di 400×10^6 e 800×10^6 /ml.

Raffreddamento:

il raffreddamento è l'operazione che si effettua dopo la diluizione. Consiste nell'abbassare la temperatura del materiale diluito da $+30^\circ \text{C}$ a $+5^\circ \text{C}$ in tempi relativamente lunghi (38,

47). I primi tentativi in cui si raffreddava in sole 2 ore non hanno mai permesso di ottenere risultati positivi (54).

Il passaggio da $+ 5^{\circ}\text{C}$ a $- 5^{\circ}\text{C}$ viene attuato con tempi e metodi generalmente coperti da brevetto e non divulgati.

Studi condotti da Ricercatori francesi (40), Fig. 23 , hanno dimostrato che i migliori risultati si ottengono raffreddando dapprima il materiale spermatico da 30°C a 15°C , nell'arco di un'ora, dopo di che il materiale deve essere mantenuto per 4 ore alla stessa temperatura.

Fig. 23 - Tipologie varie di raffreddamento

Il successivo raffreddamento da 15° C a 5° C viene effettuato nell'arco di un'ora o 4 ore, a seconda dei protocolli, dopo aver glicerinizato a 15°C.

È tassativa la tappa dei 5° C se si vuole evitare la formazione di cristalli di ghiaccio all'interno del materiale spermatico diluito.

Congelamento:

l'utilizzazione di piccole dosi di glicerolo rende possibile l'adozione di una velocità di congelamento più rapida al fine di evitare la formazione di cristalli di ghiaccio intracellulare, fatto questo negativo per l'integrità della membrana dello spermatozoo (34).

Un tempo il congelamento del materiale spermatico avveniva per gocciolamento su lastre di ghiaccio secco (-70°C) secondo la tecnica di Nagase e Niwa (36) con conseguente formazione di pastiglie confezionate poi in paillettes.

Oggi invece il seme diluito e glicerinizato viene confezionato direttamente in paillettes, quindi congelato con l'ausilio di congelatori automatici programmabili.

16.3 - ACCORGIMENTI PER LA CONSERVAZIONE E L'IMPIEGO

Per una conservazione ottimale dello sperma congelato sono necessarie temperature al di sotto dei -120° C.

Normalmente si provvede a stoccare le dosi in contenitori caricati ad azoto liquido.

Lo stoccaggio delle dosi di seme congelato avviene in contenitori criobiologici. Questi sono costituiti da due contenitori di alluminio o di acciaio posti uno all'interno dell'altro.

Nell'intercapedine viene praticato il vuoto spinto.

Questa struttura riduce al minimo la trasmissione di calore per convezione, conduzione, irraggiamento.

Contenitore pag. 35

Il pericolo principale di deterioramento dello sperma si ha durante la manipolazione delle dosi.

Si deve ricordare che “nel collo” del contenitore, lo sperma è mal protetto.

La figura indica le temperature rilevate in posizioni diverse di un contenitore carico.

Foto Contenitore con temperature

L'azoto, col tempo, tende ad evaporare è necessario quindi provvedere periodicamente al rifornimento di azoto liquido.

Dobbiamo comunque ricordare che le basse temperature si mantengono costanti, indipendentemente dal livello dell'azoto liquido presente; il gas consente di mantenerle costanti anche quando il suo livello è basso.

Determinazione del livello

La temperatura di conservazione del materiale dipende dalla quantità di azoto liquido presente nel contenitore è quindi necessario controllare periodicamente il livello.

Per questa operazione si utilizza un'asta graduata in centimetri che verrà introdotta nel contenitore fino a toccare il fondo.

Dopo circa venti secondi si estrae l'asta e la si scuote allo scopo di determinare la condensazione dell'umidità atmosferica su di essa produrrà un segno bianco che indica il livello del liquido.

Ad ogni centimetro corrisponde una certa quantità di azoto a seconda della tipologia del contenitore (i valori corrispondenti sono indicati nelle istruzioni allegate ad ogni contenitore).

Il livello minimo dell'azoto presente nel contenitore non deve mai essere inferiore a 6/7 centimetri, quando scende al di sotto di 5 cm, si rischia che la conservazione del materiale seminale non sia corretta; è quindi necessario procurarsi d'urgenza l'azoto liquido presso un centro, un deposito o un collega.

La temperatura delle dosi conservate può essere alterata anche dalle manualità che si effettuano quando vengono estratte dal contenitore in particolare:

- dall'altezza alla quale viene estratto il canister;
- dal tempo di esposizione.

La figura 24 indica la percentuale dello sperma vitale dopo che le dosi sono state estratte dal recipiente da 1 a 10 volte ed esposte alla temperatura ambiente per almeno 10 secondi.

Fig. 24 - Modificazione della vitalità degli spermatozoi in funzione del numero di estrazioni del canestro

grafico

Dopo la prima estrazione, la percentuale di vitalità si abbassa di circa il 25%, dopo la 10° estrazione la fertilità scende al 20%.

Ogni estrazione ha dunque un effetto irreversibile

16.3.1 - Manutenzione

I contenitori criobiologici, se usati correttamente, non richiedono generalmente manutenzione.

Eccessive e prolungate aperture del contenitore o in situazioni di clima molto umido, possono determinare la formazione di ghiaccio nel collo rendendo necessario trasferire il materiale congelato in un altro contenitore.

Per far ciò si elimina dapprima tutto l'azoto liquido contenuto, rovesciandolo lentamente in terra friabile (meglio sabbia), così da impedire spandimenti incontrollati del liquido. Si provvede poi all'asciugatura del contenitore.

**L'azoto liquido
non deve essere assolutamente eliminato
attraverso scarichi fognari o
versato sull'asfalto bagnato, ecc.**

Una volta eliminato l'azoto è necessario lasciare evaporare ogni traccia di umidità interna; allo scopo è sufficiente togliere il tappo e lasciare che la temperatura dell'ambiente riscaldi il contenitore.

Completata l'asciugatura si potrà provvedere di nuovo al riempimento.

L'eliminazione delle eventuali incrostazioni di ghiaccio sulle pareti, sul collo e sul tappo deve essere effettuata per scioglimento in quanto l'utilizzazione di attrezzi o mezzi meccanici potrebbe essere causa di danni irreparabili.

16.3.2 - **Rischi di contaminazione**

Esistono rischi potenziali di contaminazione dell'azoto e del materiale congelato.

Le eventualità più comuni riguardano:

- la contaminazione da microrganismi
- la contaminazione da ossigeno.

Nonostante la produzione dell'azoto liquido sia sterile questo può inquinarsi a causa dei passaggi successivi.

Contaminazione da microrganismi

La contaminazione può essere imputabile a pulizia trascurata dei contenitori criogenici all'atto del riempimento; oppure al contatto con l'aria atmosferica o con le attrezzature normalmente impiegate per lo stoccaggio del materiale (cassettiere, canisters, pinze, guanti e soprattutto il coperchio o il tappo del contenitore).

Per evitare questa eventualità si dovrà porre una cura particolare nella pulizia delle attrezzature prima di inserirle nel contenitore.

Anche la rottura delle paillettes per flessione può essere causa di inquinamento.

La contaminazione da microrganismi non si verifica in fase gassosa, in quanto i vapori non sono in grado di trasportare la contaminazione.

**Ricordiamo che l'azoto liquido
non ha proprietà sterilizzanti
agisce solo
con un effetto inibitorio dell'attività batterica.**

La carica batterica del contenitore può essere verificata affidando l'operazione a un laboratorio specializzato.

È consigliabile effettuare una bonifica dei contenitori ogni due o tre anni per eliminare le impurità e i corpi estranei depositati sul fondo.

Contaminazione da ossigeno

È dovuta alla presenza nell'azoto liquido di una certa percentuale di ossigeno atmosferico liquefatto.

L'ossigeno ha il suo punto di liquefazione alla temperatura di -183°C . Quando viene a contatto con l'azoto liquido (-196°C) condensa passando dallo stato gassoso allo stato liquido.

Le conseguenze di questo fenomeno sono:

- la possibilità di reazioni di ossidazione nel materiale biologico conservato;
- la pericolosità della miscela contenente ossigeno liquido, superati certi limiti.

L'inconveniente può essere evitato riducendo l'esposizione della superficie dell'azoto liquido all'aria atmosferica, limitando il più possibile il tempo di apertura del contenitore e rimuovendo la nebbia (generata dalla condensazione dell'umidità atmosferica) mediante ventilazione.

16.4 - CONSIGLI

È raccomandabile collocare i contenitori d'azoto in luoghi ben asciutti e ventilati e dotati di un rubinetto dell'acqua fredda.

L'accesso nei locali adibiti a deposito di liquidi criogenici deve essere consentito solo a personale autorizzato e opportunamente istruito.

È necessario usare solo contenitori progettati appositamente per contenere l'azoto liquido, altri contenitori non sopportano lo sbalzo termico al momento del riempimento, per cui si crepano istantaneamente lasciando fuoriuscire il liquido o resistono inizialmente per poi frantumarsi al primo urto.

Nel caso di grave perdita dell'isolamento del contenitore si può registrare un aumento improvviso della evaporazione.

L'azoto non è di per sé tossico, ma potrebbe provocare problemi quando la sua concentrazione atmosferica aumenta in modo considerevole a scapito dell'ossigeno.

Una forte perdita di azoto provoca una drastica diminuzione di autonomia della conservazione.

La formazione di ghiaccio o brina sulla parete esterna del recipiente, sono segni manifesti di un grave difetto della capacità isolante del vuoto nell'intercapedine; cosa che provoca un riscaldamento di quanto conservato.

Occorre mantenere pulito il tappo dei contenitori, liberandolo periodicamente dalla condensa e dal ghiaccio che si formano e che, col tempo, potrebbero ostruire completamente la via di sfogo dei gas.

La manipolazione di quanto conservato in azoto allo stato liquido deve essere sempre effettuata con estrema precauzione per la bassissima temperatura e per il fatto che quantità assai piccole di liquido sviluppano enormi volumi di gas.

Occorre che l'utilizzatore conosca le proprietà dell'azoto liquefatto e le relative norme antinfortunistiche in modo da poter lavorare in sicurezza.

Bisogna assolutamente evitare di appoggiarsi con parti del corpo scoperte a tubazioni e parti metalliche a contatto con l'azoto liquido. La pelle aderirebbe alla superficie fredda tanto tenacemente da lacerarsi durante il tentativo di separarla dal metallo.

Non si deve assolutamente introdurre nel contenitore dell'azoto tubi di qualsiasi genere, in quanto il liquido per ebollizione vi entrebbe zampillando fuori istantaneamente.

È necessario che qualsiasi oggetto (cassettiere, scatole metalliche, canisters, ecc.) che deve essere inserito nel contenitore dell'azoto sia costruito in modo da avere la base grigliata così da consentirne un'immersione progressiva. L'operazione deve inoltre essere effettuata molto lentamente per minimizzare gli effetti dell'ebollizione.

Se l'azoto liquido cade su una superficie, tende a coprirla completamente e uniformemente, raffreddando un'area estesa. I gas che si sviluppano, dal liquido, sono anch'essi estremamente freddi e possono produrre ustioni alle persone e danni alle strutture (crepe nei pavimenti).

L'azoto liquido deve sempre essere maneggiato con la massima attenzione poiché il contatto con il liquido criogenico provoca sulla pelle lesioni del tutto simili alle ustioni la cui gravità è direttamente proporzionale alla durata del contatto.

È necessario tenersi a distanza di sicurezza dall'azoto quando questo è in ebollizione o proietti spruzzi.

Interventi da effettuare in caso di:

☐ lesioni gravi con formazioni di vesciche:

- immergere la parte lesa in abbondante acqua non riscaldata
- applicare delle compresse fredde e rivolgersi subito ad un medico.

☐ lesioni superficiali con pelle arrossata o piccole vesciche

- lavare la parte lesa in acqua fredda fino a che il dolore non sia passato.
- non forare le vesciche.

Precauzioni nelle manipolazioni

*Quando si manovrano gli oggetti posti all'interno dei contenitori criobiologici si devono utilizzare sempre i **Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)** previsti dalla legge 636/94 che sono necessari per evitare o limitare i danni conseguenti ad eventi accidentali o per tutelare l'operatore dall'azione nociva di agenti dannosi usati nell'attività lavorativa.*

Questi mezzi di protezione devono essere puliti e mantenuti in buono stato di conservazione una volta verificata la loro efficienza e l'idoneità all'uso.

Bisogna ricordare inoltre che i materiali che sono soffici o elastici a temperatura ambiente, divengono durissimi e fragili alle temperature criogeniche.

Quando si apre un contenitore è necessario proteggere:

- le mani con gli appositi guanti di fibre termoisolanti e l'estrazione delle paillettes deve essere effettuata con apposite pinze.*
- gli occhi e il viso con una visiera molto ampia (gli occhi possono essere danneggiati dall'esposizione ai vapori e ancor più dagli schizzi d'azoto). Gli occhiali da vista o da sole non offrono nessuna protezione.*
- usare camici o grembiuli senza tasche.*
- fare attenzione che il liquido non penetri nelle scarpe.*

Per il trasferimento dei contenitori pieni bisogna utilizzare sempre mezzi appropriati e carrelli studiati allo scopo.

Travaso

Prima di provvedere al rabbocco di un recipiente è necessario accertarsi della natura del liquido contenuto (azoto, ossigeno,.....), nel dubbio l'operazione non deve essere effettuata in quanto, mescolando due liquidi criogenici diversi, si causerà l'evaporazione del liquido al più basso punto di ebollizione.

Per travasare il liquido in un contenitore di piccole dimensioni si procede inserendo un imbuto o un dispenser nel collo del contenitore e, dopo aver collegato la briglia di sicurezza e bloccato il tappo, si fa defluire il liquido.

Non bisogna riempire i contenitori oltre il livello di sicurezza in quanto l'eccesso di liquido aumenta il tasso di evaporazione ed il pericolo di fuoriuscita durante il trasporto.

L'estrazione delle dosi:

Per rendere agevole l'estrazione delle dosi è necessario dotarsi di una mappa numerata della disposizione del materiale di ogni singolo verro all'interno del contenitore.

In questo modo si potrà procedere a prelevare le dosi necessarie senza estrarle completamente per leggere il nome del verro e in un tempo di circa 5 secondi.

Se il tempo per l'estrazione dovesse essere più lungo è necessario reimmergere il cestello nell'azoto liquido e, prima di ripetere l'operazione, attendere che si interrompa il rumore di ebollizione.

Le paillettes scongelate non possono essere ricongelate introducendole nel bidone.

Il trasferimento del materiale seminale da un contenitore all'altro deve essere effettuato nel più breve tempo possibile e mantenendo le paillettes all'interno del cestello (canister) pieno di azoto.

Per la manutenzione, il controllo e la pulizia del contenitore:

L'indicazione di un difetto della capacità isolante o del vuoto dell'intercapedine sono evidenziati da:

- forte perdita di azoto,*
- diminuzione dell'autonomia,*
- presenza di ghiaccio,*
- condensazione della parete esterna del recipiente.*

Nel caso in cui il contenitore rimanga inutilizzato per un periodo prolungato, prima del suo riutilizzo, deve essere consegnato al centro per un controllo e per un'eventuale pulizia e disinfezione a cui possono seguire gli altri controlli previsti.

16.5 - TECNOLOGIA DELLO SCONGELAMENTO

Per ricomporre una dose di materiale seminale suino è necessario scongelare 10 paillettes del verro che si vuole utilizzare.

L'operazione deve essere effettuata appena prima dell'inseminazione; è necessario quindi preparare inizialmente i flaconi contenenti il mestruo diluitore, ponendoli in bagnomaria a 36°C.

- ↳ Si procede poi estraendo dal cestello 10 paillettes che devono essere immerse immediatamente in un contenitore in cui si è provveduto a versare 1 litro d'acqua precedentemente riscaldata a +42°C.
- ↳ Si lasciano le paillettes immerse per 20 secondi, avendo cura di mantenere la punta delle paillettes (chiusa con la polvere di polivinile) fuori dall'acqua per evitarne, nel caso di un'eventuale distacco del tappo, il contatto con il materiale seminale.
- ↳ Si estraggono poi le paillettes dall'acqua e si procede asciugandole con cura con un tovagliolo di carta pulito.
- ↳ A questo punto si tagliano le paillettes con una forbice in corrispondenza della bolla d'aria (immediatamente sotto il tappo di polivinile) e si inserisce la parte del taglio nel flacone contenente il mestruo diluitore (preriscaldato a +36°C) per circa 3 centimetri.
- ↳ Si taglia quindi l'altra estremità delle paillettes immediatamente sotto lo stantuffo per permettere il deflusso del seme nell'interno del flacone.
- ↳ Dopo che tutto il materiale seminale delle 10 paillettes è defluito, si agita dolcemente il flacone per facilitare l'omogeneizzazione del seme con il mestruo diluitore.

16.6 - FATTORI DI VARIABILITÀ

Fattori di variabilità diversi possono influire sul risultato nonostante la corretta esecuzione delle tecnologie di congelamento.

Nella tabella 32 sono riportati alcuni fattori di variabilità che possono influenzare i risultati ottenibili con il materiale spermatico congelato.

Tab. 32 - Fattori di variabilità della fertilità (21).

- Numero di parti
 - * Primipare 62%
 - * Pluripare 65% > 9 gg intervallo Svezzamento F.A.
76% < 9 gg intervallo Svezzamento F.A.
- Calore dell'inseminazione
 - * 1° dopo lo svezzamento permette i migliori risultati
 - * Ritorni in calore: calo Indice di Fertilità del 10 - 15%
- Comportamento al calore
 - * scarsa immobilità: calo Indice di Fertilità di circa il 28%
- Numero di interventi per calore
- Regime di sfruttamento dei verri
- diversa efficienza fecondante fra verri
- diversità fecondante tra i diversi prelievi dello stesso verro
- Ambiente
- Momento della F.A.

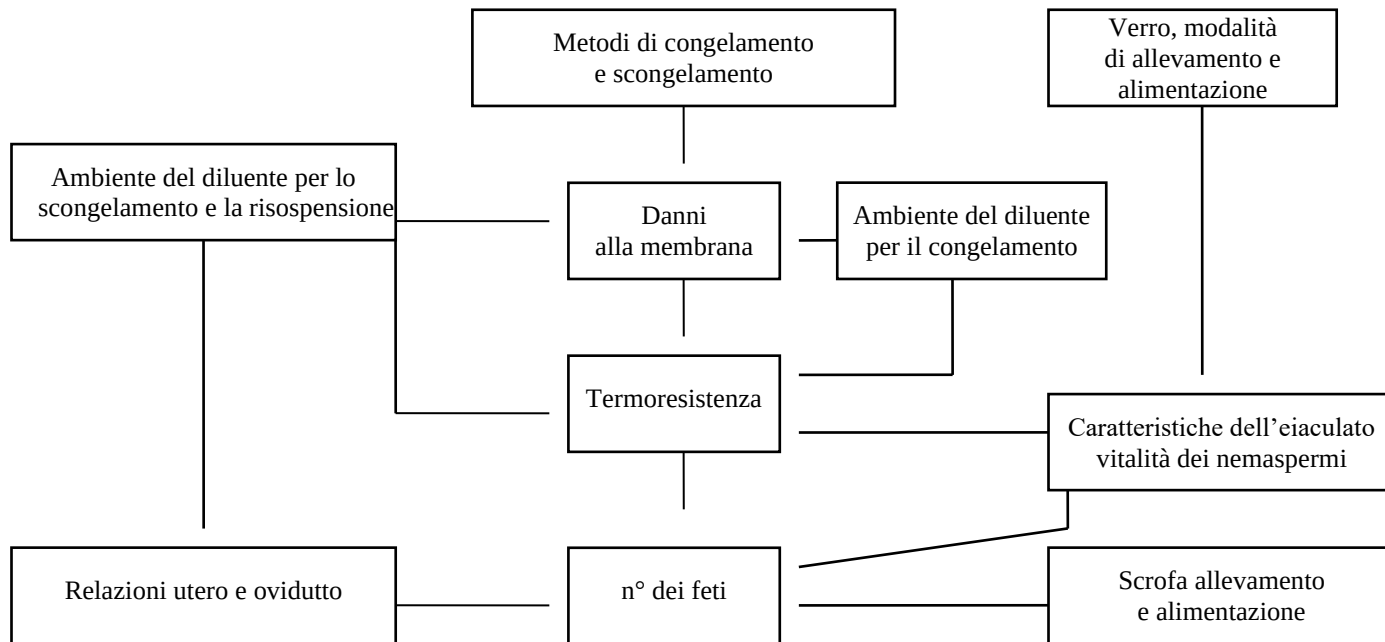
Con le primipare, sono stati ottenuti circa il 62% di successi; con le pluripare invece, se il calore post svezzamento si è verificato entro i 9 giorni piuttosto che successivamente, la percentuale dei successi varia dal 65% al 76% rispettivamente.

Se la F.A. si riferisce ad un intervento effettuato in scrofe ritornate in calore dopo un precedente intervento di F.A. l'indice di fertilità cala di circa il 10 - 15%.

La bassa capacità fecondante del seme suino crioconservato sembra dovuto ad una variazione delle proteine contenute nelle membrane cellulari e, in particolare, alla riduzione della Head Shock Protein (HSP).

La fig. 25 esemplifica, con uno schema a blocchi, le possibili relazioni che intercorrono fra diverse componenti che condizionano il successo della F. A. con materiale spermatico congelato.

Fig. 25 - Relazioni fra le cause che possono influenzare il successo della F.A. con materiale spermatico congelato



Capitolo 17

LA RACCOLTA DEI DATI

17.1 - ASPETTI ORGANIZZATIVI

L'informatica, in questi ultimi anni, si è notevolmente diffusa in tutti i settori ed è conseguentemente diventata indispensabile anche per gli allevatori, tradizionalmente poco propensi ai lavori di scrittura.

In realtà, veniva già utilizzata nella gestione degli allevamenti sin dal 1968.

Da quei primi esempi pilota, l'uso del computer nelle aziende, si è diffuso in modo graduale, ma costante, semplificando notevolmente le operazioni essenziali alla gestione finanziaria e produttiva di qualsiasi allevamento.

La registrazione di qualsivoglia evento che, un tempo veniva effettuata a mano su schede o quaderni, permetteva di evidenziare solo situazioni momentanee senza dare una visione globale dei fenomeni.

Mantenere aggiornate le schede d'allevamento o effettuare dei riepiloghi diventava così una cosa lunga e impegnativa, comunque indispensabile.

Il computer è in grado di offrire quella versatilità e quell'efficienza che necessitano allo scopo.

17.2 - L'ELABORAZIONE CROCIATA DEI DATI

L'allevamento intensivo del suino (soprattutto se a ciclo chiuso) è caratterizzato da una elevatissima presenza di soggetti distribuiti in fasi produttive considerevolmente differenti fra loro per tecnologia, alimentazione e gestione.

La pur importante sensibilità ed esperienza degli operatori non è più sufficiente da sola a garantire una moderna e competitiva gestione aziendale che si deve invece fondare su principi di programmazione, di marketing e di innovazione tecnologica.

Allo scopo è necessaria una conoscenza dettagliata e puntuale di quanto sta succedendo in azienda e ciò è possibile analizzando in

tempo reale tutte le informazioni che si raccolgono man mano che succede un evento.

Una volta inserite e memorizzate le informazioni (input), si passerà alla loro elaborazione con l'aggregazione di dati, la formazione di elenchi, tabelle, grafici.

In tal modo sarà possibile associare più variabili così da poter mettere in evidenza possibili relazioni tra fenomeni, a beneficio della gestione.

Tutto ciò permette di ottenere delle informazioni utili per operare correttamente:

- nella conduzione quotidiana;
- nell'effettuare previsioni;
- nel fare periodicamente consuntivi.

Queste informazioni non si potevano ottenere in breve tempo con l'elaborazione manuale che, tra l'altro, era suscettibile di errori, anche banali, in particolar modo quando lo stesso dato doveva essere riportato più volte su schede diverse.

I pacchetti specifici per l'allevamento del suino che attualmente vengono proposti permettono molteplici possibilità d'utilizzo: dalla formulazione del mangime al minor costo, alla ricerca del miglior verro o dell'accoppiamento più conveniente.

Per le scrofe e i verri è tipica l'elaborazione congiunta dei parametri produttivi e riproduttivi che permette di ottenere dei punteggi di merito necessari all'allevatore per effettuare la scelta riproduttori da eliminare.

Ciò permette di garantire una corretta rimonta ed un costante progresso genetico.

Si può inoltre prevedere un calendario quotidiano degli interventi (anche preventivi) da mettere in atto per adattare il management (3).

Utilizzando il computer l'attività d'allevamento può essere concepita a blocchi.

Si possono individuare tre distinti sistemi informatici

- biologico,
- tecnologico,
- economico

tra loro indipendenti e funzionalmente autonomi, in grado tuttavia di garantire, nell'ambito di ogni singola specificità, tutti gli "INPUT" necessari all'analisi dei costi e dei ricavi ai fini della gestione economico - finanziaria dell'intero complesso produttivo.

Nel sistema a blocchi sono sintetizzati i criteri di raccolta e di elaborazione delle informazioni.

Non si deve inoltre dimenticare che la registrazione di tutti gli eventi permetterà di costituire un archivio storico dell'allevamento che può tornare particolarmente utile nei programmi di gestione sanitaria dell'azienda (20).

Fig. 26 - Schema dei sistemi informativi attivati (Sistema Biologico)

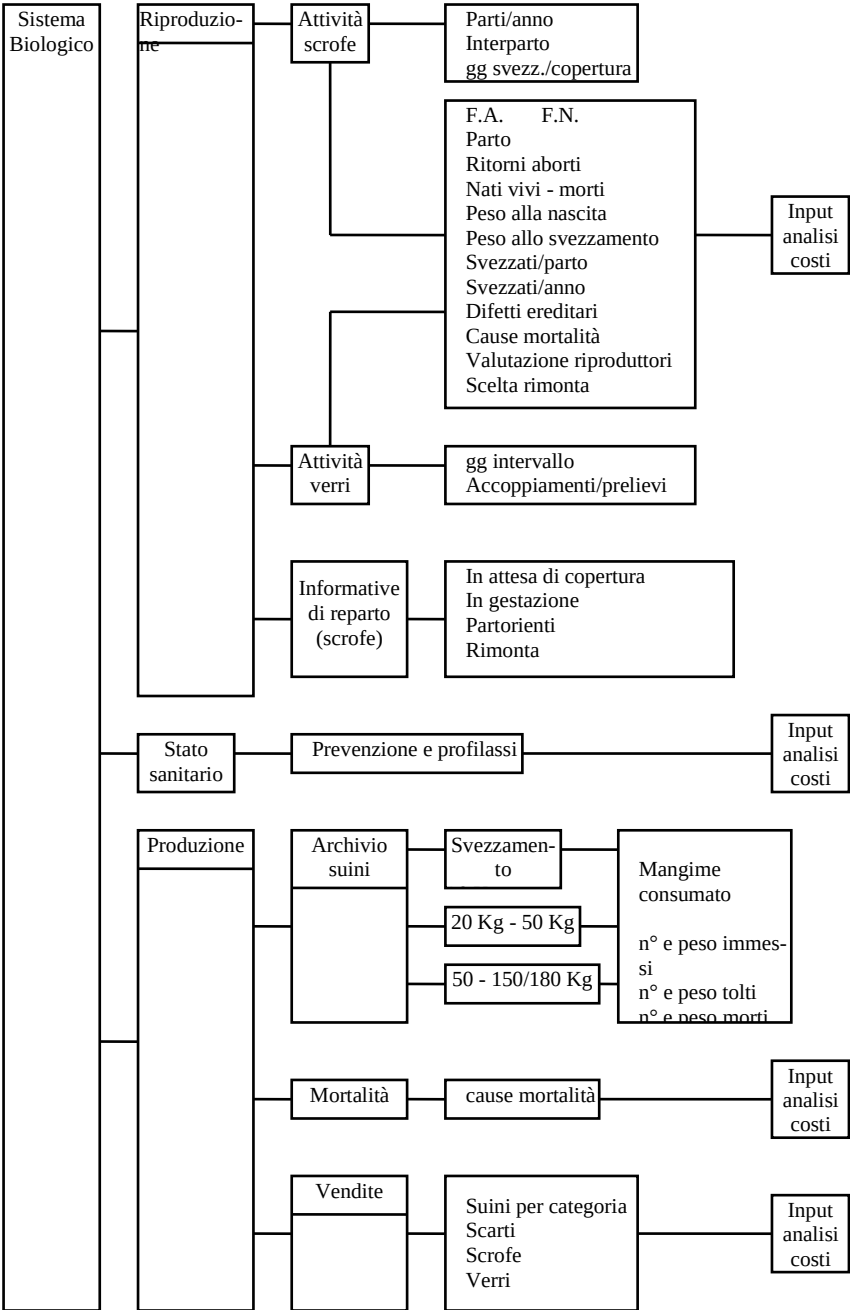


Fig. 27 - Sistema tecnologico

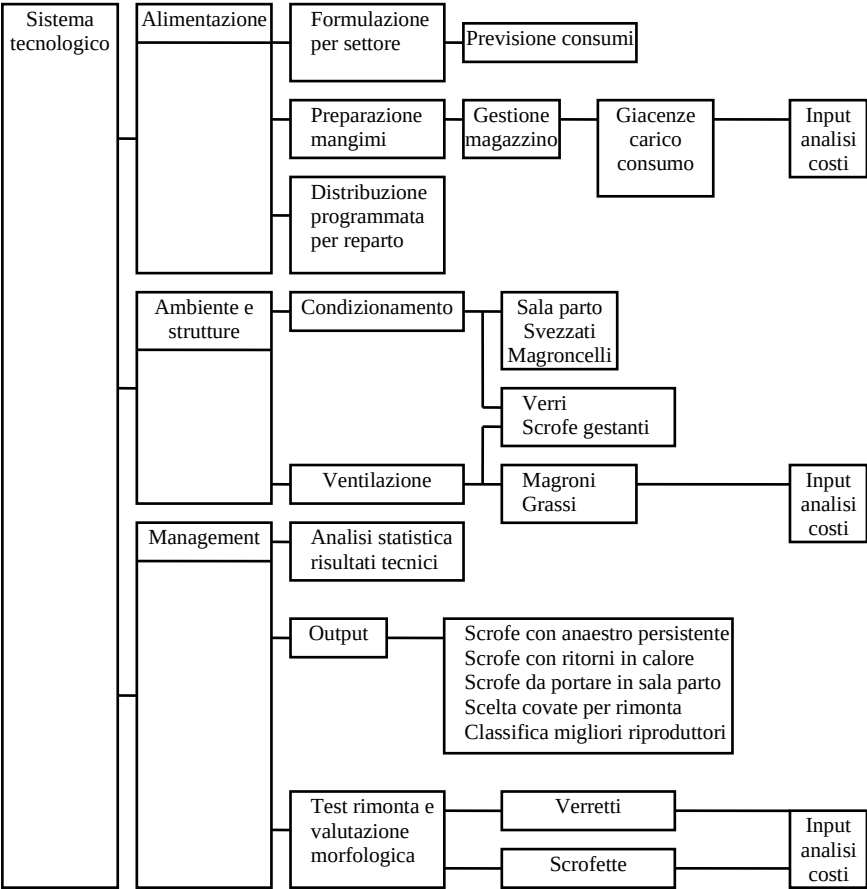
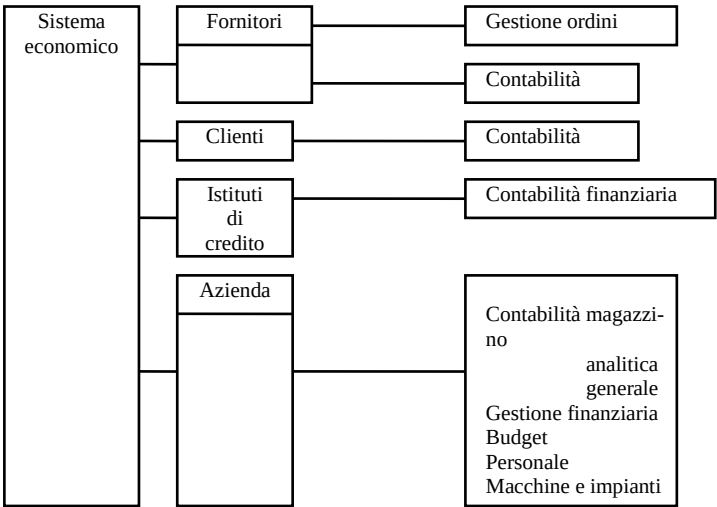


Fig. 28 - Sistema economico



Capitolo 18

COSTI PER REALIZZARE UN CENTRO AZIENDALE

Ci si domanda spesso se la costituzione di un centro aziendale di F.A. sia un'operazione economicamente favorevole per l'allevatore.

In questo capitolo intendiamo verificare l'opportunità della sua realizzazione basandoci sul calcolo degli investimenti necessari per la sua realizzazione e dei risultati che se ne possono ottenere.

Quello dei costi è sempre un argomento spinoso in quanto tutte le volte che si esprimono delle cifre salta sempre fuori qualcuno *“più bravo”* che riesce ad ottenere lo stesso risultato, se non risultati migliori, ad un prezzo più vantaggioso.

Malgrado questo presupposto riteniamo opportuno enunciare un'analisi del costo di realizzazione di un centro aziendale per la F.A. al fine di verificarne l'incidenza su quello di produzione di un allevamento, in relazione alla sua dimensione.

Come base di calcolo indicheremo i prezzi di listino; ognuno potrà poi rifare i conti con quanto da lui speso, ammesso e non concesso che sia riuscito a spuntare prezzi più vantaggiosi.

Abbiamo deliberatamente preso in considerazione la creazione di un centro tradizionale che utilizza la vetreria con le relative operazioni di lavaggio e sterilizzazione.

Tutto ciò ha un'incidenza più elevata rispetto all'utilizzo del materiale *“usa e getta”*, oggi in commercio, cui l'allevatore può ricorrere nel caso ritenga eccessivamente costoso il tempo impiegato nell'ipotesi da noi formulata.

Per la preparazione delle dosi inoltre abbiamo considerato un livello di produzione medio - basso (12 dosi per prelievo)

18.1 - ANALISI DEI COSTI DELLA STRUMENTAZIONE DI UN LABORATORIO TRADIZIONALE

18.1.1 - **Strumentazione necessaria nella fase di raccolta, analisi, diluizione, preparazione delle dosi, costi esclusa IVA.**

	EURO
<u>Attrezzature per il prelievo</u>	
- manichino	430
- vagina artificiale monouso, guanto in vinile	0,253
- thermos a bocca larga	13
<u>Attrezzature di laboratorio</u>	
- banco da lavoro	500
- lavandino con sottolavandino	250
- sgabello	40
- microscopio binoculare con tavolino riscaldante	1.100
- fotometro	2.200
- frigo termostato 140 litri	770
- stufa per sterilizzazione 100 litri	1.100
- stufa termostata con 100 litri	1.100
- agitatore elettromagnetico con tavolino riscaldante	200
- bagnomaria termostato	500
- distillatore 4 l/h	1.000
- scolavetreria	46
- bollitrice per sterilizzazione	800
- fornello a gas	15
- armadio	100
<u>- vetreria</u>	
- cilindri graduati 2 litri	26
- mariotte pirofile 10 litri	50
- matracci	28
- pipette 1 cc	1
- camera thoma	20
- vetrini portaoggetti 1000 pz	33
- vetrini coprioggetti 20x20 100 pz,	16
<u>- diluitori</u>	
- a media conservazione (3 - 5 giorni) per 1 litro	3
- acqua bidistillata sterile 5 litri	4
- cateteri monouso	0,20

18.2 - RIPARTIZIONE ANNUALE DEI COSTI DEL LABORATORIO

Le attrezzature hanno una durata d'impiego diversa che può variare da un anno (es. vetreria) a vent'anni (es. microscopio).

Di conseguenza il loro costo dovrà essere calcolato in funzione della durata considerandolo come un rimborso annuale, comprensivo di capitale e interesse.

Ritenuto attualmente equo un tasso d'interesse passivo del 7% (costo del denaro 2002), la formula che permette di calcolare le rate annue o quota d'ammortamento è:

$$a = A_0 \frac{rq^n}{q^n - 1}$$

Per cui il costo totale di beni che hanno una durata:

- ventennale sarà moltiplicato per 0,094393
- decennale sarà moltiplicato per 0,142378
- annuo sarà moltiplicato per 1,07

18.2.1 - **Attrezzature con durata soggetta ad ammortamento ventennale sono:**

- banco da lavoro	500
- lavandino con sottolavandino	250
- microscopio	1.100
- manichino	430
- scolavetreria	46
- armadio	<u>100</u>
- per un costo totale di	2.426
- che corrisponde ad un'incidenza annua di	
2.426 x 0,094393	229,00

18.2.2 - Attrezzature con durata soggetta ad ammortamento decennale sono:

- sgabello	40
- frigo termostato	770
- stufa sterilizzatrice	1.100
- stufa termostata	1.100
- agitatore	200
- bagnomaria	500
- fotometro	2.200
- fornello a gas	15
- distillatore	1.000
- bollitrice per sterilizzazione peni	<u>800</u>

- per un costo totale di 7.725

- che corrisponde ad un'incidenza annua di

$$7.725 \times 0,142378 \quad 1099,87$$

18.2.3 - Spese annue:

- rinnovo completo della vetreria semestrale 400

- per un costo annuo totale di 800

- Da considerarsi mediamente anticipati
che corrisponde ad un'incidenza annua di:

$$800 \times (1 + 0,07 \times 6 : 12) \quad 828,00$$

18.2.4 - Spese generali e di manutenzione

$$(2.426 + 7.725) = 10.151$$

- considerati mediamente anticipati
che corrispondono ad un'incidenza annua di:

$$10.151 \times 0,07 \times 6 : 12 \quad 355,28$$

18.2.5 - Incidenza annua totale

$$(229,00 + 1.099,87 + 828,00 + 355,28) = \mathbf{2.512,15}$$

18.3 - COSTO DI GESTIONE DI UN VERRO ADIBITO ALLA F.A.

La carriera di un verro dura mediamente un paio d'anni.

Procederemo quindi al calcolo biennale della la sua incidenza d'acquisto e di quella relativa alla preparazione di dosi con il suo sperma per poi ridurla ad un'annualità.

18.3.1 - **costo del verro**

- prezzo d'acquisto	E	1.550,00
- valore di recupero a fine carriera	E	103,00
costo effettivo al netto di interessi		
(1550,00 - 103,00) =	E	1.447,00

- costo di mantenimento nel biennio

mangime consumato:

- 2,8 Kg (mangime) x 313 gg x 2 anni = 1.752,80

- costo Tot. 1.752,8 x 0,20 E /Kg E 350,56

Totale E 1.797,56

Per un'incidenza annua di:

1.797,56 : 2	898,78
--------------	---------------

18.3.2 - **costo preparazione dosi:**

- flaconi necessari per i prelievi effettuati nel biennio

52 x 2 x 12 dosi = n° 1.246

costo dei flaconi: n° 1.246 x E 0,14 **E 174,72**

- diluitori necessari:

1.246 x 100 cc = 124.600 cc = 125 litri

perdite di lavorazione 5%

125 + (125 x 5%) = 132 litri

dosi necessarie 132

- costo del diluente: 132 x E 3 **E 396,00**

- incidenza costi energia elettrica
(bagnomaria, distillatore, ecc.) **E 212,00**

Totale costo preparazione dosi

(174,72 + 396,00 + 212,00)	E 782,72
-----------------------------	-----------------

18.4 - COSTO MANODOPERA

Stabilito in 10 **E** circa il costo aziendale orario annuale unitario (riferito all'anno 2002) per la manodopera, i costi del lavoro per la Fecondazione Artificiale possono essere calcolati e confrontati a seconda del tempo impiegato per l'intervento fecondativo (prelievo, diluizione, verifica prima dell'uso) o per la sorveglianza alla monta naturale.

18.4.1 - **Costi di manodopera per la Fecondazione Artificiale**

I tempi medi di raccolta, valutazione e preparazione delle dosi di un singolo prelievo, sono risultate essere:

a - Prelievo materiale seminale	6 minuti e 42 secondi	⊕ 1' 25"
b - Valutazione, diluizione e confezionamento	13 minuti e 50 secondi	⊕ 0' 58"
c - Preriscaldamento in bagnomaria	15 minuti e 00 secondi	⊕ 0' 00"
d - Controllo seme prima dell'inseminazione	3 minuti e 15 secondi	⊕ 1' 05"
e - Tempo per l'intervento fecondativo (*)	4 minuti e 10 secondi	⊕ 1' 31"

(*) Si considera il metodo tradizionale effettuando una inseminazione alla volta.

Mediante da un eiaculato si possono ottenere 12 dosi che permettono l'inseminazione di 6 scrofe (doppio intervento).

I tempi necessari per la preparazione delle dosi (operazioni a, b, c, d) sono di circa 39 minuti che diviso 6 scrofe da inseminare comporta un impegno di circa 6 minuti e 30 secondi

Il tempo necessario per effettuare l'intervento fecondativo (e) per scrofa, (2 interventi) è di circa 9 minuti

In totale il tempo impiegato è di 15 minuti e 30 secondi

Il costo di questa operazione è di **E 15 : 60 x 15' e 30" = **E** 3,87**

18.4.2 - Costi di manodopera per la Monta Naturale

Normalmente il personale sorveglia contemporaneamente più monte.

Si è visto che il tempo necessario per movimentare il verro e controllare solo

l'atto di una doppia monta su una stessa scrofa e di: 4 minuti

Il costo di questa operazione è di E 15 : 60 x 4 = E 0,75

RIEPILOGO COSTI

Monta Naturale		Fecondazione Artificiale	
Presupposti		Presupposti	
costo verro	E 898,78	costo verro	E 898,78
rapporto verro/scrofe	1 / 20 ÷ 30	rapporto verro/scrofe	1 / 250
vita riproduttiva media verro	anni 2	vita riproduttiva media verro	anni 2
utilizzo verri		utilizzo verri	
doppie monte settimanali	2	prelievi/settimana	2
monte/anno (52 x 2)	104	Prelievi/anno (52 x 2)	104
		Tot. coperture/anno	(104 x 6) 624
Costi:		Costi:	
Costo manodopera	E 0,75	Costo manodopera	E 3,87
		costo dose + catetere (782,72 + 0,20)	E 782,92
		Costo laboratorio	E 2.512,15

Non si sono ipotizzati periodi improduttivi né per i verri usati per la Monta Naturale né per quelli usati in Fecondazione Artificiale

Questi costi variano però in funzione della dimensione dell'allevamento. Il laboratorio di F.A. completo ha infatti lo stesso costo sia che serva per 150 - 200 scrofe che per 3.000 - 5.000.

18.5 - COSTO INTERVENTO FECONDATIVO PER PARTO

Purtroppo non tutti gli interventi fecondativi effettuati sia in Monta naturale che in Fecondazione Artificiale hanno come logica conseguenza una gravidanza e un parto.

L'esperienza insegna che, con l'introduzione dell'inseminazione artificiale in un allevamento, si ottengono di norma risultati leggermente peggiori rispetto a quelli ottenibili con la monta naturale.

Il costo della fecondazione viene quindi influenzato dalla percentuale di parti che se ne otterranno.

Leggendo la bibliografia abbiamo riscontrato che i risultati più bassi sono stati:

75% per la Monta Naturale

63% per la Fecondazione Artificiale

Per calcolare i costi prenderemo quindi inizialmente in considerazione questi indici di fertilità.

I costi degli interventi fecondativi verranno quindi caricati della rispettiva percentuale di mancati parti.

18.5.1 Costi di intervento per la Monta Naturale

Verro	1
Scrofe allevate	25
Costi:	
Gestione verro	E 898,78
n° parti *	78
Costo inseminazione/parto	E 11,52
Costo manodopera/parto **	E 0,94
Costo totale	E 12,46

* il numero dei parti possibili 104 viene ridotto del 25%.

** il costo della manodopera E 0,75 è aumentato del 25% a causa dei mancati parti.

Nella monta naturale i costi fissi sono riferibili solo alla gestione del verro e verranno quindi ripartiti sul numero dei parti ottenuti (104 scrofe coperte e 78 parti ottenuti).

Il costo effettivo di una monta che abbia ottenuto successo si otterrà quindi dividendo il costo del verro per il numero di parti e sommando poi il costo della manodopera.

18.5.2 - Costi di intervento della Fecondazione Artificiale

Il costo totale di un intervento di F.A. che abbia ottenuto successo è stato calcolato dividendo i costi fissi per il numero dei parti e sommando poi il costo della manodopera.

Dalla tabella 33 si può facilmente vedere come, col crescere delle dimensioni dell'allevamento, i costi per la F.A. tendano ad abbattersi in conseguenza della distribuzione su un numero più elevato di parti del tasso di ammortamento (fisso per allevamenti di qualsiasi dimensione) del laboratorio.

Ta. 33 - *Analisi di costo (in EURO) dell'intervento di Fecondazione Artificiale/parto in aziende suinicole di differenti dimensioni.*
Indice di Fertilità 63%

Verri teorici	1	2	3	4	8	12
Scrofe allevate	250	500	750	1.000	2.000	3.000
Costi:						
Incidenza laboratorio	2.512,15	2.512,15	2.512,15	2.512,15	2.512,15	2.512,15
Gestione verro	898,78	1.797,56	2.696,34	3.595,12	7.190,24	10.785,36
Costo diluitori peni	782,92	1.565,84	2.348,76	3.131,68	6.263,36	9.395,04
Tot. Costi fissi	4.193,85	5.875,55	7.557,25	9.238,95	15.965,75	22.692,55
n° parti *	393	786	1.179	1.572	3.144	4.716
Costo inseminazione/parto	10,67	7,47	6,41	5,88	5,08	4,81
Costo manodopera/parto **	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30
Costo totale	15,97	12,77	11,71	11,18	10,38	10,11

* il numero dei parti possibili 624 viene ridotto del 37%.

** il costo della manodopera E 3,87 è aumentato del 37% a causa dei mancati parti.

18.5.3 - Variazione dei costi in funzione dell'aumentare dei parti

Nei prospetti che seguono il calcolo è stato rielaborato con Indici di Fertilità più elevati e più realistici di quello del 75% e del 63%.

Dalla lettura si evidenzia che, come ovvio, col crescere dell'Indice di Fertilità, i costi vengono ulteriormente abbattuti.

18.5.3.1 - Variazioni (in EURO) del costo in Monta Naturale

% di parti	80	85
Verro	1	1
Scrofe allevate	25	25
Costi:		
Gestione verro	898,78	898,78
n° parti *	83	88
Costo inseminazione/parto	10,83	10,1
Costo manodopera/parto **	0,90	0,85
Costo totale	11,73	11,07

* il numero dei parti possibili viene ridotto rispettivamente del 20 e 15 %.

** il costo della manodopera (E 0,75) è aumentato rispettivamente del 20 e 15 %.

18.5.3.2 - Variazioni del costo in Fecondazione Artificiale

Per quanto riguarda la F.A. abbiamo effettuato il calcolo per Indici di Fertilità di 70, 75, 80, e 85% (Tab. 34,35,36,37).

Tab. 34 - *Analisi di costo (in EURO) dell'intervento di Fecondazione Artificiale/parto in aziende suinicole di differenti dimensioni.*
Indice di Fertilità 70%

Verri teorici	1	2	3	4	8	12
Scrofe allevate	250	500	750	1.000	2.000	3.000
Costi:						
Incidenza laboratorio	2.512,15	2.512,15	2.512,15	2.512,15	2.512,15	2.512,15
Gestione verro	898,78	1.797,56	2.696,34	3.595,12	7.190,24	10.785,36
Costo diluitori peni	782,92	1.565,84	2.348,76	3.131,68	6.263,36	9.395,04
Tot. Costi fissi	4.193,85	5.875,55	7.557,25	9.238,95	15.965,75	22.692,55
n° parti	437	874	1.311	1.748	3.496	5.244
Costo inseminazione/parto	9,60	6,72	5,75	5,28	4,57	4,33
Costo manodopera/parto	5,03	5,03	5,03	5,03	5,03	5,03
Costo totale	14,63	11,75	10,79	10,31	9,60	9,36

* il numero dei parti possibili 624 viene ridotto del 30%

** il costo della manodopera E 3,87 è aumentato del 30% a causa dei mancati parti

Tab. 35 - *Analisi di costo(in EURO) dell'intervento di Fecondazione Artificiale/parto in aziende suinicole di differenti dimensioni.*
Indice di Fertilità 75%

Verri teorici	1	2	3	4	8	12
Scrofe allevate	250	500	750	1.000	2.000	3.000
Costi:						
Incidenza laboratorio	2.512,15	2.512,15	2.512,15	2.512,15	2.512,15	2.512,15
Gestione verro	898,78	1.797,56	2.696,34	3.595,12	7.190,24	10.785,36
Costo diluitori peni	782,92	1.565,84	2.348,76	3.131,68	6.263,36	9.395,04
Tot. Costi fissi	4.193,85	5.875,55	7.557,25	9.238,95	15.965,75	22.692,55
n° parti *	468	936	1.404	1.872	3.744	5.616
Costo inseminazione/parto	8,96	6,28	5,38	4,94	4,26	4,04
Costo manodopera/parto **	4,84	4,84	4,84	4,84	4,84	4,84
Costo totale	13,80	11,12	10,22	9,78	9,10	8,88

* il numero dei parti possibili 624 viene ridotto del 25%

** il costo della manodopera E 3,87 è aumentato del 25% a causa dei mancati parti

Tab. 36 - *Analisi di costo (in EURO) dell'intervento di Fecondazione Artificiale/parto in aziende suinicole di differenti dimensioni.*
Indice di Fertilità 80%

Verri teorici	1	2	3	4	8	12
Scrofe allevate	250	500	750	1.000	2.000	3.000
Costi:						
Incidenza laboratorio	2.512,15	2.512,15	2.512,15	2.512,15	2.512,15	2.512,15
Gestione verro	898,78	1.797,56	2.696,34	3.595,12	7.190,24	10.785,36
Costo diluitori peni	782,92	1.565,84	2.348,76	3.131,68	6.263,36	9.395,04
Tot. Costi fissi	4.193,85	5.875,55	7.557,25	9.238,95	15.965,75	22.692,55
n° parti *	499	998	1.497	1.996	3.992	5.988
Costo inseminazione/parto	8,40	5,89	5,05	4,63	4,00	3,79
Costo manodopera/parto **	4,64	4,64	4,64	4,64	4,64	4,64
Costo totale	13,04	10,53	9,69	9,27	8,64	8,43

* il numero dei parti possibili 624 viene ridotto del 20%

** il costo della manodopera E 3,87 è aumentato del 20% a causa dei mancati parti

Tab. 37 - *Analisi di costo(in EURO) dell'intervento di Fecondazione Artificiale/parto in aziende suinicole di differenti dimensioni.*
Indice di Fertilità 85%

Verri teorici	1	2	3	4	8	12
Scrofe allevate	250	500	750	1.000	2.000	3.000
Costi:						
Incidenza laboratorio	2.512,15	2.512,15	2.512,15	2.512,15	2.512,15	2.512,15
Gestione verro	898,78	1.797,56	2.696,34	3.595,12	7.190,24	10.785,36
Costo diluitori peni	782,92	1.565,84	2.348,76	3.131,68	6.263,36	9.395,04
Tot. Costi fissi	4.193,85	5.875,55	7.557,25	9.238,95	15.965,75	22.692,55
n° parti *	530	1.060	1.590	2.120	4.240	6.360
Costo inseminazione/parto	7,91	5,54	4,75	4,36	3,76	3,57
Costo manodopera/parto **	4,45	4,45	4,45	4,45	4,45	4,45
Costo totale	12,36	9,88	9,20	8,81	8,21	8,02

* il numero dei parti possibili 624 viene ridotto del 15%

** il costo della manodopera E 3,87 è aumentato del 15% a causa dei mancati parti

18.6 - CONSIDERAZIONI

Come si è detto un centro di F.A. aziendale ed il relativo laboratorio sono idonei tanto per un allevamento di piccole dimensioni che per uno di 5.000 scrofe.

L'incidenza dei costi di ammortamento va quindi via via stemperandosi con l'aumentare del numero delle scrofe da fecondare.

Un'ulteriore abbattimento dei costi viene ottenuto con l'incremento degli indici di fecondità e di fertilità dell'allevamento che può essere ottenuto con l'applicazione puntuale del protocollo delle operazioni.

L'abbondanza delle dosi che normalmente vengono prodotte fa' sì che si possano affrontare con tranquillità il verificarsi di situazioni impreviste (aumento della percentuale di rimonta, ritorni estivi, ecc.).

Tab. 31 - *Calendario di gestazione della scrofa (durata media della gestazione = 114 giorni)*

Salto	Parto	Salto	Parto	Salto	Parto	Salto	Parto	Salto	Parto	Salto	Parto	Salto	Parto	Salto	Parto	Salto	Parto	Salto	Parto	Salto	Parto	Salto	Parto
Gen.	Apr.	Feb.	Mag.	Mar.	Giu.	Apr.	Lug.	Mag.	Ago.	Giu.	Set.	Lug.	Ott.	Ago.	Nov.	Set.	Dic.	Ott.	Gen.	Nov.	Feb.	Dic.	Mar.
1	25	1	26	1	23	1	24	1	23	1	23	1	23	1	23	1	24	1	23	1	23	1	25
2	26	2	27	2	24	2	25	2	24	2	24	2	24	2	24	2	25	2	24	2	24	2	26
3	27	3	28	3	25	3	26	3	25	3	25	3	25	3	25	3	26	3	25	3	25	3	27
4	28	4	29	4	26	4	27	4	26	4	26	4	26	4	26	4	27	4	26	4	26	4	28
5	29	5	30	5	27	5	28	5	27	5	27	5	27	5	27	5	28	5	27	5	27	5	29
6	30	6	31	6	28	6	29	6	28	6	28	6	28	6	28	6	29	6	28	6	28	6	30
				7	29	7	30	7	29	7	29	7	29	7	29	7	30	7	29			7	31
	Mag.			Giu.	8	30	8	31	8	30	8	30	8	30	8	30	8	30			Mar.		
7	1	7	1					9				9						9	31				Apr.
8	2	8	2		Lug.		Ago.				Ott.									8	2	8	1
9	3	9	3	9	1	9	1		Set.	9	1			Nov.	9	1	9		Gen.	9	3	9	2
10	4	10	4	10	2	10	2	10	1	10	2	10			10	2	10	10	Feb.	10	4	10	3
11	5	11	5	11	3	11	3	11	2	11	3	11	2	11	11	3	11	11	2	11	5	11	4
12	6	12	6	12	4	12	4	12	3	12	4	12	3	12	12	4	12	12	3	12	6	12	5
13	7	13	7	13	5	13	5	13	4	13	5	13	4	13	13	5	13	13	4	13	7	13	6
14	8	14	8	14	6	14	6	14	5	14	6	14	5	14	14	6	14	14	5	14	8	14	7
15	9	15	9	15	7	15	7	15	6	15	7	15	6	15	15	7	15	15	6	15	9	15	8
16	10	16	10	16	8	16	8	16	7	16	8	16	7	16	16	8	16	16	7	16	10	16	9
17	11	17	11	17	9	17	9	17	8	17	9	17	8	17	17	9	17	17	8	17	11	17	10
18	12	18	12	18	10	18	10	18	9	18	10	18	9	18	18	10	18	18	9	18	12	18	11
19	13	19	13	19	11	19	11	19	10	19	11	19	10	19	19	11	19	19	10	19	13	19	12
20	14	20	14	20	12	20	12	20	11	20	12	20	11	20	20	12	20	20	11	20	14	20	13
21	15	21	15	21	13	21	13	21	12	21	13	21	12	21	21	13	21	21	12	21	15	21	14
22	16	22	16	22	14	22	14	22	13	22	14	22	13	22	22	14	22	22	13	22	16	22	15
23	17	23	17	23	15	23	15	23	14	23	15	23	14	23	23	15	23	23	14	23	17	23	16
24	18	24	18	24	16	24	16	24	15	24	16	24	15	24	24	16	24	24	15	24	18	24	17
25	19	25	19	25	17	25	17	25	16	25	17	25	16	25	25	17	25	25	16	25	19	25	18
26	20	26	20	26	18	26	18	26	17	26	18	26	17	26	26	18	26	26	17	26	20	26	19
27	21	27	21	27	19	27	19	27	18	27	19	27	18	27	27	19	27	27	18	27	21	27	20
28	22	28	22	28	20	28	20	28	19	28	20	28	19	28	28	20	28	28	19	28	22	28	21
29	23			29	21	29	21	29	20	29	21	29	20	29	21	29	21	29	20	29	23	29	22
30	24			30	22	30	22	30	21	30	22	30	21	30	22	30	21	30	21	30	24	30	23
31	25			31				31	22			31	22	31	23		31	22			31	24	

BIBLIOGRAFIA

- 1 Anonimus, (1977) Professione allevatore Giugno 1977, 57.
- 2 Anonimus, (2000) Un dilueur très longue convection.
Porc magazine 329, 51.
- 3 Beccaro P.V., (1988) Riv. di Suinicoltura 11, 66
- 4 Beccaro P.V., (1988) Fecondità e motilità degli spermatozoi.
Riv. di Suinicoltura 10, 63
- 5 Beccaro P.V., (1989) L'isolamento del verretto nuoce al suo
futuro comportamento sessuale.
Riv. di Suinicoltura 1, 31 - 32.
- 6 Beccaro P.V., (1990) La gravidanza. Riproduzione, gestazione
(7.1). Informazione suinicola ed. ERSAL
MI.
- 7 Beltrame E.E., (1994) Applicazione del sistema HACCP nella
produzione del materiale spermatico
suino. Tesi di laurea in SPA Facoltà di
Agraria Università Milano.
- 8 Bonadonna T., (1957) Nozioni di fisiopatologia della
riproduzione e di fecondazione Artificiale
degli animali domestici. Vol. II 1113 -
1140 collana tecnico scientifica L.
Spallanzani.
- 9 Bonadonna T., (1974) Riproduzione Animale e Fecondazione
Artificiale 10 - 11 Ed. UTET - Torino.
- 10 Bretschneider L.H., (1948) tavola della nomenclatura per la classi-
ficazione delle caratteristiche morfolo-
giche dei nemaspermidi di toro.
Tijdschrift door Diergenees Kunde
73, 421.
- 11 Crabo B.G., e coll. (1971) Acta vet. scand., 12, 125 - 127.
- 12 Du Messnil De Boisson., (1974) Journées Rec. Porc. En France 63 - 70. et
al.,

- 13 Eichel J., (1976) Proc. Amer. Ass. Swine Proctitiners Indianapolis, 72 - 76.
- 14 Einarsson S., (1984) Funzione testicolare e inseminazione artificiale nel verro .83 - 99. Atti conv: Riproduzione nella specie suina ed. Fondazione iniziative zooprofilattiche e zootecniche. Bologna.
- 15 Enne G., Beccaro P.V., Tarocco C., (1978) Prove di F.A. nella specie suina impiegando mestruai differenti XIII Simp. Int. di Zootecnia Milano 15 - 17 Aprile.
- 16 Enne G., Beccaro P.V., Tarocco C., (1980) L'impiego della F.A. come tecnica di riproduzione degli allevamenti suinicoli. Tecnologia, applicazione e risultati sperimentali. La Clinica Vet. 103, (4) 239 - 248.
- 17 Enne G., Beccare P.V. e coll., (1982) Conservazione prolungata del materiale verro. Riv. di Suinicoltura XXIII, 4, 23 - 30.
- 18 Enne G., Beccaro P. V., (1983) "Prove di fecondazione artificiale suina." La sentinella agricola n° 1.
- 19 Enne G., Beccaro P.V., Donati G., (1984) Possibilità di predeterminazione dell'indice di fertilità dei verri. XIX Simposio Int. di Zootecnia Milano 15 Aprile
- 20 Enne G., Beccaro P. V., (1985) Esperienze sull'introduzione dell'informatica nell'allevamento suinicolo. XX° simp. Int. Zootecnia Milano 15.4 Riv. di Suinicoltura 1986 6, 53 - 55.
- 21 Enne G., Beccaro P. V., coll. (1987) Impiego del terzo intervento di F.A. nel Suino. Riv. di Suinicoltura 10, 43 - 47.
- 22 Galli A. e coll. (1993) Qualità del seme suino refrigerato a 16° C. Riv. di Suinicoltura 1, 55 - 57.
- 23 Gary C., Althouse., (1999) Valutazione dello sperma del suino per l'inseminazione artificiale. - Large Animals Review, 5, n°4 37 - 42.

- 24 Gloverg., (1959) Cit. da J. E. Martin Disesea of swine, Ed. Howard W. Dune. Pensylvania.
- 25 Goglio D., Ecol., (2002) ossitocina alla fecondazione? Come cambia il numerodei nati. Professione suinicoltore n 4 43 - 48.
- 26 Graham E.F., e coll. (1971) A.I. Digest., 19 (6), 12 - 14.
- 27 Graham E.F., (1972) 7° Inter. Congr. Anim. Reprod. A.I. Crabo B.G., Monaco, 2, 1627 - 1632.
- 28 Kemp e Soede, (1998) Punteggi della FA.e risultati. Riv. cit. Tarocco C., di Suinicoltura 1, 35 - 41.
- 29 Larsson K., (1976) Acta vet. scand., 17, 43 - 62. Einarsson S.,
- 30 Le Coz P., (2000) Controler les risques de contamination la semence - Porc magazine n°334, 49 - 51
- 31 Leidl W., E Stolla R., (1976) Measurement of electric resistance of the vaginal mucus as en aid for heat detection. Theriogenology 6, 237 - 249.
- 32 Lesmo G., (1991) Attivazione di centri di produzione, o di recapiti di materiale seminale per la f econdazione artificiale dei suini. Informazione Suinicola Sanità/ Legis- lazione 3.8 1 - 3 Ed. ERSAL
- 33 Moretti M., (1980) selezione veterinaria 21, (4) 395 410.
- 34 Mazur P., (1977) Cryobiology, 14, 251 - 72.
- 35 Miotti T., (1942) Lo sperma. Biologia, Patologia, Clinica. Iter ed. Torino
- 36 Nagase H., Niwa T., (1964) 5° Int. Congr. Anim. Reprod. A.I., Trento, 410 - 415.
- 37 Paquignon M., (1972) J. Rec. Porc. enFrance, Paris 49 - 57. Radisson J., Du Mesnil., Du Buisson F.,

- 38 Paquignon M., (1974) J. Rec. Porc. en Lergounis France, Paris
D., Courot M., 71 - 76.
Du Mesnil Du Buisson F.,
- 39 Paquignon M., (1975) Annls Biol. anim. Biochim. Biophys.,
Courot M., 15, 517 - 523.
- 40 Paquignon M., (1975) Ann. Zootech., 24, 645 - 650.
Courot M.,
- 41 Paquignon M., (1976) 8° Int. Congr. Anim. Reprod. A.I.
Courot M., Cracovia 1041 - 1044.
- 42 Paquignon M., (1977) J. Rec. Porc. En France, Paris 19 -21.
Bussiere J., Bariteau F.,
Courot M.,
- 43 Pavelko M.K., (1976) 8° Int. Congr. Anim. Reprod. A.I.,
Crabo B.G., Cracovia 1045-1047.,
- 44 Polge C., (1970) cit. da M. Looker (1972) Riv. Di
Suinicoltura 13 1, 13 - 15.
- 45 Polge C., (1976) 8° Int. Congr. Anim. Reprod. A.I.
Cracovia 1061 - 1066.
- 46 Prall G. (1997) A.I. Set to reach over 30 million sows.
Pig international 27, 9, 67 - 69.
- 47 Pursel V.G., (1971) J. Anim., Sci. Abs., 33, 265.
Johnson L.A.,
- 48 Pursel V.G., (1971) J. Anim. Sci. Abs., 33, 1162.
Johnson L.A.,
- 49 Pursel V.G., (1975) J. Anim. Sci., 40, 90 - 102.
Johnson L.A.,
- 50 Pursel V.G., (1975) J. Anim. Sci., 40, 108 - 113.
Johnson L.A.,
- 51 Rasbech N. O., (1971) Aspetti patologici della riproduzione in
suinicoltura. Conv. Int. Fecondità e F.A.
nella specie suina. Reggio Emilia 30
aprile - 1 maggio.

- 52 Richter L., (1972) 7° Int. Congr. Anim. Repr. A.I. Munich
Liedicke A., 322.
- 53 Rillo M., (1989) Artificial insemination in pigs:
possibilities of future improvement in
reproductive performance.
Options Méditerranéennes 3 107 - 118.
- 54 Rohloff D., (1972) Berl. Mi.inch. tierarztl. Wschr., 17,
Allmeling G., 330 - 332.
- 55 Romeny E., (1974) Dt. tierarztl. Wschr., 81, 512 - 514
Richter L., Weitze K.F.,
- 56 Sala V., Gusmara C., (2002) Parametri ambientali e gestionali nel
controllo delle sindromi polifattoriali
nell'allevamento suino. Summa 19 n°2,
27 - 32.
- 57 Salamon S., (1973) Austr. J. Biol. Sci., 26, 239 - 247.
- 58 Samoggia G., (1976) Riv. di Suinicoltura 11 - 12, 61.
Lucerni G., Bursi G.,
- 59 Seabrook M.F., (1979) Il fattore umano per aumentare
performance e redditività nella produzio-
ne suinicola. Informatore agrario n° 17,
27 - 30
- 60 Smith S., (1987) Successful management of a boar stud.
Pig International 12, 18 - 22.
- 61 Spelta R., (2001) Gestione di un centro di F.A. nell'ambito
aziendale. UOFAA informa IX - XVI
- 62 Stone B.A., (1981) Journal Reproduction Fertility n°63, 551
- 557.
- 63 Swiestra E.E., (1976) J.Anim.Sci. 42, 455 - 460.
Dyck G.W.,
- 64 Tarocco C., (1973) Il nuovo Progresso Veterinario 28, 337 -
Goldoni G., 340.

- 65 Tarocco C., Beccaro P.V., \ (1977) Osservazioni sull'addizione di ossitocina al mestruo del materiale seminale suino La clinica veterinaria Vol. 100 11, 788 - 790.
- 66 Tarocco C., Giannini A., (1982) Aggiornamenti sulla fecondazione artificiale: Selezione Veterinaria vol 23 n°4-5, 861 - 888.
- 67 Tarocco C., (1987) Fecondazione Artificiale Suina, una tecnica menoambita. Riv. di Suinicoltura 12, 37 - 40.
- 68 Tarocco C., (1997) L'Empatia secondo mister X . Riv. di Suinicoltura 3, 16 - 19.
- 69 Tarocco C., (2000) Scrofette sempre al top? Ecco come "prepararle" Riv. di Suinicoltura 6, 17 - 21.
- 70 Terreni M., (1999) Gestione dei verri e nuove patologie Riv. di Suinicoltura 10, 32 - 35.
- 71 Treu H., Krause D., (1975) Tierzi.ichter, 27 (12), 515.
- 72 Velasquez JM., et al., (1992) Use of triple stain technique for simultaneous sssessment of vitality and acrosomal status in boar spermatozoa. Theriogenology 38, 843 - 852.
- 73 Westendorf P., Richter L., Treu H., (1975) Dt. tierarztl. Wschr., 82, 261 - 267.
- 74 Wilmut I., Rowson, (1973) Vet. Rec., 26, 686 - 690.
- 75 Wilmut I., e coll. (1973) Aust. J. exp. „Biol. med. Sci., 26, 231.