

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PARMA

FACOLTA' DI MEDICINA VETERINARIA

DOTTORATO DI RICERCA IN SALUTE ANIMALE (XX CICLO)

***Gynecological System Score (GSS)* nella valutazione dell'apparato riproduttore**

della bovina da latte

Coordinatore

Chiar.mo Prof. Sandro Cavarani

Tutore

Chiar.mo Prof. Enrico Parmigiani

Dottorando

Dott. Jutta Buddemeier

INDICE

Introduzione	p. 3
1.0 Cenni di Anatomia dell'apparato genitale della vacca	p. 4
1.1 Ovaie	
1.2 Vie genitali	
a.)Tuba uterina	
b.)Utero	
c.)Vagina	
d.)Vestibolo della vagina	
e.)Vulva	
2.0 Cenni di fisiologia del ciclo ovario	p. 7
2.1 Ciclo ovarico	
2.2 Fasi del ciclo ovario	p. 8
2.3 Processo ovulatorio	p.10
2.4 Ormoni ovarici	p.13
3.0 Strutture, attrezzature, impianti e ambiente delle stalle	p.17
3.1 Strutture	
3.2 Attrezzature	p.20
a.) le rastrelliere	
b.) le cuccette	
c.) materiali da lettiera	
d.) gli abbeveratoi	
3.3 Sistemi di mungitura	p.24
3.4 Ambiente	p.25
a.)Temperatura ed umidità	
4.0 Valutazione dello stato di salute della vacca da latte	p.28
4.1 Body Condition Score	
a.)BCS e management aziendale	
b.)Parametri genetici	
4.2 Fecal Condition Score	p.30
4.3 Alimentazione	p.31
5.0 Zoppia e fertilità	p.34
6.0 La gestione riproduttiva	p.35
6.1 Rivelamento degli estri	

6.2 Sincronizzazione degli estri e problematiche nel post-partum	p.38
6.3 Consistenza dell'ipofertilità bovina	p.43
6.4 Il post-partum e la successiva gestione della riproduzione	p.45
6.5 Effetti della somministrazione del glicole propilenico sulla fertilità	p.48
6.6 Effetti della somministrazione del β-carotene e della vitamina E e Cobamide sulla fertilità bovina	p.54
6.7 Fecondazione artificiale e fecondazione naturale	p.60
6.8 Correlazione fra concentrazione del materiale seminale e fertilità	p.60
7.0 Aflatossine	p.63
8.0 Gynecological System Score (GSS) nella valutazione dell'apparato riproduttore della bovina da latte	p.68
9.0 Conclusioni	p.74
10.0 Bibliografia	p.76

INTRODUZIONE

La lunghissima esperienza maturata dagli allevatori di bovine a produzione intensive di latte ha ampiamente dimostrato che la gestione minuziosa ed organizzata di ogni settore comporta l'ottenimento di risultati sempre migliori, essenziali oggi per l'ottenimento di un reddito e la conseguente sopravvivenza dell'azienda. Anche in campo riproduttivo l'opera del veterinario ha assunto un'importanza tale da rendere necessaria la creazione di specialisti che svolgono un'attività periodica e di vitale importanza per la programmazione della produzione e delle altre attività essenziali per il buon funzionamento dell'azienda (Berry et al., 2003; Banos et al., 2004; Parmigiani, 2004; Parmigiani et al., 2004; Parmigiani et al., 2002; Parmigiani et al., 2001; Pryce et al., 2001; Rodenburg et al., 1992). Nell'ambito dell'controlli che il ginecologo esegue periodicamente nell'azienda, l'idea dello studio è stata quella di proporre una valutazione morfologico-funzionale dell'apparato riproduttore della bovina da latte, eseguita attraverso una visita ginecologica ed ecografica che attribuisca un punteggio ad ogni singolo organo componente l'apparato genitale con un conseguente punteggio medio finale. Il nome per questa valutazione è *Gynecological System Score* (GSS) e rappresenta un valido elemento di valutazione così come già avviene per il BCS che rappresenta un validissimo elemento di valutazione dello stato nutrizionale del singolo animale e dell'intera mandria al fine di ottimizzare l'equilibrio fra produzione latte, capacità di ingestione e condizione corporea (Edmonson et al., 1989; Banos et al., 2004; Gong et al., 2002; Parmigiani et al., 2003; Parmigiani et al., 2001).

In questo lavoro si è tenuto conto di aspetti di rilevanza sempre più importante nel moderno allevamento Italiano, quali:

- le strutture e l'ambiente in cui l'allevamento bovino da latte è contestualizzato;
- lo stato di salute ed il *welfare* in senso lato, degli animali allevati;
- le patologie della sfera riproduttiva e non che risultano essere espressione diretta di una errata gestione aziendale;
- l'influenza di quest'ultime sul decadimento della fertilità di mandria.

1.0 CENNI DI ANATOMIA DELL'APPARATO GENITALE DELLA VACCA

1.1 OVAIE

Le ovaie della vacca si trovano a metà altezza dell'apertura craniale della pelvi e sono di dimensioni molto piccoli, ovale ed appiattiti e sono di consistenza dura. L'ovaio è lungo circa 4 cm, largo 1-2 cm e ha uno spessore di 1-2 cm. Queste misure possono però variare considerevolmente.

La porzione craniale del legamento largo dell'utero, grande lamina peritoneale che tiene sospeso l'apparato genitale, rappresenta l'apparato sospenditore dell'ovaio per cui viene chiamata mesovario. In questo meso passano i vasi sanguigni e linfatici e anche i nervi diretti all'ovaio i quali entrano nell'organo (ilo dell'ovaio) sul margine lungo il quale il mesovario si attacca all'ovaio o margine mesovarico, al quale si contrappone sull'altro lato il margine libero dell'ovaio. L'estremo dell'ovaio che è vicino alla parte iniziale della tuba uterina è l'estremità tubarica, mentre l'estremo opposto o estremità uterina dell'ovaio è unita dal legamento proprio dell'ovaio all'apice del corno uterino omolaterale. Infine nell'ovaio si distinguono una faccia mediale e una laterale.

1.2 VIE GENITALI

a.) Tuba uterina

La tuba uterina (ovidotto o salpinge) è un sottile organo cavo di lunghezza di 25-28 cm. Si distingue l'estremo prossimo all'ovaio, l'infundibulo della tuba, il quale, tramite l'ostio addominale della tuba, si continua con la parte dilatata o ampolla tubarica. A questa segue un tratto più ristretto o istmo che ha un andamento molto tortuoso e sbocca con l'ostio uterino della tuba nel corno uterino corrispondente. Il margine libero dell'infundibulo presenta delle lacinie o fimbrie tubariche, alcune delle quali sono aderenti all'ovaio e vengono perciò chiamate fimbrie ovariche.

La tuba uterina in tutta la sua lunghezza è avvolta e sostenuta da una piega peritoneale, la mesosalpinge, che origina dalla superficie laterale del mesovario e forma sempre, insieme col legamento proprio dell'ovaio, col mesovario e con l'ovaio

che si trovano medialmente una tasca o borsa ovarica di cui costituisce la parete laterale.

b.) Utero

L'utero della vacca è bicorni in quanto è formato da una cervice, un corpo e i due corni uterini .

Il collo o cervice uterina è lunga 10-15 cm ed è la parte più caudale dell'utero. Il lume della cervice o canale cervicale che cranialmente inizia con orifizio uterino interno e sbocca in vagina con orifizio uterino esterno, è stretto e mette in comunicazione la cavità del corpo dell'utero con la cavità della vagina.

Caudalmente la cervice sporge in vagina formando la porzione vaginale del collo. La muscolatura, le pieghe persistenti della mucosa come anche il secreto mucoso filante rendono impervio il canale nel suo normale stato di chiusura. Il canale è pervio solo durante l'estro, nel parto e per un breve periodo dopo il parto. La sua mucosa forma oltre a numerose pieghe longitudinali anche quattro alte pieghe circolari alla cui formazione contribuisce anche la muscolatura, per cui vengono chiamate "pieghe muscolari".

Il corpo dell'utero è lungo circa 3 cm che si prolunga in due corni che formano due spirali. I due tratti iniziali dei corni uterini si trovano paralleli uno accanto all'altro, rivestiti dalla sierosa, sono conformati in modo da dare l'impressione di un lungo corpo uterino. In realtà, però, i due corni uterini, anche in corrispondenza della superficie di unione, mantengono la loro individualità con la parete completa dei vari strati e hanno due sbocchi indipendenti nel corpo uterino.

L'utero ha un apparato sospenditore molto esteso, il legamento largo dell'utero o mesometrio, che è una duplice lamina peritoneale. Dalla superficie laterale del mesometrio origina una piega secondaria, il legamento rotondo dell'utero.

c.) Vagina

La vagina rappresenta, insieme con vestibolo della vagina che ne è la continuazione, l'organo femminile della copula. E' un tubo relativamente sottile il quale si addentra in cavità pelvica tra il retto dorsalmente e la vescica con l'uretra ventralmente. La porzione craniale della vagina, nella quale sporge la porzione vaginale della cervice con l'orifizio uterino esterno, costituisce il fornice vaginale.

d.) Vestibolo della vagina

Il vestibolo della vagina rappresenta la continuazione diretta della vagina ed in esso sbocca anche l'uretra, perciò viene chiamato con il termine comune di seno urogenitale. Il limite tra vagina e vestibolo della vagina è indicato dall'orificio esterno dell'uretra, inoltre esiste una piccola sacca a fondo cieco della mucosa, il diverticolo suburetrale.

e.) Vulva

La vulva è la parte terminale ed esterna delle vie genitali femminili. E' costituita dalle due labbra vulvari che si uniscono alla loro estremità sulla linea mediana formando la commessura dorsale e ventrale delle labbra delimitando una fessura, la rima vulvare.

Tra la commessura dorsale della vulva e l'ano è compreso il perineo, costituito da cute, fasce e muscolatura. La commessura ventrale delle labbra vulvari include il clitoride.

2.0 CENNI DI FISIOLOGIA DEL CICLO OVARICO

2.1 CICLO OVARICO

L'attività ovarica inizia nella giovenca a circa 12 mesi di età, in concomitanza con l'instaurarsi della pubertà e del primo calore. Prima di tale momento le ovaie sono interessate dallo sviluppo in successione di follicoli primordiali che giungono fino allo stadio di follicoli cavitari, che però non presentano secrezioni ormoni in grado di indurre comportamenti sessuali, i quali poi regrediscono in un breve lasso di tempo senza lasciare tracce. Il ciclo ovarico ha inizio con il giorno del calore e ricorre con una incidenza di 21 ± 3 giorni. Nella specie bovina non si verifica anestria stagionale, il che vuol dire che il ciclo ovarico si protrae regolarmente per tutta la vita sessuale. La normale ciclicità si interrompe o per una gravidanza o per l'instaurarsi di quadri patologici. Dopo il parto il ciclo ovarico riprende dopo 28 ± 7 giorni ed il primo calore è generalmente difficile da rilevare essendo per lo più silente.

Anatomicamente all'inizio della fase estrale, generalmente su di un ovaio, è presente un follicolo maturo di forma sferica del diametro di circa 20mm, in parte affondato nello stroma ovarico ed in parte sporgente sulla superficie a cupola con lo stigma teso e trasparente. Sullo stesso ovaio o su quello opposto è ancora presente il corpo luteo del ciclo precedente di forma ovale, senza colletto ed ombelicatura, quasi del tutto affondato nello stroma ovarico, di consistenza dura e del diametro di circa 10mm. Alla fine del calore il follicolo ha mantenuto il volume e la forma, ma è meno teso ed è molle alla pressione. Il corpo luteo si è leggermente ridotto di volume, è più duro e sporge a piramide sulla superficie ovarica. Dopo 12 ± 6 ore dalla fine del calore il follicolo si rompe, avviene l'ovulazione, ed al suo posto rimane una piccola fovea, a forma di scodella, affondata nello stroma ovarico. Il corpo luteo si è ulteriormente ridotto ed ha raggiunto dimensioni pari a pochi millimetri di diametro, non sporge sulla superficie ovarica ed è di colore bruno. La fovea del follicolo si riempie di un coagulo di sangue (corpo emorragico) che in breve viene assorbito. Le cellule della teca interna del follicolo sono interessate da processi di luteinizzazione ed in 24-48 ore si riempie la cavità lasciata dal follicolo; sulla superficie ovarica residua una piccola sporgenza, delle dimensioni di un grano di riso, di colore rosso violaceo. Il corpo luteo del ciclo precedente è scomparso e le ovaie si presentano piccole, come

ipotrofiche. Dopo 72 ore dalla rottura del follicolo il nuovo corpo luteo raggiunge il diametro di 14-15 millimetri e sporge leggermente sulla superficie ovarica. Dopo una settimana il corpo luteo, di colore giallo arancio, raggiunge la massima dimensione (diametro 20-25mm) e sporge per 1/3 sulla superficie ovarica con il caratteristico colletto ed ombelicatura. Il corpo luteo mantiene tale forma e dimensione fino al 16° giorno, dopo di che inizia a regredire e si trasforma gradualmente in un corpo scarsamente vascolarizzato definito come corpo albicante per poi scomparire.

2.2 FASI DEL CICLO OVARICO

Proestro: Il proestro o preestro precede l'estro e ha una durata di circa 3 giorni, dall'inizio del 18° alla fine del 20° giorno del ciclo. Al 16° giorno la PGF2 α prodotta nell'endometrio uterino perviene per via breve all'ovaio corrispondente determinando una costrizione a livello dei vasi capillari del corpo luteo che, in 12-24 ore, cessa la produzione di progesterone, il cui tasso da 7 ng/ml decresce fino a 1 ng/ml nel plasma ed a 2 ng/ml nel latte alla fine del proestro. La caduta del tasso ematico di progesterone stimola l'ipotalamo a liberare aritmicamente GnRH che arriva per via breve all'ipofisi. Quest'ultima, una volta stimolata rilascia FSH che va a agire a livello dell'ovaio. L'FSH arriva ai recettori di un follicolo cavitario del diametro di 2-5 mm che, in seguito alla stimolazione subita, prosegue il suo sviluppo. Il tasso ematico dell'FSH mantiene il picco di 8-10 ng/ml per 24-48 ore. Al 18° giorno il follicolo di Graaf in sviluppo diventa endocrinologicamente attivo e secerne estrogeni che, da 5-10 pg/ml, aumentano rapidamente fino a raggiungere i valori massimi di $17 \pm 1,9$ pg/ml nel plasma 4 ore prima della comparsa dei segni del calore. Il follicolo di Graaf continua la crescita e raggiunge il massimo sviluppo (diametro 20mm) in tre giorni in corrispondenza della fine del proestro.

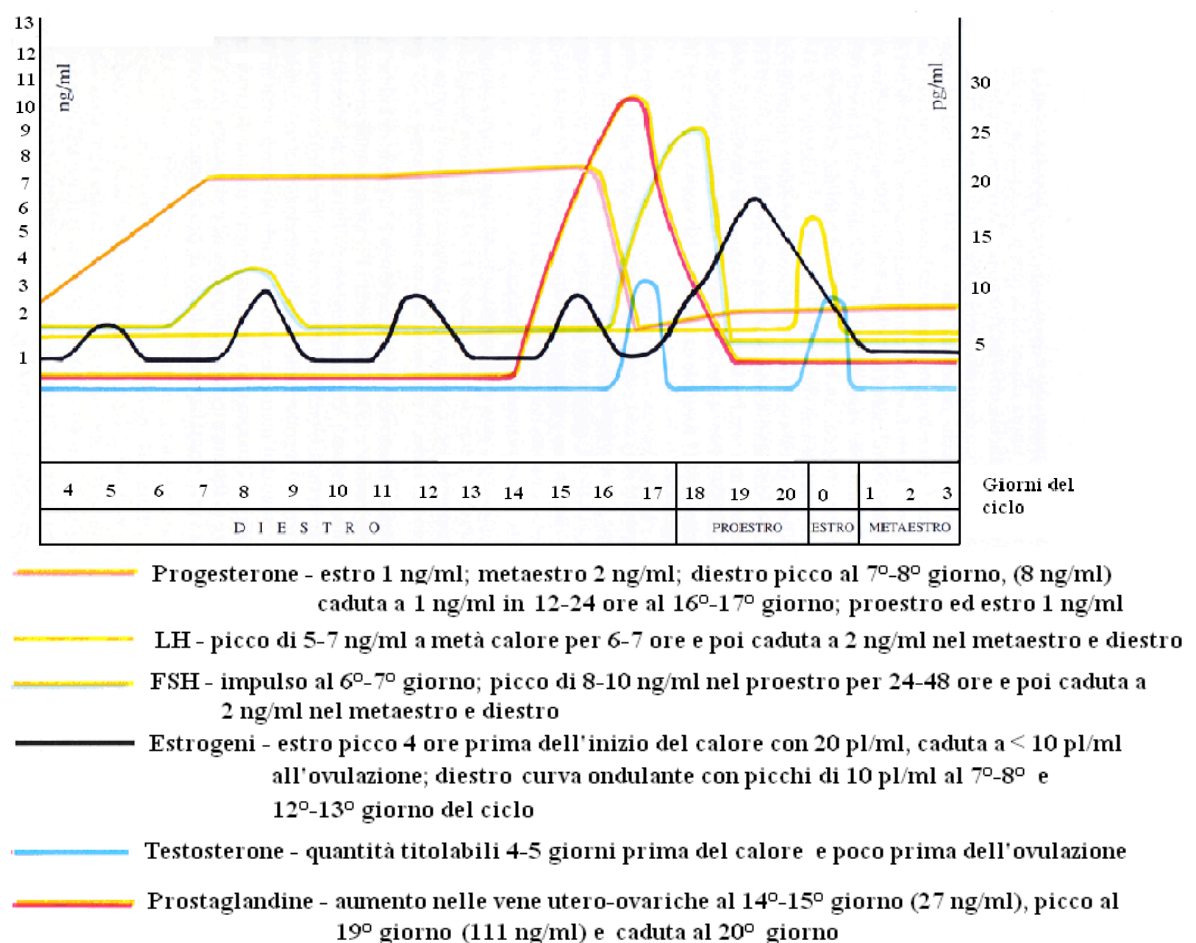
Estro: Definito anche calore, dura 15 ± 6 ore. All'inizio dell'estro il progesterone raggiunge un tasso di 0,1 ng/ml nel plasma e di 0,3-3 ng/ml nel latte. Gli estrogeni raggiungono il limite soglia di 17 pg/ml determinando la liberazione di GnRH che promuove il rilascio ipofisario di LH per la durata di 7-8 ore con un picco plasmatico di 5-7 ng/ml a metà calore. L'LH ipofisario va ad agire su specifici recettori membranari delle cellule della teca interna del follicolo maturo dando inizio così alla luteinizzazione e la produzione di enzimi (collagenasi). Il follicolo di Graaf

raggiunge il massimo sviluppo a metà calore, ma non si rompe. Verso la fine del calore il follicolo da teso diventa molle, ma persiste per altre 12 ± 6 ore.

Metaestro: Dura 2-3 giorni. Alla fine del calore il tasso elevato dell'LH ematico causa la rottura del follicolo che avviene 20-25 ore dal picco dell'LH e cioè a 12 ± 6 ore dalla fine del calore.

Diestro: Dura 16 giorni (dal 3° al 18° giorno del ciclo) ed è dominato dal progesterone. Le cellule della teca interna del follicolo continuano a proliferare e formano il corpo luteo che si sviluppa fino a raggiungere il volume massimo, all'ottavo giorno del ciclo, con un diametro medio compreso tra 20 e 30 mm. Il corpo luteo produce progesterone in quantità crescenti fino al raggiungimento di un picco plasmatico di 5-8 ng/ml verso il 10° giorno che viene mantenuto fino al 16°. Al 15° giorno del ciclo l'endometrio produce $\text{PGF}_{2\alpha}$ che provoca luteolisi a livello ovarico. In seguito al calo dei livelli di progesterone conseguenziale alla lisi del corpo luteo si produce a livello ipotalamico GnRH che stimola il rilascio di FSH a livello ipofisario. L'FSH determina lo sviluppo di un follicolo cavitario e lo spinge alla maturazione.

Figura 1: Livelli ormonali nella bovina da latte durante il ciclo ovarico

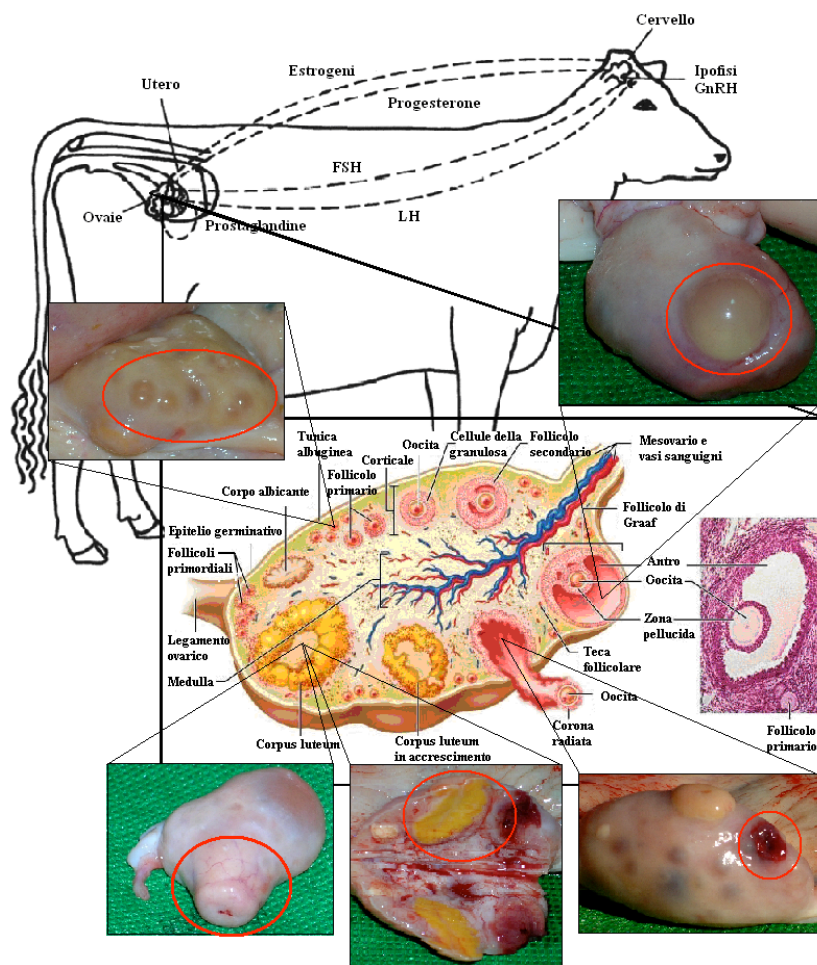


2.3 PROCESSO OVULATORIO

Durante il processo maturativo il follicolo, inizialmente dotato di un corredo di recettori per l'FSH, risponde alla stimolazione portatagli da tale ormone sviluppando nelle cellule della granulosa un corredo enzimatico composto essenzialmente da aromatasi. Queste gli permettono di convertire gli androgeni sintetizzati dalle cellule teicali ad estradiolo-17 β . Il follicolo maturo destinato a evolversi si distingue infatti da un follicolo atresico perché presenta un corredo di recettori per l'LH e un'attività aromatasica. La produzione di E2 contribuisce ad aumentare la sensibilità dell'ipofisi al GnRH (Reeves e coll., 1971); aumenta anche la frequenza di immissione in circolo del GnRH stesso dall'ipotalamo, che si riflette in un incremento della frequenza pulsatoria dell'LH (Baird e McNeilly, 1981). Una volta superata la soglia di sensibilità dell'ipofisi avviene la scarica di LH-FSH.

L'LH si lega con i suoi recettori ovarici esercitando su di essi un feed-back negativo e tramite un aumento dell'AMPC intracellulare, determina una variazione della secrezione steroidea. Tale variazione si esplica con lo *swift* androgeni/estrogeni in progesterone (Dielemann e coll., 1983), un aumento del livello di attività del plasminogeno follicolare (Strickland e Beers, 1976) ed un aumento della sintesi delle prostaglandine. Le prostaglandine, specialmente PGF2 α e PGE, svolgono un'azione molto complessa e di grande importanza: stimolano la contrattilità ovarica e facilitano la rottura del follicolo, alterano il flusso ematico a livello ovarico e in tal modo inducono lo stato d'ischemia del follicolo che ne precede la rottura (Murdoch e coll., 1983), inibiscono la sintesi di collagene sull'apice del follicolo (Dennefors e coll., 1982), stimolano la sintesi di collagenasi (Espey, 1980) [Schema 1]. La mancanza di una di tali funzioni espletate dalle prostaglandine determina la comparsa di cisti per mancata rottura del follicolo maturo [Schema 2].

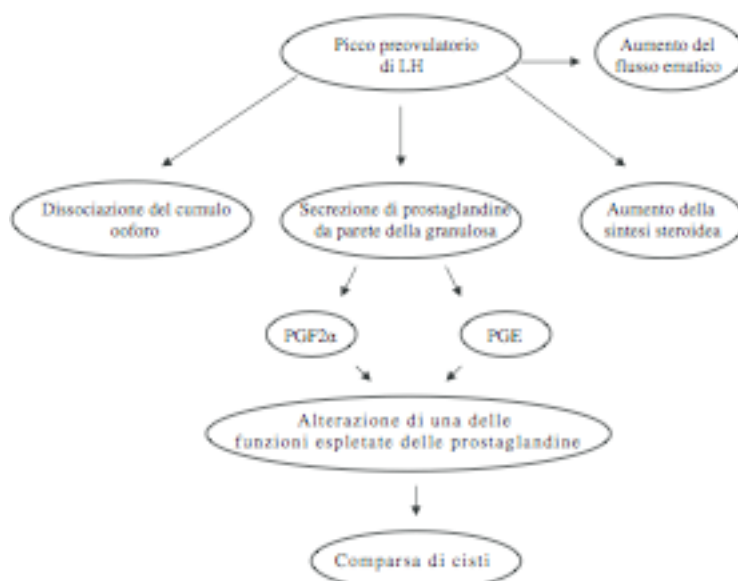
Figura 2: Attività ovarica nella bovina.



Schema 1: Rappresentazione semplificata del processo ovulatorio



Schema 2: Rappresentazione semplificata della mancata rottura del follicolo maturo



2.4 ORMONI OVARICI

Estrogeni: Il più importante estrogeno prodotto dalle ovaie è il 17β estradiolo o follicolina. Il suo stereoisomero è l' α estradiolo. Gli estrogeni vengono sintetizzati dal follicolo ovarico in accrescimento sotto lo stimolo delle gonadotropine ipofisarie. Le cellule della teca interna producono, stimulate dall'LH, steroidi androgeni che diffondono all'interno del follicolo. Le cellule della granulosa, stimulate dall'FSH, trasformano gli androgeni in estrogeni e li secernono nel follicolo dal quale passeranno in seguito nel sangue. Gli estrogeni, in sinergia con l'FSH, inducono la proliferazione e la maturazione delle cellule della granulosa. La formazione su di queste di recettori per le gonadotropine determinano le condizioni necessarie perché la cellula uovo maturi. A livello encefalico gli estrogeni regolano l'attivazione del centro fasico ipotalamico che rilascia l'LH indispensabile all'ovulazione. Stimolano anche il rilascio di prolattina, ormoni tiroidei, ACTH e catecolamine. La secrezione ovarica degli estrogeni è regolata dall'FSH e dall'LH ipofisari, il cui rilascio è a loro volta controllato dall'ipotalamo. L'FSH stimola la crescita follicolare e la produzione di estrogeni da parte delle cellule della granulosa, mentre l'LH è coinvolto principalmente nella sintesi, da parte delle cellule della teca interna, di androgeni e di altri precursori degli estrogeni. Sul centro pulsatile di liberazione delle gonadotropine l'estradiolo esercita un feedback negativo.

Progesterone: Il progesterone è uno steroide a 21 atomi di carbonio indicato con la sigla P4. Viene prodotto dalle cellule del corpo luteo sotto lo stimolo dell'LH. Per riuscire ad espletare appieno le sue azioni il progesterone necessita che i tessuti siano stati precedentemente sensibilizzati dagli estrogeni. Ha un'azione positiva sull'accrescimento dei follicoli ovarici accelerandone lo sviluppo. La regolazione della secrezione di quest'ormone è a carico dell'ipotalamo e dell'ipofisi, ma il mantenimento del corpo luteo e della progestogenosintesi spetta all'LH. Il progesterone ha un effetto di feedback negativo sulla produzione ipotalamica di GnRH sia a carico del centro fasico che di quello tonico, sul quale potenzia l'azione degli estrogeni. La cessazione della produzione di progesterone consegue alla lisi del corpo luteo ad opera del $\text{PGF}_{2\alpha}$. Alla cessazione della produzione di P4 segue un incremento della produzione di FSH per caduta del feedback negativo esercitato dall'ormone e perciò una nuova crescita follicolare. Inoltre il progesterone determina una trasformazione della mucosa endometriale in una mucosa secretoria, consentendo così le condizioni necessarie perché si attui la fecondazione in modo

ottimale e la sopravvivenza nell'utero degli embrioni fino al loro impianto. Va anche precisato il fatto che tale ormone ha azione immunosoppressiva a livello uterino, evitando eventuali forme di rigetto dell'embrione. Per tale ragione il P4 deve essere reputato fondamentale per il mantenimento della gravidanza.

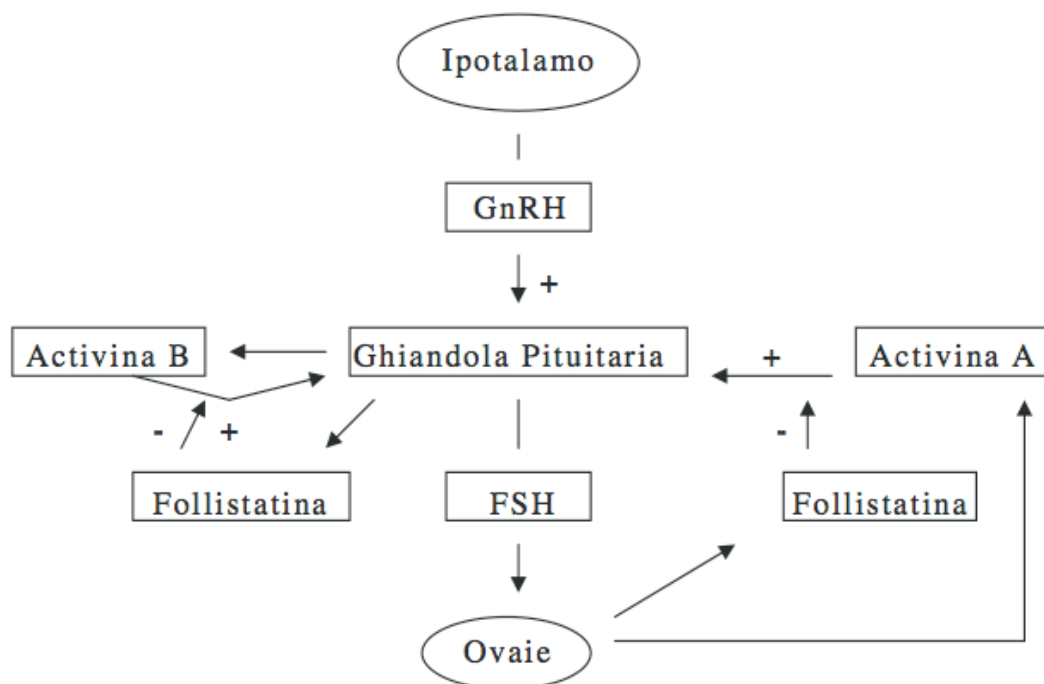
Inibina: L'inibina è un dimero di natura proteica composta da una subunità α e due subunità β , βA e βB . Le cellule della granulosa dei follicoli antrali nella vacca sono i principali produttori di tale "ormone" e sintetizzano primariamente inibina α e poi inibina β . I recettori sono principalmente localizzati a livello di ipofisi, cellule della teca e della granulosa follicolare. Ciò implica che l'inibina presenti azione endocrina, autocrina e paracrina per la regolazione dello sviluppo dei follicoli dominanti. La principale funzione di tale ormone è di natura endocrina, interviene infatti nell'inibizione della secrezione di FSH. Si tratta più precisamente di un regolatore negativo della secrezione di quest'ultimo (Akagi S. et al., 1997; Takedomi T. et al., 1997). Le concentrazioni plasmatiche d'inibina sono inversamente proporzionali ai livelli plasmatici di FSH durante le ondate follicolari. Va anche precisato che l'inibina presenta effetto negativo sul rilascio di estradiolo (Jimenez-Krassel F. et al., 2003) ed ha un effetto di tipo inibitorio sull'attività aromatasica. L'inibina inoltre riduce il numero dei recettori per il GnRH in alcune aree destinate alla produzione di FSH e induce la sintesi di recettori per l'LH-GnRH in ulteriori aree.

Activina: Nel 1980 l'activina fu per la prima volta isolata dal liquido follicolare. Si scoprì la sua correlazione con l'inibina e il fatto che esse formassero una distinta sottofamiglia della "superfamiglia" delle TGF- β . L'activina è fatta da un dimero β - β . La combinazione delle subunità β dell'inibina legandosi tra loro compongono l'activina A(βA - βA), l'activina B(βB - βB) e l'eterodimero AB(βA - βB), che hanno azione diametralmente opposta rispetto all'inibina. La principale funzione di tale ormone è di natura endocrina, interviene infatti nella stimolazione della secrezione di FSH senza però agire sui livelli basali di GnRH , sulla frequenza degli impulsi o sulla loro ampiezza, inoltre induce l'espressione da parte dell'mRNA della subunità β dell'FSH (Padmanabhan V. et al., 2002). L'activina riduce inoltre la secrezione di LH, del GH e dell'ACTH. I livelli di activina A nel siero sono generalmente molto elevati durante il periodo di transizione "luteo-follicolare", quando sia l'inibina A che l'inibina B sono a livelli minimi e si assiste ad un innalzamento dei livelli di FSH. In genere l'activina A è la forma predominante in circolo, mentre l'activina B viene prodotta in concentrazioni inferiori dalle cellule anteriori della ghiandola pituitaria. Secondo Muttukrishna (2004) nell'asse tra ipofisi e ovaio, l'activina A ha

un ruolo di carattere endocrino, invece l'activina B ha una funzione sia autocrino che paracrino nella regolazione del rilascio di FSH. Altre sedi di sintesi dell'activina sono le cellule della granulosa del follicolo e le cellule granuloso-luteiniche del corpo luteo. In queste ultime la stimolazione dipenderebbe dall'FSH, dall'LH e dall'HCG (Muttukrishna). Alla luce di quanto detto la secrezione di activina A pertanto sarebbe gonadotropino-dipendente.

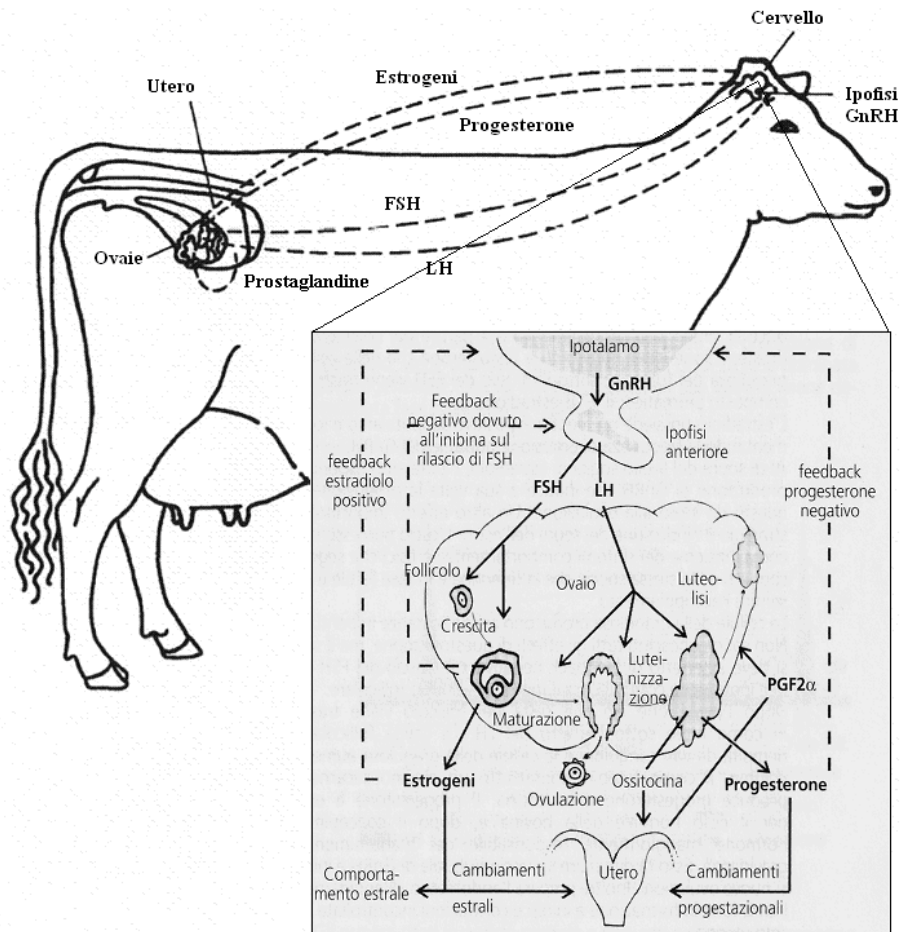
Follistatina: Si tratta di un peptide monomero ricco di cisteine che non presenta correlazioni né con l'inibina né con l'activina, ma si lega con grande affinità alle subunità β di entrambe e in tal modo ha la potenzialità di neutralizzare l'attività dell'inibina, e in particolare, delle forme dell'activina (Phillips D.J. et al., 1998). La follistatina ha la capacità d'inibire la sintesi, da parte della ghiandola pituitaria dell'FSH. Essa interviene bloccando sia l'attività stimolante dell'activina sia intervenendo direttamente a livello dei centri di produzione, dell'FSH ipofisari. Viene sintetizzata dalle cellule della granulosa del follicolo e dalle cellule granuloso-luteiniche del corpo luteo [Schema 3].

Schema 3: Sintesi schematica dell'attività autocrina/paracrina ed endocrina dell'activina e della follistatina a livello dell'asse ovaio-ipofisi



Fattori proteici: Il TGF β (*transforming growth factor*) viene prodotto dalle cellule della teca e agendo per paracrinia sulle cellule della granulosa, ne aumenta l'attività aromatasica; le IGF-1 vengono prodotte dalle cellule della granulosa e con un meccanismo autocrino, ne stimolano l'attività aromatasica incrementando i recettori per le gonadotropine (selezione dei follicoli ovulatori); l'EGF (*epidermal growth factor*) e il TGF α sono di origine tecale e inibiscono l'attività aromatasica indotta dall'FSH nelle cellule della granulosa.

Figura 3: Attività ormonale nella bovina.



3.0 STRUTTURE, ATTREZZATURE, IMPIANTI E AMBIENTE DELLE STALLE

3.1 STRUTTURE

Italia è un Paese di grandi tradizioni per quanto riguarda l'allevamento di vacche da latte. Negli anni le esigenze aziendali sono variate di pari passo con il progresso tecnologico e l'errore commesso dalla maggior parte degli allevatori è stato quello di voler adattare strutture vecchie a nuove tecnologie, nell'illusione di risparmiare denaro ottenendo risultati accettabili. Questo ha portato ad avere stalle con forme estremamente variabili ed a volte addirittura bizzarre senza mai cogliere l'obiettivo in modo pieno. Il concetto fondamentale da tenere a mente ogni volta che si osserva una stalla è quello di una buona aerazione che possa permettere agli animali di sopportare nel modo più agevole possibile la calura estiva. I veri periodi drammatici sono infatti quelli che vanno dalla seconda metà di giugno a fine agosto, in cui le temperature interne superano quasi sempre i 40 °C con animali che vanno soggetti a disappetenza con crollo di ingestione di sostanza secca, crollo di produzione, prostrazione grave e spesso morte. Questo può far comprendere che tutte le strutture dei primi del novecento riadattate sono da sconsigliare (foto 1-2), così come quelle costruite negli anni '60 con tamponamenti anteriori, posteriori e laterali che giungono fino al tetto (foto 3-4).

Foto 1-2 - Stalla costruita ai primi del '900 e successivamente adattata ai tempi moderni



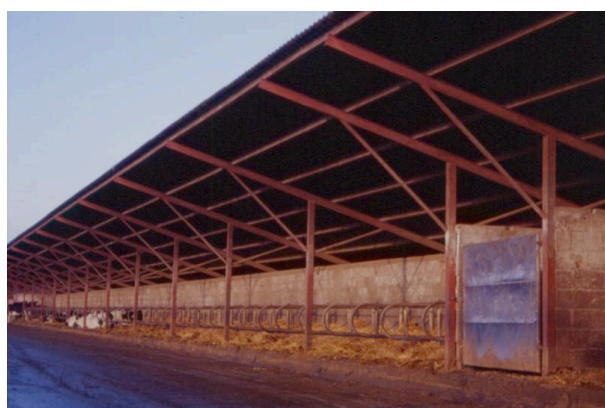
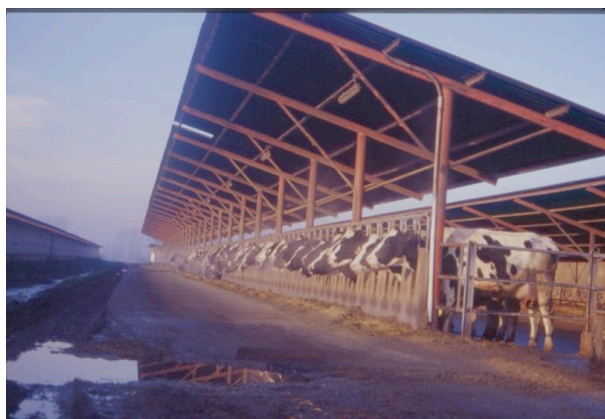
Foto 3-4 – Parte esterna ed interna di stalle costruite negli anni '60 e successivamente adattate ai tempi moderni



Queste ultime strutture andrebbero modificate tagliando almeno i tamponamenti laterali all'altezza del tubo educatore delle cuccette; modifica che dovrebbe essere integrata dall'inserimento di ventilatori elettrici con spruzzo di acqua per mantenere la temperatura entro limiti accettabili.

Un modello moderno poco costoso ed efficiente è quello di una stalla nella provincia di Milano, la cui struttura è formata da due corpi distaccati fra loro (foto5-6).

Foto 5-6 Azienda costruita negli anni '90 nel rispetto di tutti i criteri di funzionalità.



Un primo corpo formato dalla corsia di alimentazione con autocatturanti e pensilina inclinata che copre la corsia di foraggiamento ed una parte della corsia di alimentazione, un ampio paddock in cemento (*foto7*), pulito giornalmente da trattore e pala, quindi una zona di riposo costituita da una singola fila di cuccette, ricoperta da una pensilina con il tetto inclinato del 33%.

Foto 7



Tutta la stalla è volta a Sud, in modo da essere esposta al sole dall'alba al tramonto. Questa conformazione ha due scopi fondamentali: il primo è quello di permettere il riciclo continuo dell'aria, infatti l'aria fredda entra dal basso, va verso il fondo, viene attratta dal tetto caldo e fuoriesce. In questo modo abbiamo un circolo continuo, che non rende necessaria la presenza di un impianto di condizionamento. Un altro vantaggio è costituito dal fatto che il sole estivo alto non penetra all'interno dei ricoveri ma sfugge sui tetti, mentre il sole invernale, che è basso all'orizzonte penetra nei ricoveri e scalda gli animali. Tale tipo di stabulazione è caratterizzata da un'ottima ventilazione naturale per gli animali, gli stessi non fanno molta strada per raggiungere la mangiatoia; tuttavia presenta alcuni inconvenienti, tra cui il disturbo arrecato agli animali dalla ruspa che giornalmente entra nel paddock per asportare le deiezioni.

3.2 ATTREZZATURE

In una moderna stalla a stabulazione libera, per vacche da latte, una componente molto importante è rappresentata dalle attrezzature, ovvero dall'insieme di strutture, prevalentemente metalliche, che hanno lo scopo di suddividere gruppi di animali, delimitare aree funzionali, condizionare il comportamento delle vacche ed agevolare il lavoro dell'allevatore e del veterinario.

Le attrezzature della stalla devono essere scelte con oculatezza perché possono incidere in maniera consistente sul livello di benessere delle bovine; peraltro,

considerando il costo limitato è consigliabile richiedere il meglio che il mercato può offrire.

a.) Le rastrelliere

La rastrelliera di una stalla libera separa la zona di alimentazione, frequentata dagli animali, dalla corsia di foraggiamento.

I materiali di uso più comune per la realizzazione delle rastrelliere sono i tubi d'acciaio zincato.

I modelli più semplici di rastrelliera per vacche da latte prevedono montanti fissi disposti diagonalmente, con un'inclinazione di circa 30° rispetto alla verticale, fissate ad un corrente superiore e uno inferiore; il tutto è sostenuto da poste ogni tre o quattro metri annegate nel muretto della mangiatoia o nella pavimentazione.

Per agevolare gli interventi riproduttivi sugli animali, è conveniente l'adozione di rastrelliere autocatturanti che permettono il bloccaggio delle vacche alla mangiatoia, per gruppi o singolarmente, mediante l'azionamento manuale di appositi meccanismi; i sistemi più comuni di cattura prevedono aste oscillanti poste diagonalmente in posizione di apertura e verticalmente in posizione di chiusura.

Le rastrelliere autocatturanti sono in grado di bloccare gli animali alla mangiatoia quando introducono la testa per mangiare; l'intervento dell'uomo è limitato all'inserimento del dispositivo di autobloccaggio e al suo disinserimento per liberare le vacche. Queste rastrelliere limitano la competitività alimentare, nel caso di distribuzione contemporanea dell'alimento, e riducono il trascinarsi del foraggio nella zona di alimentazione; consentono il bloccaggio delle vacche all'uscita dalla sala di mungitura, quando ancora gli orifizi capezzolari sono aperti con vantaggi di ordine igienico-sanitario.

b.) Le cuccette

Il luogo di riposo delle vacche è oggi rappresentato dalla lettiera permanente o dalle cuccette.

Pur sapendo che ognuna delle due tipologie possiede i propri vantaggi e svantaggi, attualmente, nei settori delle vacche in produzione vengono preferibilmente impiegate le cuccette, soprattutto per ragioni d'igiene del latte.

Il battifianco è l'attrezzatura utilizzata per suddividere l'area di riposo in posti singoli; esso deve permettere all'animale di coricarsi e di alzarsi in modo naturale,

senza eccessive costrizioni, e di riposare con tranquillità, senza il disturbo delle vacche che si trovano nelle cuccette adiacenti.

Il tubo educatore consiste in un robusto tubo metallico posto trasversalmente rispetto alla cuccetta e fissato al tubo superiore del battifianco, ad una distanza di 1,6-1,75 m dal bordo posteriore della cuccetta. La sua funzione è quella di limitare l'insudiciamento della parte posteriore della cuccetta senza ostacolare il movimento della vacca durante il passaggio dalla posizione di decubito a quella eretta; infatti l'animale per alzarsi ha bisogno di slanciare la testa in avanti, può usufruire dello spazio posto anteriormente al tubo antiavanzamento.

La stalla a cuccette necessita di particolare cura nella progettazione e nella scelta dei materiali, al fine di evitare errori responsabili di scarsa frequentazione da parte delle cuccette, scarsa pulizia, lesioni, disturbo e stress a carico degli animali ospitati.

La cuccetta deve garantire una superficie confortevole e correttamente dimensionata, adatta ad accogliere il corpo dell'animale in riposo, consentendo movimenti regolari nel passaggio dal decubito alla stazione eretta e limitando il contatto con gli altri animali.

c.) Materiali da lettiera

Nelle cuccette è possibile utilizzare materiali tradizionali, come lettiera in paglia o altri, come sabbia, compost, tappetini e materassini di vario tipo.

La scelta del materiale viene fatta considerando il benessere dell'animale, ovvero tempo di riposo, lesioni, facilità di movimento, igiene, costo e reperibilità dei materiali, la manodopera necessaria per l'eventuale installazione e per la manutenzione, la gestione delle deiezioni e la tipologia di cuccetta.

Si dimostra particolarmente importante la paglia come materiale da lettiera per diversi motivi:

- Benessere dell'animale, con tempi di riposo superiori alle 15 ore /capo per giorno e minor numero di lesioni agli arti;
- Costo ridotto, se la si produce in azienda o la si acquista nei momenti più favorevoli dell'anno;
- facile reperibilità;
- buona capacità di assorbimento idrico.

La segatura al contrario non appare molto interessante, a causa del costo elevato e dei possibili problemi igienico sanitari nonostante le prove abbiano dimostrato un buon livello di gradimento da parte degli animali.

Un discorso a parte merita la sabbia: si tratta di un materiale inorganico interessante in particolare per gli aspetti igienico-sanitari (alcuni studi evidenziano una riduzione delle mastiti), con un costo concorrenziale rispetto a quello della paglia. Un grosso limite della sabbia è da ricercarsi nei deleteri effetti che questo materiale può avere sugli impianti di asportazione delle deiezioni tradizionalmente adottati nelle stalle italiane. Soluzioni alternative di asportazione e stoccaggio e sistemi di separazione solido/liquido già applicati negli Stati Uniti potrebbero permetterne un vantaggioso utilizzo anche nelle realtà italiane.

I materiali sintetici più comunemente utilizzati sono il tappetino e il materassino. Entrambi vengono utilizzati in cuccette piene in cemento battuto con una pendenza del 3-4% verso la corsia posteriore, mentre gli altri tipi di cuccette non garantiscono un adeguato drenaggio.

I tappetini sono in cacciù, di 10 mm di spessore, con superficie superiore antisdrucchiolo. Rappresentano la soluzione meno gradita agli animali, con tempi di riposo giornalieri di 10 ore. Spesso gli animali presentano lesioni agli arti.

I materassini sono costituiti da uno strato morbido, dello spessore di 150 mm avvolto da uno strato impermeabile. Nonostante l'elevato confort raggiunto da alcuni modelli di materassini, a tappeto "soffice", raggiungendo gli stessi tempi di riposo della paglia o addirittura maggiori, le vacche che riposano sui materassini presentano un'incidenza delle lesioni tarsali maggiori rispetto a quelle che si coricano sulla paglia. Tuttavia l'utilizzo di alcuni tipi di materassini rappresenta una valida alternativa alla paglia, nei casi in cui quest'ultima non può essere utilizzata.

d.) Gli abbeveratoi

L'acqua è un elemento essenziale in quanto è necessaria per il mantenimento dei fluidi organici, per l'omeostasi minerale, per la digestione, per l'assorbimento, il trasporto, e il metabolismo dei nutrienti, per la regolazione della temperatura delle varie parti del corpo attraverso la distribuzione del calore prodotto e la dispersione di quello in eccesso, per le funzioni riproduttive e per la produzione di latte. L'acqua quindi è un elemento essenziale per garantire il benessere delle bovine da latte.

I fabbisogni idrici sono influenzati dalla quantità di sostanza secca ingerita, dalle caratteristiche della composizione della razione e dell'acqua di bevanda, dal clima, dall'età, dal peso e dallo stadio fisiologico dei soggetti. Essi aumentano con l'innalzamento della temperatura ambientale in quanto l'acqua rappresenta il sistema

principale di dispersione di calore; a parità di temperatura i consumi scendono con il crescere del grado di umidità.

Di regola la temperatura dell'acqua dovrebbe essere inferiore ai 15° C. I sistemi di erogazione dell'acqua devono rispondere ai seguenti requisiti:

- Erogazione di acqua pulita e fresca in quantità adeguata ai fabbisogni degli animali allevati;
- Affidabilità di funzionamento e facilità di gestione;
- Limitazione degli sprechi idrici responsabili, tra l'altro, dell'aumento della quantità dei reflui zootecnici.

Nella maggior parte dei casi i fabbisogni idrici vengono soddisfatti impiegando abbeveratoi automatici di diversi tipi:

- abbeveratoi a tazza individuali, costituiti da un contenitore di forma variabile, nel quale l'animale beve in modo naturale. La tazza può essere a livello d'acqua costante regolato da una valvola con galleggiante oppure può presentare una valvola la cui apertura è ottenuta dalla spunta del muso dell'animale su un apposito dispositivo a paletta.
- abbeveratoi a vasca, che possono permettere l'abbeverata a due o più animali. Le vasche hanno forma allungata e dimensioni variabili; il materiale più usato è l'acciaio inossidabile. Il livello dell'acqua è costante grazie a valvole a galleggiante.

3.3 SISTEMI DI MUNGITURA

La sala di mungitura rappresenta il più importante settore fra quelli che costituiscono la zona di mungitura, sia perché tutte le vacche in lattazione passano di qui due volte al giorno, permettendone un'osservazione costante perché tutto il lavoro aziendale ruota intorno a questo momento, che condiziona fortemente la redditività di un'azienda.

Diverse sono le tipologie dei sistemi di mungitura meccanica: le più diffuse per la stabulazione libera sono la sala a spina di pesce, a tandem, a pettine e a giostra.

La sala a tandem apporta diversi vantaggi: offre un'ottima visione dell'animale nello stallo, è adattabile a mandrie molto omogenee, la conduzione della mungitura avviene per il singolo animale.

Per contro i principali svantaggi sono: maggiori spostamenti per gli addetti, maggiori costi di investimento, maggiore superficie coperta.

La sala a spina di pesce è quella maggiormente diffusa. La collezione della mungitura, a differenza della sala a tandem, avviene per gruppi di dimensioni pari al numero delle poste di mungitura di una fila. Ciò da un lato semplifica le manovre di mungitura, dall'altro rende i tempi più rigidi.

La tipologia più recente è rappresentata, invece, dalla sala a pettine, caratterizzata da una disposizione degli animali perpendicolari al bordo della fossa del mungitore. I principali vantaggi della sala a pettine sono: spostamenti dell'addetto alla mungitura limitati, animali tranquilli, perché non vedono ciò che accade nella fossa; di contro i costi di investimento sono piuttosto elevati, le manovre rigide e l'animale non viene osservato completamente.

3.4 AMBIENTE

Negli anni passati l'ambiente è stato spesso trascurato, in realtà lo stato di benessere dell'animale è fortemente condizionato dal microclima della stalla ovvero dall'azione della temperatura, dell'umidità, della velocità dell'aria, della luce, della rumorosità dell'ambiente e dalla concentrazione dei gas nocivi e polveri. Quando l'ambiente è ottimale, l'animale risulta in grado di esprimere al meglio le proprie potenzialità produttive e riproduttive, consentendo la massimizzazione dei risultati economici dell'allevamento.

a.) Temperatura ed umidità

Per i bovini il comfort termico oscilla da 0° a 25°C. Nelle condizioni normali in Italia il pericolo è dato anche dall'umidità dell'aria: la somma di temperature elevate ed alte umidità genera lo stress da caldo.

Lo stress è una situazione che altera l'omeostasi dell'organismo, allontanandolo dal normale stato di benessere, contro il quale l'organismo stesso risponde attivando una risposta neuroendocrina. La quota crescente di cortisolo da un lato predispone l'animale a situazioni patologiche per l'effetto immunosoppressore, dall'altro stress prolungati possono incidere negativamente sui parametri riproduttivi. Ciò è dovuto

all'effetto iperglicemizzante del cortisolo: tutte le energie vengono convertite in glucosio (energia prontamente utilizzabile dal s.n.c.), a scapito degli amminoacidi, dei lipidi, la cui diminuita disponibilità causa una minore sintesi degli ormoni della riproduzione.

Lo stress da caldo consiste in una serie di manifestazioni cliniche e subcliniche che presentano le vacche quando la temperatura e l'umidità salgono oltre i limiti di comfort degli animali e ne compromettono l'efficienza produttiva e riproduttiva.

E' un problema che gli allevatori si trovano ad affrontare durante l'estate, quando le temperature ambientali superano i 25-26 °C e quando, soprattutto i livelli di produttività della mandria sono piuttosto alti. Un'alta produzione comporta anche un'elevata quantità di calore che l'animale deve cedere all'ambiente per mantenere in equilibrio il proprio bilancio termico. Tuttavia, se questa condizione è facilmente ottenibile durante il periodo più freddo dell'anno, la situazione diventa critica d'estate, quando l'aumento della temperatura impedisce ai soggetti di smaltire completamente grande quantità di calore che origina dalle attività metaboliche. Poiché gli animali omeotermi, come sono le vacche, non può che variare entro limiti molto ristretti (1-1,5 °C), pena la morte da caldo, la quantità di calore prodotta tende a superare quella dispersa, l'animale attraverso meccanismi di tipo neuromorale, reagisce a questa situazione.

I sintomi più caratteristici dello stress da caldo sono un innalzamento della temperatura corporea, ridotta ingestione di sostanza secca, minore produzione latte, caduta del tenore di grasso e di proteine del latte, minore fertilità.

Il minore appetito della vacca conduce nella stragrande maggioranza dei casi ad una minor ingestione di sostanza secca, con un aggravamento del bilancio energetico già negativo nella BLAP. Quindi ne consegue una forte mobilitazione delle sue riserve corporee che determina l'insorgenza di chetosi sub-clinica e clinica ed un aumento dei problemi riproduttivi.

In ogni caso si devono evitare situazioni microclimatiche caratterizzate da tassi di umidità troppo elevati, cosa che può essere ottenuta attraverso la predisposizione di aperture laterali e alla sommità del tetto sufficienti a consentire il giusto ricambio dell'aria d'estate e d'inverno. E' di fondamentale importanza che l'allevatore prenda il maggior numero di misure possibile per migliorare il comfort degli animali, riadattando le vecchie strutture.

Se le condizioni microclimatiche non sono sufficienti bisogna prevedere tecniche di raffreddamento indiretto (*cooling by air*) o dirette sull'animale, inducendo una sorta

di traspirazione artificiale (*cooling by surface*). Ciò si ottiene bagnando l'animale in modo che questo, esposto alla corrente d'aria prodotta da un ventilatore, viene rinfrescato per effetto della maggiore evaporazione dell'acqua che bagna la superficie corporea, al tempo stesso si abbatta la temperatura ambientale per effetto adiabatico.

Infine non meno importante è la corretta gestione delle vacche in asciutta, non trascurandole rispetto alle vacche in lattazione, in quanto è questa fase del loro ciclo produttivo di fondamentale importanza affinché arrivino al parto in perfetta forma: un animale che ha pochi problemi al parto avrà meno problemi di fertilità nel post-partum.

4.0 VALUTAZIONE DELLO STATO DI SALUTE DELLA VACCA DA LATTE

In primo luogo è opportuno valutare lo stato di salute degli animali attraverso un'attenta valutazione del Body Condition Score, del Fecal Conditon Score, della razione alimentare e degli alimenti.

4.1 BODY CONDITION SCORE

Il *Body Condition Score*, o BCS, è un metodo veloce, non invasivo ed economico per stimare l'entità delle riserve corporee della bovina da latte, basato su una determinazione soggettiva visiva e/o tattile dell'accumulo di grasso sottocutaneo in specifiche regioni anatomiche, ossia nelle aree dei lombi, della groppa e nelle zone circostanti la coda.

Tale valutazione può essere espressa con un punteggio: usando una scala di valori da 1 a 5 con intervalli intermedi di quarti di punto (0,25 punti) possiamo identificare con 1 le vacche emaciate, 2 le magre, 3 quelle in forma, 4 le grasse e 5 le obese.

E' di fondamentale importanza valutare la condizione fisica della vacca nei seguenti stadi fisiologici:

- alla messa in asciutta;
- al parto;
- a 30 giorni dal parto.

A questi controlli, svolti di routine dall'allevatore, bisognerebbe affiancare, per una gestione ottimale dell'allevamento, quelli fatti dal veterinario durante le visite ginecologiche e al momento di ogni intervento fecondativo.

a.) BCS e management aziendale

Il punteggio di condizione corporea o BCS, fornisce una stima dell'energia a disposizione della bovina ed è considerabile un utile supporto al management nutrizionale, produttivo e riproduttivo.

Le vacche da latte, infatti, perdono peso e, in particolare depositi adiposi, nel primo periodo di lattazione, depositi adiposi che verranno recuperati, in presenza di un corretto razionamento, nelle successive fasi di lattazione ed eventualmente di

asciutta. La quantificazione delle variazioni dello stato di ingrassamento delle vacche può aiutare quindi a calibrare in modo adeguato il razionamento nelle varie fasi della lattazione ed evitare i problemi derivati dall'avere in stalla animali troppo grassi o troppo magri.

Vacche in condizioni fisiche estreme, infatti, obese o troppo magre, presentano un'alta incidenza di dismetabolie con ripercussioni negative sulla produzione quantitativa-qualitativa di latte e sull'efficienza riproduttiva dell'animale.

Vacche troppo grasse (BCS superiore a 4,25) sono il risultato di un'alimentazione non adeguata negli ultimi tre o quattro mesi di lattazione, periodo in cui la produzione di latte inizia naturalmente ad abbassarsi e la bovina tende ad accumulare riserve corporee in eccesso. Anche periodi troppo lunghi di asciutta o un'alimentazione troppo energetica in questa fase possono determinare un'eccessiva condizione corporea dell'animale. Una bovina troppo grassa rischia di essere soggetta a parti difficili e, dopo il parto, di presentare un'assunzione di sostanza secca molto scarsa, con un aumento dell'incidenza dei problemi metabolici (sindrome della vacca grassa, chetosi, ecc.) e cali produttivi.

Di contro dopo il parto la produzione di quantitativi di latte crescenti, non accompagnati da un'assunzione adeguata di alimento, sono la causa di un forte scompenso energetico dell'animale, il quale mobilita le proprie riserve corporee per la produzione di latte con calo di peso. Le vacche che dimagriscono notevolmente durante i primi mesi di lattazione, raggiungendo un BCS inferiore a 1,75 con un veloce utilizzo delle riserve corporee, manifestano una compromissione del loro stato di salute, un abbassamento della produzione di latte e del tenore di grasso e ripercussioni sulla sfera riproduttiva: i calori sono poco manifesti o silenti e la normale ripresa ciclica dell'attività ovarica risulta ritardata.

Diversi studi hanno messo in evidenza la relazione negativa esistente tra due parametri: condizione corporea al parto e capacità di ingestione dopo il parto. Le vacche grasse al parto, infatti, hanno un minor consumo di sostanza secca rispetto alle vacche in condizione fisica magra o normale. Inoltre le vacche magre aumentano la capacità di ingestione più velocemente rispetto a quelle grasse, riducendo quindi il periodo intercorrente tra picco di produzione e la massima capacità di ingestione limitando, di conseguenza, il periodo di bilancio energetico negativo. Ne consegue che le vacche magre al parto producono più latte direttamente dall'alimento che dalle riserve corporee; mentre le vacche con un BCS superiore a 4 hanno maggiori difficoltà di aumentare la capacità di ingestione per sostenere i fabbisogni di

produzione. Un bilancio fortemente negativo così come uno stato di ingrassamento eccessivo possono compromettere la fertilità della vacca.

b.) Parametri genetici

Nel corso di alcune ricerche è risultato che il BCS ha un'ereditabilità del 30%. Ciò mostra come lo stato di ingrassamento dell'animale abbia una significativa componente genetica additiva, offrendo, pertanto, buone prospettive di impiego sia a livello manageriale sia a fini selettivi.

E' stato fatto uno studio sulla relazione tra BCS e fertilità: considerando l'interparto in giorni di vacche da latte la correlazione genetica tra questi due parametri è risultata negativa del - 70%. Perciò le vacche con BCS troppo scarso o troppo elevato hanno una predisposizione genetica ad avere interparti più lunghi.

Da queste evidenze scientifiche condotte, il BCS, oltre ad essere un utile strumentale servizio del management aziendale, per valutare l'adeguatezza della razione alimentare, può essere utilizzato sia come stima dei parametri genetici dell'animale sia come strumento selettivo indiretto per la fertilità.

Il rilievo della condizione corporea quindi risulta un valido e utile mezzo che consente un miglioramento dell'efficienza produttiva e riproduttiva della vacca da latte.

4.2 FECAL CONDITION SCORE (FCS)

Un ulteriore parametro da considerare è l'attività ruminale (la maggior parte degli animali deve ruminare tre ore dopo il pasto) e le caratteristiche delle feci.

Le feci, infatti, sono un buon indicatore della qualità della razione alimentare, dato che riflettono la qualità della digestione del rumine e della fermentazione nell'intestino.

Dalla consistenza delle feci si può misurare in che misura le vacche utilizzano la razione alimentare. Modifiche della loro consistenza e delle dimensioni delle particelle presenti offrono utili informazioni su come sta funzionando il rumine.

Il rumine funziona bene quando c'è un giusto rapporto tra fibra e foraggio nella razione e la gestione dell'alimentazione è buona.

Quando il rumine non funziona bene, come in caso di acidosi, gli alimenti arrivano non digeriti nell'intestino crasso, dove fermentano, dando origine a feci

spumose, diarrea, filamenti mucosi ed a una certa quantità di alimenti non digeriti e identificabili.

La presenza di frammenti di chicchi non digeriti indica un passaggio troppo veloce nel rumine. Ciò si verifica nella forte produttrice di latte a causa della sua maggiore ingestione e del transito accelerato o quando nella razione i chicchi di mais sono stati sottoposti a una macinazione grossolana.

Nelle vacche in lattazione feci molto dure, come quelle delle vacche in asciutta, sono tipiche di una dieta con un insufficiente apporto di proteine.

Gli elementi fondamentali delle feci da valutare sono: l'aspetto generale, la consistenza, l'eventuale presenza di residui di fibre, di chicchi intaccati, di muco e sangue (parassitosi intestinale) e l'odore, che deve essere aromatico.

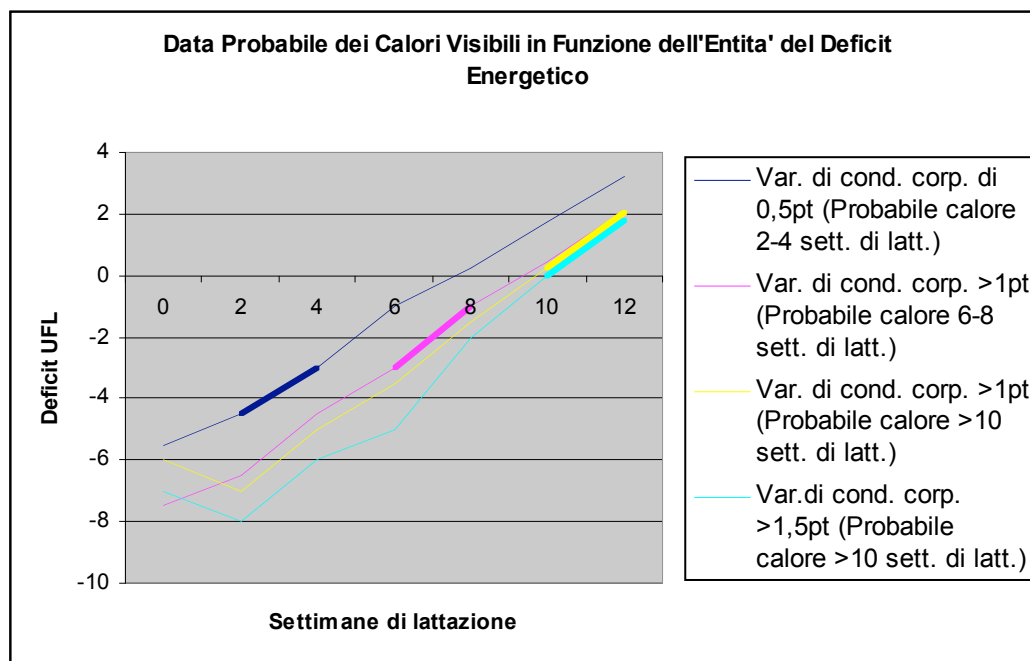
4.3 L'ALIMENTAZIONE

Fondamentale è l'esame della razione: conoscere il quantitativo di sostanza secca ingerita e il soddisfacimento dei principali fabbisogni nutritivi (energia, proteine, minerali e vitamine). Altrettanto valido ai fini della valutazione della razione è osservare gli animali: quando sono sdraiati la maggior parte di loro (più del 60 %) deve ruminare.

Determinante per migliorare la fertilità in un allevamento è la gestione dell'alimentazione dell'asciutta e la variazione della razione nelle fasi terminali (steaming up) per ottenere un passaggio graduale all'alimentazione della lattazione iniziale, molto più proteica.

Diversi studi dimostrano che le vacche che all'inizio della lattazione hanno un lieve deficit energetico e che riescono a colmarlo rapidamente sono le prime a tornare in calore, in media tre settimane dopo il parto. Il loro BCS cala di 0,5, al massimo 1 punto.

Al contrario le vacche più produttive di un allevamento, quelle che spesso perdono oltre un punto di condizione corporea e che colmano il deficit più lentamente, sono quelle che vengono viste in calore più tardivamente, non prima dei 60-70 giorni dopo il parto. Ciò che penalizza la ripresa dell'attività ovarica non è l'entità del deficit energetico, quanto l'esistenza di un suo picco (Fig.4).

Figura 4

Ex-dairy Press 02 (2004)

Nelle prime tre settimane di lattazione si può verificare un eccessivo sfasamento tra un'improvvisa produzione di latte e una ingestione di alimento anche inadeguato al fabbisogno dell'animale, provocando uno squilibrio energetico.

Per evitare ciò è indispensabile somministrare una razione alle vacche vicino al parto, molto appetibile, energetica e fresca ogni giorno. La giusta razione dovrebbe contenere dal 12 al 14 % di proteina grezza, con alcune fonti proteina non degradabile. L'aggiunta di proteina non degradabile insieme ad un alta qualità del foraggio, più che alla quantità previene in molti casi la comparsa di acidosi. I carboidrati non strutturali dovrebbero costituire il 35 % della razione (sulla sostanza secca). Il fieno di graminacea unito all'insilato di mais fornisce una buona base di foraggio per le vacche asciutte. Il contenuto di calcio dovrebbe essere basso, inferiore al 5 % della sostanza secca della razione per prevenire il collasso puerperale, ed il magnesio dovrebbe essere dallo 0,25 allo 0,35 della sostanza secca, a seconda delle concentrazioni di potassio. L'ingestione di sostanza secca dovrebbe essere almeno di 15 Kg/giorno per capo, ovvero all'incirca il 2% del peso corporeo.

Bisogna anche che le vacche possano consumarne a volontà, che l'alimento sia sempre accessibile e disponibile. Per avere il massimo dell'appetito, la vacca non deve essere ingrassata durante l'asciutta, deve avere le papille ruminali sviluppate e deve essere stata preparata alla razione di lattazione.

Alla messa in asciutta il BCS deve essere tra tre e quattro e non deve variare fino al parto. La razione è costituita di preferenza da un foraggio e da paglia, più una piccola quota di concentrati e di insilati, in modo che le papille del rumine non regrediscono completamente durante i due mesi di asciutta. La preparazione alla razione di lattazione ha tre obiettivi: dare avvio alla ricrescita delle papille, preparare la flora ruminale a fermentare la razione di lattazione, e impedire la mobilitazione dei grassi di riserva prima del parto. Distribuendo alle vacche in preparazione una razione di composizione simile a quella delle prime fasi di lattazione si stimola la ricrescita delle papille del rumine attraverso cui transitano gli acidi grassi volatili prodotti dalle fermentazioni ruminali. Quando le papille raggiungono le loro dimensioni massime (dopo alcune settimane di ricca razione) la vacca raggiunge il picco di appetito.

La microflora ruminale lattolitica, specializzata nella degradazione dell'acido lattico (abbondante quando la razione contiene molto amido e molti zuccheri), ha bisogno di essere addestrata per varie settimane, prima di essere perfettamente funzionante. La presenza di questa flora limita l'abbassamento del pH.

Nelle vacche in prossimità del parto l'appetito diminuisce (fig.5), mentre il vitello e la mammella crescono. Questo squilibrio induce la mobilitazione dei grassi di riserva, tanto più che la vacca alla fine dell'asciutta è aumentata di peso. I grassi iniziano ad appesantire il fegato che deve occuparsi della loro trasformazione. La steatosi induce una forma larvata di chetosi che si manifesta una quindicina di giorni dopo il parto.

Figura 5 – Andamento dell'ingestione di sostanza secca nel periparto



5.0 ZOPPIA E FERTILITA'

I problemi podalici nelle bovine da latte incidono negativamente sull'efficienza riproduttiva delle vacche, causando un aumento dell'intervallo parto-concepimento, in particolare nelle primipare, una diminuzione del tasso di concepimento del 25%, un aumento della % di rimonta, in quanto c'è una minore aspettativa di vita delle bovine colpite.

Il dolore, causato dalle lesioni podaliche, costituisce per la bovina una notevole fonte di stress. Ciò determina un aumento della cortisolemia ed una diminuzione della produzione di LH a livello ipofisario, con conseguente calo dei livelli di progesterone ematici e, quindi, diminuzione della fertilità.

I problemi podalici, inoltre, conducono ad un notevole deficit motorio, che si ripercuote, in primis, sull'alimentazione: la bovina ha difficoltà a competere con le altre per l'assunzione di alimento ed è costretta a variare negativamente la quantità e la qualità della sua razione. Il BCS degli animali cala con un aggravamento dello stato generale, portandoli ad un invecchiamento precoce.

Inoltre l'animale zoppo si muove più difficilmente, rendendo più difficoltoso il rilevamento delle manifestazioni estrali.

Tra le malattie podaliche le più diffuse sono la dermatite digitale e interdigitale.

La lesione tipica è un'ulcerazione superficiale della cute, che sanguina facilmente ed è contornata da un orletto necrotico di tessuto epiteliale biancastro. La lesione è circondata da lunghi peli, di solito si manifesta sul tallone degli arti posteriori, ma è possibile riscontrarla in posizioni atipiche.

Un'altra malattia podalica molto comune è la pododermatite circoscritta, conosciuta con il nome di ulcera soleare o occhio podalico. E' una lesione circoscritta del cheratogeno (vivo del piede) che determina un'ulcera della suola. Si localizza nel punto di passaggio tra tallone e suola, più frequentemente sull'unghione laterale degli arti posteriori nelle bovine da uno a tre mesi dopo il parto. Tale lesione è la conseguenza di una spropositata crescita del tessuto corneo che comprime "il vivo del piede" e determina l'istaurarsi di un processo infiammatorio-necrotico di tale tessuto.

La prevenzione dei problemi podalici si deve basare sull'ottimizzazione dei fattori che influenzano l'igiene dei piedi: il tipo di stabulazione, la lettiera, l'umidità ambientale, l'alimentazione e la presenza di patologie ambientali.

6.0 LA GESTIONE RIPRODUTTIVA

L'efficienza riproduttiva incide sull'utile aziendale e suoi eventuali miglioramenti possono determinare incrementi del fatturato anche del 10%.

Gli indici che riflettono l'efficienza riproduttiva devono essere ben conosciuti dal Veterinario.

I più importanti sono:

- TASSO DI GRAVIDANZA(TG):è la percentuale delle bovine gravide. Dovrebbe essere sempre intorno al 60%. E' dato dal prodotto del tasso rilevamento calori (TRC) per il tasso di concepimento (TC). Il tasso di rilevamento calori è la % degli animali che vengono fecondate nell'arco di 21 giorni su quelli che dovrebbero essere fecondati; mentre il tasso di concepimento è il numero delle vacche che restano gravide sul numero delle fecondazioni.
- INTERVALLO PARTO-CONCEPIMENTO (PACO o giorni vuoti): è l'intervallo di tempo tra il parto e il concepimento. Dipende dal tasso di gravidanza ed è accettabile quanto oscilla tra i 100 ed i 120 giorni.
- INDICE DI FECONDAZIONE: è il rapporto tra il numero totale degli interventi fecondativi e quello delle gravidanze effettive. E' un valore che nella realtà zootecnica oscilla molto da 1,6 a 4. E' accettabile un valore inferiore a 2.

6.1 IL RILEVAMENTO DEGLI ESTRI

Le principali tecniche utilizzate sono:

- rilevamento visivo;
- gesso colorato;
- pedometro;
- collare;
- progesterone (P4) nel latte;
- sincronizzazione degli estri.

L'estro è la manifestazione esterna dell'attività ciclica di una vacca. Ai fini della fertilità della mandria risulta di particolare importanza il suo rilevamento.

Nel proestro la bovina mostra particolare interesse per l'ambiente, si muove di più e scavalca gli altri animali della mandria. La monta attiva precede di circa un giorno quello che è il segno patognomonico del calore, cioè l' accettazione della monta. La frequenza della monta è di 4-6 volte all'ora e la loro durata va da 5 a 6 secondi. Un altro segno sicuro di estro è la presenza di una secrezione trasparente limpida e viscosa, secrezione che si può anche seccare sulla coda dell'animale.

E' importante considerare che il 45% dei calori si manifesta fra le 18:00 e le 6:00, quando gli animali sono calmi, quindi fuori dai periodi di alimentazione e mungitura, quando scompare la gerarchia della mandria.

Perciò tre osservazioni al giorno, di 20 minuti ciascuna, effettuate il mattino presto, il pomeriggio e la sera, permetterebbero di rilevare l' 80% dei calori.

Il calore dura 18 ore nelle vacche, 14 ore nelle manze, a volte però, il calore può durare meno di 8 ore. Il distacco dell'oocita si verifica circa 24 ore dopo l'inizio del calore, per cui il momento ideale per la fecondazione è alla fine del calore, 6-8 ore prima dell'ovulazione, in quanto il seme impiega varie ore a risalire l'utero per arrivare a fecondare l'oocita nell'ampolla dell'ovidotto.

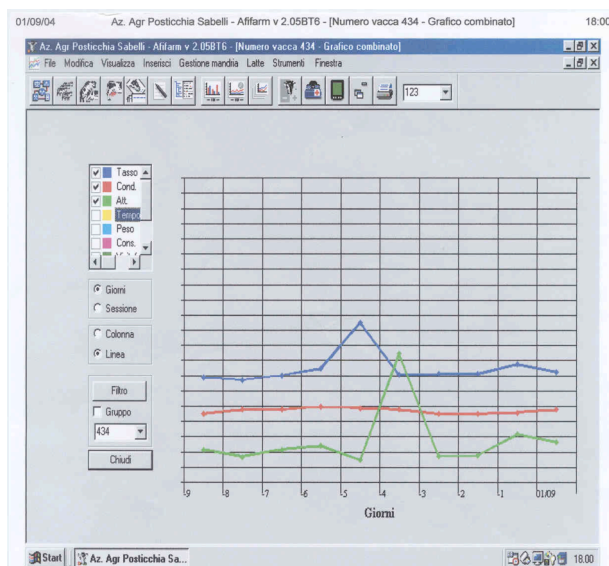
Un sistema più moderno rispetto al rilevamento visivo è il pedometro. Tale sistema misura l'attività motoria dell'animale, attraverso il numero dei passi effettuati in un' ora. Infatti l'attività motoria durante la fase estrale aumenta dal 30% al 200% a seconda delle vacche e delle condizioni di stabulazione, mentre in stati patologici diminuisce fortemente. I pedometri vengono applicati nella parte distale dell'arto posteriore o anteriore (nel caso di mungitura da dietro) dell'animale (foto 8).

Foto 8 – Pedometro e centraline alle singole postazioni di mungitura



I dati vengono rilevati da una centralina posta preferibilmente alle singole postazioni di mungitura, la quale invia i dati a un computer, in grado di gestire ed elaborare le informazioni, in modo da fornire all'allevatore utili informazioni sulla mandria.

Figura 6 – Grafico del rilevamento dell'estro tramite sistema computerizzato



In alternativa al pedometro, la rilevazione dell'attività motoria è possibile mediante l'applicazione di un collare che conta i movimenti della testa, che si muove quando l'animale cammina.

Foto 9 – Animale con collare



La gestione computerizzata con uso di pedometro ha un'efficacia (91%) di poco inferiore a quella dell'osservazione visiva (94%). Il parametro dell'attività motoria è ben correlato con la comparsa di un calore, ma, a volte, risente della breve durata del fenomeno che rende difficile ottenere un tempestivo apprezzamento delle variazioni.

Infatti mentre la lettura con il pedometro avviene in occasione della mungitura ad intervalli di 12 ore, il picco di attività può durare anche solo poche decine di minuti e il suo valore perdersi in una media prolungata. Inoltre dal punto di vista dell'impianto e il costo di manutenzione del sistema sono particolarmente onerosi, ma tale investimento può essere totalmente "ripagato" nell'arco di qualche anno dai vantaggi di ordine gestionale.

Le tecniche di rilevamento degli estri sopra descritte sono presenti in Italia in numerose aziende, a seconda del tipo di sala mungitura che l'allevatore sceglie di utilizzare. Esiste un'altra tecnica di rilevamento dell'estro, cioè la misurazione giornaliera del livello di progesterone nel latte, che consiste nell'applicazione ad ogni posta della sala mungitura di una stazioncina elettronica in grado di rilevare per ogni mungitura, oltre ai livelli di progesterone, le percentuali di grasso e proteine, la carica batterica, le cellule somatiche e la conducibilità del latte. Durante l'estro i livelli ematici di progesterone sono inferiori a 0,2 ng/ml, mentre nel latte sono inferiori a 2,2 ng/ml.

Un metodo per migliorare il rilevamento dei calori consiste nel programmare le fecondazioni attraverso trattamenti ormonali.

6.2 SINCRONIZZAZIONE DEGLI ESTRI E PROBLEMATICHE NEL POST-PARTUM

La sincronizzazione induce le manifestazioni estrali, negli animali trattati, in un tempo predeterminato e definito. In tal modo è più facilmente perseguibile l'obiettivo di un allevamento, di ottenere che almeno l'80 % delle vacche siano fecondate dopo il periodo di attesa volontaria (o PVA), il periodo di tempo che intercorre tra il parto e il momento in cui l'allevatore decide di fecondare. Se il PVA è di 60 giorni, l'80 % delle vacche deve essere fecondato entro 81 giorni dal parto.

Possiamo individuare tre tipi di programmi:

- trattamenti di prostaglandine (PGF_{2α}), programmate a distanza di 14 giorni, su tutte le vacche non inseminate, dopo il PVA;

- impianto di spirali intravaginali a base di progestinici per due settimane, somministrazione di prostaglandine alla rimozione dell'impianto e fecondazione dopo due-tre giorni;
- utilizzo combinato di prostaglandine e GnRh: si somministra GnRh non prima di 5 giorni dalla comparsa dell'estro, tale iniezione elimina eventuali grossi follicoli e provoca una nuova ondata follicolare; dopo sette giorni si fa un'iniezione di PGF, che stimola la luteolisi; dopo due giorni si fa il secondo trattamento di GnRh, che induce l'ovulazione di un follicolo e si feconda.

I programmi di sincronizzazione si sono dimostrati un buon metodo per migliorare l'efficienza riproduttiva aziendale, tuttavia il 60-70 % degli animali non si ingravidano subito. A questo punto diventa importante individuare al più presto le vacche vuote per poterle reinserire subito nel protocollo di risincronizzazione.

Le vacche vuote vanno trattate al momento in cui viene effettuata la diagnosi di gravidanza, dopo 26 giorni dalla fecondazione artificiale con ecografie, dopo 33 giorni con la diagnosi manuale, o una settimana prima tutte, se si vogliono ridurre gli intervalli tra le fecondazioni. L'iniezione di GnRh non interferisce con lo stato di gravidanza, anzi somministrato dopo 12 giorni dalla FA favorisce l'attecchimento dell'embrione sull'endometrio. Sette giorni dopo le vacche non gravide vengono trattate con PGF (5 o 6 ml), dopo due giorni ricevono un'altra iniezione di 2 ml di GnRh, seguita dalla FA subito o dopo otto ore.

Per attuare tale programma, è necessario che la % di errori delle diagnosi di gravidanza tenda allo zero, altrimenti si rischia di far abortire le vacche gravide e di dare per gravide delle vacche vuote, per tale ragione in caso di incertezze è opportuno ripetere la visita ginecologica la settimana seguente.

Ai fini dell'efficienza riproduttiva in una mandria ha particolare importanza il tasso di rilevamento calori, infatti se questo fosse intorno all'85%, come in condizioni normali, con l'utilizzo della FA (fecondazione artificiale), il tasso di concepimento sarebbe del 65-75 %. Per condizioni normali si intende assenza di problemi fisiologici.

Infatti sia il tasso di concepimento che la manifestazione estrale migliorano ad ogni successivo calore, a partire dalla prima ovulazione in pubertà e dopo il parto, fino al terzo ciclo. Per avere il massimo della fertilità, quando inizia la fecondazione,

dopo il PVA le vacche dovrebbero essere nel terzo ciclo estrale. La speranza è che la prima ovulazione si verifichi tra i 17 giorni e i 30 giorni dopo il parto, così da avere la terza ovulazione intorno ai 50 giorni, quando il recupero delle condizioni sanitarie e l'involuzione dell'utero dovrebbero essere completate, per poter dare inizio alle fecondazioni.

Con la FA nella maggior parte degli allevamenti con una gestione ottimale degli animali fino alla pubertà, le manze raggiungono un tasso di concepimento quasi ottimale (>60%). Dopo il primo parto, purtroppo, il tasso di concepimento cala notevolmente, arrivando anche a valori al di sotto del 30%. I fattori che influiscono su un tale calo della fertilità bovina sono la produzione di latte, le metriti, i disordini metabolici, la ritenzione di placenta, ed altri disturbi.

Nella maggior parte degli allevamenti almeno la metà degli animali presenta almeno uno di tali problemi. Se a tali problemi post-partum si aggiungono le perdite di peso corporeo, un rilevamento dei calori sub-ottimale, una cattiva manipolazione del seme, risulta essere chiaro quale sia il motivo per cui molti allevamenti hanno un tasso di concepimento inferiore al 30 %, con notevoli perdite economiche.

I fattori che influenzano la fertilità della vacca possono essere:

- fisiologici, una ritardata involuzione uterina dopo il parto (>40 giorni);
- metabolici (chetosi, laminite, steatosi, zoppie);
- infettivi (per metriti da organismi opportunisti, come *A. pyogenes* ; aborti da IBR o BVD oppure per metriti causate da agenti specifici, come vibrioni, trichomoniasi);
- disfunzioni ovariche (cisti, anestro);
- alimentari (squilibri energetici o carenza di proteine, oligoelementi e vitamine);
- ambientali (lo stress da caldo).

Quindi una serie di eventi possono influenzare la fertilità nel post-partum. Se vogliamo fecondare dopo i 45 giorni, il primo calore deve essersi verificato tra il 17° e il 30° giorno dal parto, per garantire un accurata identificazione del calore al momento della prima fecondazione, effettuata al terzo calore dopo il parto. Un incremento del bilancio energetico, così come gli effetti di molte malattie, dello

stress da calore e le caratteristiche dell'alimentazione possono ritardare la prima ovulazione da 30 fino 60 giorni dopo il parto.

Le malattie veneree possono essere evitate e controllate con l'uso della fecondazione artificiale e con la coltura, il testaggio e la vaccinazione dei tori usati in monta naturale.

Generalmente malattie specifiche, come l'IBR e la BVD, possono ridurre il tasso di concepimento nel momento in cui l'infezione è attiva, causando riassorbimento embrionale.

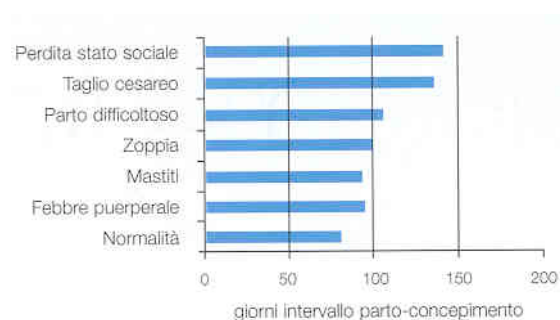
Più gravi sono gli effetti che causano sulla fertilità le metriti, le disfunzioni ovariche e i disordini metabolici.

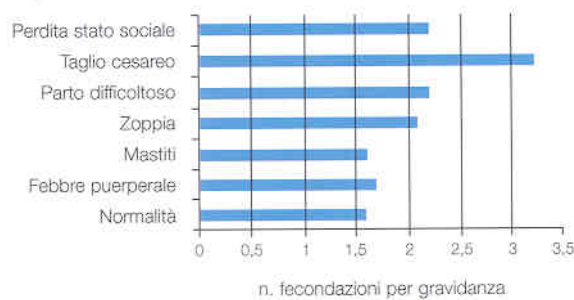
Tabella 1 – Tasso d'incidenza delle problematiche del post-partum

Condizione	Variazione incidenza %
Vacche normali	50-60
Ritenzione placenta	4,5-8,6
Febbre puerperale	5,1
Distocie	1,3
Utero sporco	15
Zoppia	0,3-0,7
Mastiti	21

Ex-Dairy Press 1(2003)

Figura 7





Ex-Dairy Press 1(2003)

Ciascuna condizione nella tabella precedente compromette quindi il benessere delle vacche e ha un prezzo in termini di fertilità. Il rapporto di causa ed effetto tra queste condizioni e la fertilità è evidenziato nelle figura 7. Si evidenzia anche come vacche molto stressate impieghino più tempo a rimanere gravide. Oltre alla situazione clinica influisce anche la gravità di ciascuna condizione. Spesso, inoltre i fattori di disordini primari al parto predispongono a condizioni di rischio secondarie .

Ad esempio la febbre puerperale e le difficoltà di parto incidono sul ritardo della involuzione uterina; questi effetti abbinati ad una diminuzione della difesa immunitaria provocata dallo stress, fanno aumentare i rischi della vacca nei confronti delle infezioni uterine e delle metriti.

Le metriti hanno un effetto diretto sulla crescita dei follicoli. La presenza di spurghi riduce la possibilità di riprendere l'attività ovarica.

Prevenire l'insorgenza di disordini collegati al parto, quindi, è importante per mantenere la fertilità dell'allevamento. L'età e la condizione corporea sono importanti fattori di rischio. Si è visto come anche il tipo di alimentazione a fine gestazione può avere un notevole influenza sui problemi al parto. Il periodo più delicato in questo senso risulta essere quello che va dalle 3 settimane che precedono e le 3 settimane che seguono il parto. Questo periodo è stato chiamato periodo di transizione, in quanto la vacca passa dallo stadio di asciutta a quello di lattazione e rischia di assumere meno energia e proteina del necessario.

Lo stress può essere causato non soltanto da stati che debilitano l'organismo, ma anche da altri fattori, come un cambiamento di gruppo della vacca. In ogni gruppo c'è una struttura sociale, dove ogni individuo ha il suo posto. Se una vacca viene spostata, i cambiamenti che ne derivano possono determinare un forte stress all'animale con ripercussioni sulla sfera riproduttiva.

Una malattia fa indietreggiare gli animali nella scala gerarchica all'interno del gruppo.

6.3 CONSISTENZA DELL'IPOFERTILITA' BOVINA

L'ipofertilità resta uno dei principali problemi nell'allevamento bovino, e il suo aumento va correlato alle nuove tecnologie di allevamento impostate sulla forzatura dei cicli produttivi e sull'esigenza di conseguire i migliori risultati produttivi ed economici.

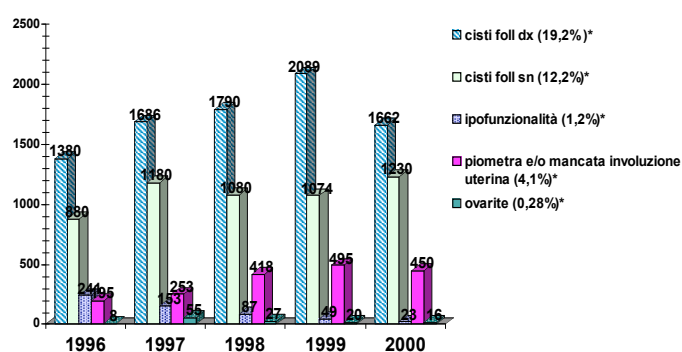
La sezione di Clinica Ostetrica dell'Università degli Studi di Parma (Parmigiani et al 2002) ha condotto un'indagine dal 1996 al 2000 sulla consistenza dell'ipofertilità nella specie bovina e sulle sue cause.

Le bovine considerate erano 8900, tutte appartenenti ad allevamenti delle province di Milano, Cremona e Brescia a produzione intensiva di latte con una media di 600 capi ciascuna. Sono state selezionate aziende con condizioni omogenee per alimentazione (*unifed*), per destinazione del latte (ad uso alimentare o per formaggi teneri) per stabulazione (libera con cuccette per gli animali in produzione e libera con lettiera permanente per le bovine asciutte).

La F.A. e la monta naturale sono i due sistemi utilizzati per la riproduzione. Il parto avveniva nel gruppo delle "asciutte" e le puerpere erano trasportate in box singoli e controllate due volte durante il giorno ed una volta la notte, per seguirne il secondamento, l'assunzione del cibo ed il mantenimento delle normali funzioni organiche. Le aziende erano dirette personalmente dai proprietari o da personale di assoluta fiducia. I controlli ginecologici sono stati eseguiti con cadenze settimanali, quindicinali o al massimo mensili a seconda della consistenza della mandria. I controlli sono iniziati a partire dal quindicesimo giorno dopo il parto e sono continuati per ogni bovina fino a raggiungere la gravidanza od alla eliminazione della bovina stessa.

La figura 8 mostra l'incidenza percentuale e l'entità su base annua delle principali malattie dell'apparato riproduttore riscontrate sugli 8900 capi controllati.

Figura 8 - Consistenza patologie presenti nel quinquennio 1996/2000

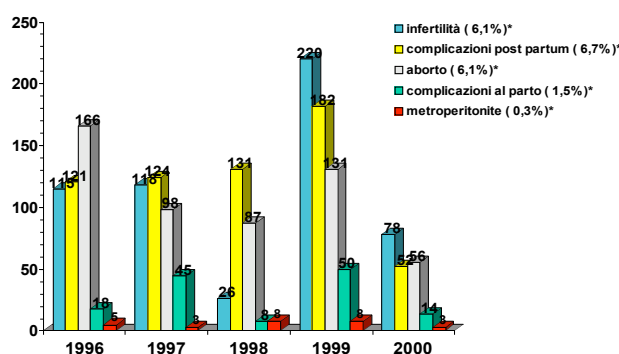


Parmigiani et al. (2002)

Le terapie eseguite sono state le seguenti: immediatamente dopo il parto la ritenzione di placenta veniva trattata con doppia somministrazione di quattro capsule secondarie, a distanza di 24 ore, in associazione con PGF2alpha per via sistemica per cinque giorni.

Le cisti follicolari, che al primo controllo hanno mostrato una incidenza superiore al 30%, sono state trattate con GnRH, HCG, associazioni di GnRH, HCG, progestinico di sintesi e vit. E, aspirazione ecografia della cisti e di tutte le strutture follicolari presenti associata ai farmaci sopracitati. Le piometre sono state trattate solo con PGF2α per via sistemica e mai si sono associati antibiotici per evitare la presenza di inibenti sia nel latte che nelle carni. Le bovine, spesso primipare, che presentavano ipofunzionalità ovarica associata a BCS scadente venivano trattate con complessi polivitaminici ed enzimatici per favorire la ripresa metabolica oltre che quella ovarica.

Figura 9 - Percentuale media e consistenza vacche eliminate per cause riproduttive nel quinquennio 1996/2000 per singola patologia.



Parmigiani et al. (2002)

Tale ricerca mostra che le patologie di gran lunga più frequenti sono le cisti follicolari. Questo è dovuto alla predisposizione genetica degli animali, ma soprattutto al notevole aumento di produzione del latte non supportato da una sufficiente assunzione di energia. Sarebbe quindi auspicabile avere animali che producono meno latte ma di buona qualità e soprattutto si è evidenziata la necessità di una corretta alimentazione per evitare che le bovine si trovino costantemente in bilancio energetico negativo, con problemi ovarici dovuti a mancanza di ovulazione e con patologie che provocano la perdita degli animali per l'utilizzo di farmaci dannosi alla salute umana. Un altro dato importante evidenziato è la drastica differenza fra le patologie riscontrate al controllo post-partum (circa 35%) e la percentuale di animali eliminati per infertilità (6,1%). Questo dimostra una volta di più la fondamentale importanza del controllo ginecologico e della istituzione di terapie immediate efficaci senza effetti collaterali negativi per l'animale ed innocue per l'uomo. Questi controlli fatti in modo sistematico permettono di recuperare gli animali rapidamente e di evitare la cronicizzazione delle patologie in atto. I fattori che comunque rivestono un ruolo fondamentale nel controllo della fertilità, sono la gestione aziendale ed il controllo sanitario. Il proprietario è sicuramente l'elemento essenziale attorno cui ruota tutta l'azienda, è suo compito scegliere le persone giuste che possano consigliarlo nei vari settori: una razione alimentare corretta, la gestione della situazione podalica degli animali, la pianificazione di una corretta profilassi vaccinale. È altresì indispensabile che collabori con il ginecologo nella conduzione del problema riproduttivo pianificando le visite in modo che abbiano una giusta frequenza e possano essere eseguite con rapidità ed efficacia.

6.4 IL POST-PARTUM E LA SUCCESSIVA GESTIONE DELLA RIPRODUZIONE

Il primo momento riproduttivo è il parto, al quale segue il periodo post-partum e il successivo concepimento. La riduzione dell'intervallo parto-concepimento è uno dei punti fondamentali che l'allevatore deve raggiungere per aumentare la redditività della propria azienda. Gli studi fino ad ora eseguiti, esprimono pareri contrastanti sull'utilità dei trattamenti nell'immediato post-partum ed ancora si discute se sia utile il primo intervento fecondativo a circa 40 giorni anziché 60-70 dopo il parto. A

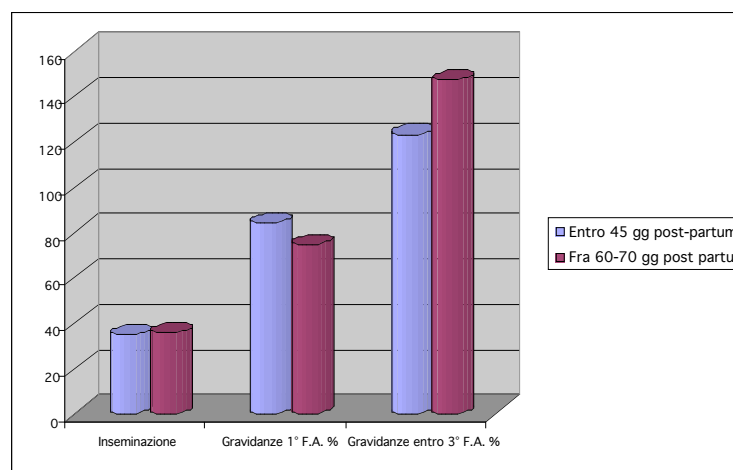
questo proposito la sezione di Clinica Ostetrica dell'Università di Parma (Parmigiani et al., 2003.) ha condotto uno studio con lo scopo di verificare se il trattamento alla visita post-partum e l'intervento fecondativo entro il 45° giorno, aumentassero l'efficienza riproduttiva e produttiva rispetto alla tradizionale F.A. eseguita a circa 60 giorni dal parto. Nel lavoro sono state considerate 21996 bovine durante il periodo 1999-2001, suddivise in due gruppi, costituiti rispettivamente da 15436 capi e da 6560. Tutti i soggetti del primo gruppo sono stati sottoposti a visita ginecologica tra il 18° ed il 30° giorno dopo il parto e trattate con PGF2 α ogniqualevolta l'utero si presentasse non completamente involuto. Entro il 45° giorno sono state poi indotte in estro con PGF2 α ed inseminate o è stato sfruttato il calore naturale per l'inseminazione. Per il secondo gruppo è stato eseguito il controllo post-partum ed il trattamento con PGF2 α solo in caso di piometra o di sub-involuzione uterina grave.

L'inseminazione è stata effettuata tra il 60° e il 70° giorno sia con l'impiego delle PGF2 α che al calore naturale. Per entrambi i gruppi si sono considerati: il numero di gravidanze al 1° ed entro il 3° intervento fecondativo e l'intervallo medio parto-concepimento, dopo aver seguito gli animali fino al 5° intervento fecondativo.

Tabella 2 e Figura 10 - Efficienza riproduttiva di bovine trattate con PG2 α al controllo post-partum ed inseminate entro 45 giorni e a 60-70 giorni.

Inseminazione	Bovine n°	Gravidanze 1° F.A.	Gravidanze entro 3° F.A.	Intervallo Parto- Concepimento (gg)
Entro 45 gg post-partum	15436	5342 (34,6%)	12987 (84,13%)	123
Fra 60-70 gg post partum	6560	2323 (35,4%)	4887 (74,41%)	147

Parmigiani et al. (2003)



Valutando i risultati dei due gruppi, riportati in tabella, emerge che il confronto fra le percentuali riguardo il numero delle gravidanze ottenute al primo intervento fecondativo non è significativo. Confrontando invece le percentuali ottenute entro il 3° intervento fecondativo che sono state rispettivamente per il primo e secondo gruppo dell'84,13 % e 74,49 %, il risultato si è dimostrato significativo. Per quanto riguarda l'intervallo medio parto-concepimento è stato di 123 giorni per il primo gruppo e 147 giorni per il secondo.

I risultati ottenuti nel presente studio dimostrano che, in condizioni rese ideali dall'opera del ginecologo, è altamente consigliabile eseguire precocemente il primo intervento fecondativo, in quanto aumenta l'efficienza riproduttiva e diminuisce l'intervallo parto-concepimento con notevoli vantaggi economici per l'allevamento.

Contrariamente a quanto riportato dalla letteratura internazionale l'unico trattamento veramente efficace per migliorare l'efficienza riproduttiva è quello di PGF2 α , da somministrare sia a bovine affette da piometra sia a quelle con una incompleta involuzione uterina.

I problemi riproduttivi in un'azienda risalgono al periodo del peri-partum, in seguito a parti distocici e prolungati, parti gemellari, ritenzioni di placenta, che determinano l'insorgenza di endometriti acute puerperali, che possono complicarsi in endometriti croniche catarrali/purulente e in piometre.

La diagnosi dell'endometrite bovina può essere effettuata con esplorazione rettale, esame visivo e con l'uso del vaginoscopio.

In caso di piometra all'esplorazione rettale si avverte un ingrossamento della cervice, un'asimmetria delle corna uterine, un aumento dello spessore della parete uterina e una rugosità al tatto, mentre sull'ovaio è presente un corpo luteo.

L'uso di PGF2 α rappresenta il trattamento ideale nei casi di piometra, in quanto causa la lisi del corpo luteo, aumentando la sensibilità della muscolatura liscia uterina all'effetto contrattile degli estrogeni.

La somministrazione di PGF2 α effettuata dopo che la bovina abbia già ciclatto, in presenza di un buon corpo luteo, indurrà la comparsa dell'estro, altrimenti aumenterà le contrazioni uterine, stimolando l'autosterilizzazione.

L'uso di PGF2 α rispetto alla somministrazione di antibiotici per uso topico apporta diversi vantaggi: è poco costoso e di facile impiego; non presenta problemi legata alla selezione di una flora microbica resistente a tali trattamenti, come in seguito all'infusione di lavande antibiotiche in utero; il latte delle bovine trattate può essere commercializzato, in quanto è una molecola che viene rapidamente metabolizzata e non lascia residui nel latte.

6.5 EFFETTI DELLA SOMMINISTRAZIONE DEL GLICOLE PROPILENICO SULLA FERTILITÀ

Il periodo "periparto" rappresenta oggi più che mai, nella bovina da latte ad alta produzione, il momento più delicato e difficile di tutta la vita produttiva e riproduttiva. Infatti è caratterizzato da momenti di grande richiesta di adattamenti metabolici identificabili con l'asciutta, il parto ed i primi periodi di lattazione.

L'assunzione di sostanza secca di una bovina durante l'asciutta è di circa il 2% del suo peso vivo che sale poi fino al 3,5-4% durante i primi mesi di lattazione. Le vacche che non sono in grado di far fronte con successo a questi adattamenti vengono a manifestare una serie di stati patologici che vanno dalla ritenzione di placenta, metrite, al calo eccessivo di peso, chetosi, collassi puerperali, dislocazione dell'abomaso con una conseguente perdita di un'alta percentuale di animali ed un peggioramento di tutti i parametri riproduttivi.

E' sorta, quindi, impellente la necessità di fornire nella razione fonti d'energia alternative di facile assunzione, poco costose e non tossiche. Una di queste è rappresentata dal glicole propilenico.

Uno studio (Parmigiani et al., 2004) mette in evidenza:

- l'efficacia della somministrazione di glicole propilenico nel periodo periparto per diminuire l'incidenza di stati patologici tipici del post-parto;

- la correlazione fra la somministrazione di glicole propilenico e la presenza di acidi grassi non esterificati (NEFA) e trigliceridi nel sangue di bovine nell'immediato post-parto;
- l'effetto della somministrazione di glicole propilenico sulla produzione e sul miglioramento degli indici riproduttivi in bovine ad alta produzione.

In questo studio sono state prese in considerazione 950 bovine appartenenti a tre allevamenti a produzione intensiva di latte. Gli allevamenti erano omogenei sia per l'alimentazione di tipo *unifeed*, che per la stabulazione, la gestione degli animali, la destinazione del prodotto (latte alimentare o produzione di formaggi freschi). Le bovine sono state suddivise in tre gruppi corrispondenti ognuno ad una azienda e seguiti per tutto il 2003. Il gruppo A era formato da 300 bovine alle quali sono stati somministrati 400 gr capo/dì di glicole propilenico da dieci giorni prima del parto al parto stesso e 300 gr dal parto ai 130 giorni successivi. La somministrazione è avvenuta tramite pompe allocate al sistema di distribuzione dell'acqua con una percentuale predefinita dello 0,04% prima del parto e 0,03% dopo il parto. Le bovine del presente gruppo sono state sottoposte alla determinazione del BCS al momento del parto e 40 giorni più tardi. Il BCS è stato valutato sempre dallo stesso operatore, che pur tenendo conto dei lavori riportati in bibliografia, ha utilizzato un giudizio personale. Sono stati poi considerati: il numero e la percentuale di ritenzioni di placenta, il numero e la percentuale di endometriti, le dislocazioni dell'abomaso a sinistra e la percentuale di chetosi, dopo aver eseguito un esame delle urine a campione di 30 capi per azienda (Tab.3). Sono stati quindi rilevati i seguenti dati: produzione latte media giornaliera, incidenza cisti follicolari, tempo parto primo intervento fecondativo, tempo parto concepimento e percentuale gravidanze entro il secondo intervento fecondativo (Tab. 4). Nel gruppo B il glicole propilenico è stato somministrato con un innaffiatoio sopra alla razione *unifeed*, mentre il gruppo C non ha ricevuto alcuna somministrazione di glicole propilenico. Per questi due ultimi gruppi sono stati rilevati gli stessi dati del gruppo A.

Un campione *random* di 10 vacche per ogni gruppo è stato sottoposto ad un prelievo di sangue il giorno del parto e rispettivamente il giorno 3° ed il giorno 7° dopo il parto. Su questi campioni di sangue sono stati calcolati i NEFA (Fig.11) ed i trigliceridi epatici. Per l'esecuzione dell'indagine è stato impiegato un fotometro a filtri automatico ad accesso random e kit diagnostici relativi ai singoli parametri:

linea ABX[®] diagnostics per trigliceridi e linea WAKO[®] per i NEFA. I dati rilevati per i singoli gruppi sono stati sottoposti a confronto statistico.

Tabella 3 e Figura 11 - Glicole propilenico ed incidenza di stati patologici del periparto (gruppi A-B-C).

Gruppi	N° bovine	BCS Asciutta	BCS 40 gg dal parto	Ritenzione placentare N° e (%)	Metriti N° e (%)	Dislocazione a sx abomas N° e (%)	Chetosi (%)
A	300	3,6	2,95	12 (4)	9 (3)	11 (3,5)	(15)
B	450	3,32	2,65	27 (6)	36 (8)	41 (9)	(35)
C	200	3.4	2,60	13 (6,5)	17 (8,5)	18 (9)	(32)

fonte: Parmigiani e coll. (2004)

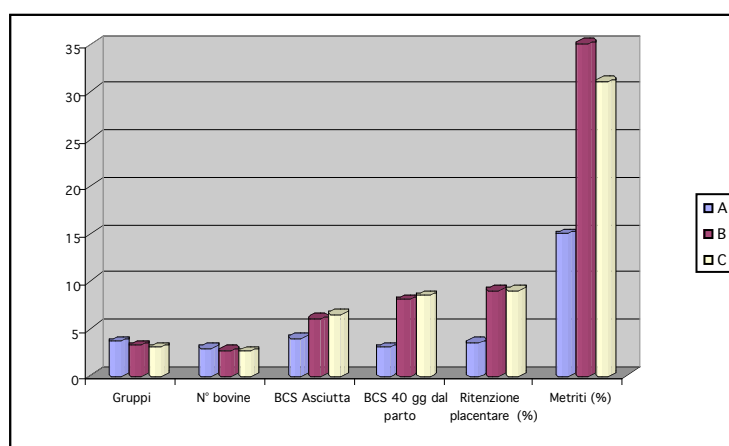


Tabella 4 e Figura 12- Glicole propilenico ed efficienza riproduttiva (gruppi A-B-C).

Gruppi	N° bovine	Produzione lattea giornaliera (kg)	Incidenza cisti follicolari N° e (%)	Tempo parto-I F.A. (gg)	Tempo parto- gravidanza (gg)	% gravidanze entro II F.A.
A	300	30,8	54 (18)	55,6	105	72,5
B	450	26,7	112 (25)	70,5	152	63,5
C	200	27,3	48 (24)	72,5	155	64,5

Parmigiani et al. (2004)

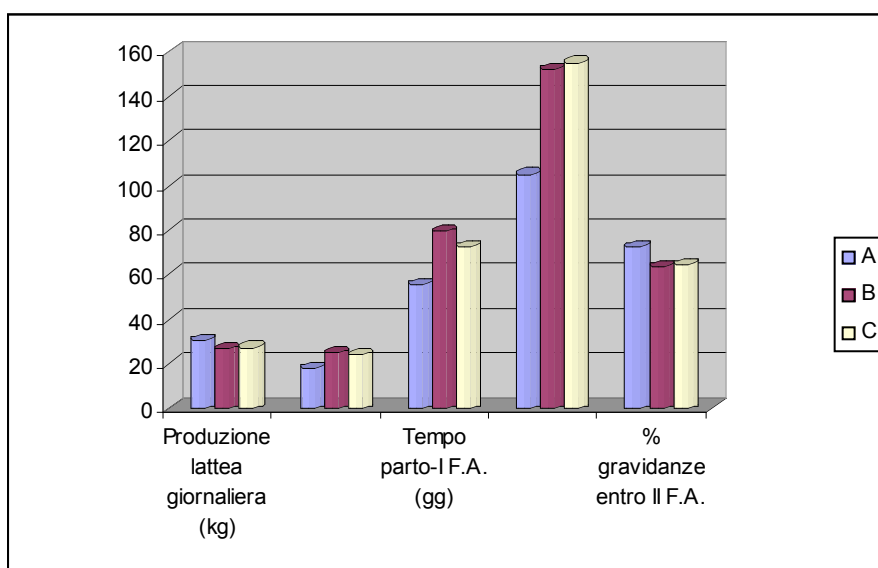
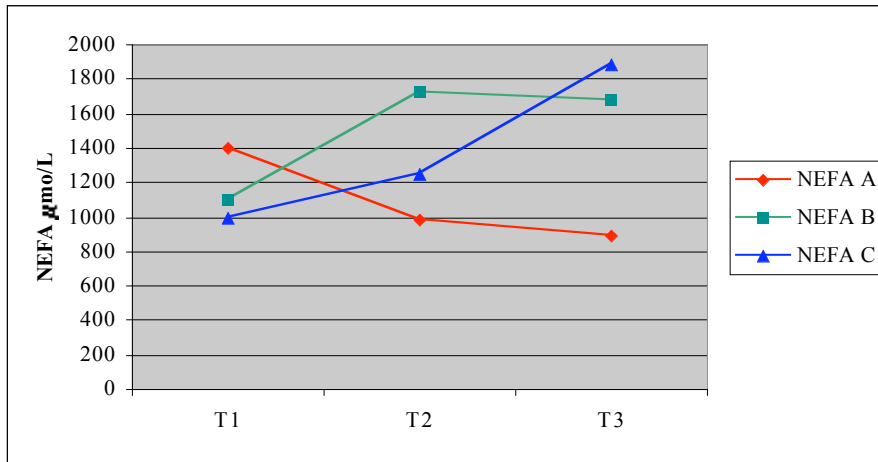


Figura 13 - Concentrazione plasmatica dei NEFA in bovine con somministrazione di Glicole Propilenico.



Parmigiani et al. (2004)

La Tabella 3 mostra che il BCS alla messa in asciutta delle bovine era rispettivamente di 3,6, 3,32 e 3,4 mentre a quaranta giorni risultava 2,95, 2,65 e 2,60 con una sensibile differenza fra il gruppo A e gli altri due gruppi. Le ritenzioni placentari sono state rispettivamente 4%, 6% e 6,5% per i gruppi A, B e C, anche l'endometriti hanno avuto un andamento simile con un'incidenza del 3 – 8 e 8,5 rispettivamente. Le dislocazioni dell'abomaso a sinistra sono state rispettivamente del 3,5 – 9 – e 9,5% con una differenza significativa fra il gruppo trattato con il glicole per pompa e gli altri due.

Ugualmente significativo è risultato il confronto fra l'incidenza di chetosi nel gruppo d'animali in cui il glicole è stato somministrato con pompa rispetto agli altri due. La Tabella 4 mostra chiaramente che esiste una differenza significativa per tutti i parametri considerati: produzione media giornaliera, incidenza di cisti follicolari, tempo parto primo intervento fecondativo, parto concepimento e percentuale di gravidanze fra il gruppo A e gli altri due considerati. La Fig. 13 mostra che nel gruppo A, in cui il glicole propilenico è stato somministrato nell'acqua di abbeveraggio con pompa, i NEFA hanno cominciato a decrescere dal giorno del parto ed hanno continuato a decrescere per i giorni successivi, anche se in modo meno marcato dal 5° al 7° giorno. Per il gruppo B invece i NEFA plasmatici hanno avuto un'impennata nei giorni immediatamente successivi al parto, per poi crescere più lentamente. Nel gruppo C i NEFA sono continuati ad aumentare per tutti i giorni a partire dal primo rilevamento, per impennarsi dal 4° al 7°. Per quanto riguarda i

trigliceridi epatici i dati in nostro possesso non hanno mostrato alcun incremento significativo, ma questo potrebbe essere dovuto ad un'inidonea conservazione dei campioni.

Il periodo periparto va dai 20 giorni che precedono il parto ai 20–30 giorni successivi, rappresenta un momento particolarmente critico per le nostre bovine da latte. Nel 2003 questa situazione è stata aggravata da un'estate particolarmente lunga, caldissima ed umida, che ha diminuito drasticamente la capacità d'ingestione delle bovine, con conseguente perdita di un elevato numero di soggetti. A questo si è aggiunto, nel periodo autunnale, il rilevamento della presenza di aflatossina B1 nel mais e di conseguenza di aflatossina M1 nel latte. Questo ha costretto gli alimentaristi a ridurre drasticamente il contenuto di mais nella razione e a trovare sostanze alternative che potessero in qualche modo soddisfare il fabbisogno energetico indispensabile per le bovine in questo periodo. Sappiamo infatti che uno dei principali adattamenti metabolici a cui ricorrono gli animali, per sopperire alle carenze energetiche, è quello di mobilitare le riserve adipose corporee. L'energia fornita dall'alimento non è sufficiente infatti a sopportare l'alta produzione di latte.

La mobilitazione di queste riserve comporta la liberazione di NEFA nella circolazione sanguigna. I NEFA vengono utilizzati come carburante per i muscoli e vanno a costituire la maggior parte dei grassi contenuti nel latte. La concentrazione di NEFA nel sangue incomincia di solito ad aumentare nella settimana precedente il parto, raggiunge il massimo 3–5–7 giorni dopo, fino a tornare a più bassi livelli a 14–21 giorni post-parto. Un'eccessiva mobilitazione di NEFA comporta un danno epatico con conseguenze negative per lo stato di salute dell'animale. Un modo per evitare l'eccessivo aumento dei NEFA è quello di somministrare glicole propilenico.

Alcuni Autori hanno somministrato questa sostanza per via orale tramite bottiglia, il sistema ha dimostrato di essere efficace, ma è troppo dispendioso in tempo ed energie umane; altri, invece, lo somministrano con un recipiente sopra la razione *unifeed*, sistema che a nostro avviso è sbagliato in quanto il glicole propilenico è possiede un sapore sgradevole, quindi poco appetibile e la vacca tende ad evitarne l'assunzione volontaria. La scelta di somministrarlo nell'acqua sembra essere la più razionale, in quanto viene completamente assunto dall'animale e non comporta alcuna perdita di tempo e di energie da parte del personale addetto. Una vacca assume circa 100 litri di acqua durante il periodo invernale e fino a 160 durante il periodo estivo. Questo ci permette di poter fare diluizioni molto blande dello 0,02% – 0,03% – massimo 0,04% durante l'asciutta: momento in cui la vacca assume

minori quantitativi d'acqua. Somministrazioni a percentuali superiori comporterebbero un cambiamento di gusto dell'acqua con conseguente minor assunzione. Nel presente studio il glicole è stato somministrato fino al 130° giorno dal parto, ovviamente nulla vieta di continuare la somministrazione anche per periodi successivi, tuttavia sia le aumentate capacità ruminali delle bovine, sia l'incidenza dei costi consiglierebbero un periodo massimo di somministrazione non superiore ai 150 giorni.

In conclusione, dopo i risultati ottenuti il presente studio dimostra che:

- la somministrazione di glicole propilenico nel periparto ha consentito di diminuire l'incidenza di stati patologici tipici del post-parto della bovina da latte;
- il glicole propilenico contribuisce in modo efficace a diminuire la concentrazione di NEFA nell'immediato post – parto;

L'applicazione al sistema di abbeveraggio di una pompa che distribuisce un dosaggio predeterminato di glicole propilenico al gruppo delle bovine fresche contribuisce in modo determinante a migliorare gli indici produttivi e riproduttivi.

6.6 EFFETTI DELLA SOMMINISTRAZIONE DI β -CAROTENE E VITAMINA E E COBAMAMIDE SULLA FERTILITA' BOVINA

Un studio, condotto dalla sezione di Clinica Ostetrica della Università di Parma (Parmigiani et al., 2003), evidenzia gli effetti positivi del β -carotene, della Vitamina E e della Cobamamide. Il carotene è una molecola lipidica presente nei vegetali, in passato considerata solo come precursore della vitamina A, che possiede importanti capacità legate alla sua funzione antiossidante e, sia negli animali che nell'uomo, è efficace nella prevenzione dei tumori, aumenta la resistenza alle malattie, migliora la funzionalità dell'apparato riproduttore.

La vitamina E (α -tocoferolo) è una vitamina liposolubile che svolge il suo ruolo metabolico principale come antiossidante biologico, neutralizzando i radicali liberi dannosi per l'integrità delle membrane cellulari e sub-cellulari.

La cobamamide, o coenzima B12, è la principale fonte metabolica attiva nella quale viene trasformata la cianocobalamina, o vitamina B12, a livello epatico. È un anabolizzante fisiologico non ormonale e pertanto privo degli effetti indesiderati degli ormoni e viene impiegato proprio per ripristinare le condizioni normali di peso

portando ad un aumento delle condizioni generali e dell'appetito. Tale ricerca, eseguita dal 1998 al 2002, ha preso in considerazione 690 bovine appartenenti a due allevamenti della Lombardia con circa 2000 capi ciascuno a produzione intensiva di latte. Gli allevamenti erano omogenei sia per l'alimentazione di tipo "unifeed" che per la destinazione del latte utilizzato per consumo alimentare diretto o per la produzione di formaggi freschi. Tutti gli animali sottoposti ad indagine appartenevano al gruppo delle vacche "fresche", si trovavano in condizioni fisiche scadenti con BCS compreso fra 1,5 e 2 e alla visita ginecologica presentavano ipofunzionalità ovarica bilaterale. Le bovine sono state divise in quattro gruppi: il gruppo A (Tab.5) era costituito da 165 bovine, delle quali 130 trattate con 525 mg di β -carotene e 637 mg di vitamina E i.m.; il controllo era rappresentato da 35 bovine. Il gruppo B (Tab. 6) era composto da 130 capi trattati con 10.000 μ g di cobamamide° i.m. a giorni alterni per cinque volte; il controllo era rappresentato da 25 bovine. Il gruppo C (Tab. 7) era costituito da 145 soggetti trattati con entrambi i prodotti e un controllo di 30 animali. Il gruppo D (Tab.8), costituito da soggetti trattati con entrambi i prodotti in cui si è analizzata l'incidenza di cisti follicolari in relazione al trattamento con i due prodotti in associazione. Tutte le bovine sono state sottoposte a controlli ginecologici settimanali e, nei casi in cui non veniva registrata la ripresa dell'attività ovarica, il trattamento veniva ripetuto. Per tutti i gruppi sono stati rilevati i seguenti dati: intervallo parto-trattamento, numero medio di trattamenti eseguiti, intervallo parto-primi interventi fecondativi, numero medio di interventi fecondativi, tempo parto-concepimento, numero e percentuali di gravidanze. Tutti i soggetti sono stati seguiti fino al quarto intervento fecondativo.

Tabella 5 e Figura 14 - (Gruppo A): correlazione fra fertilità e somministrazione di β -carotene e vitamina E° in 165 bovine da latte in condizioni fisiche scadenti e ipofunzionalità ovarica.

Caratteristiche animali	N° animali	Intervallo parto-trattamento (gg.)	N° trattamenti	Intervallo parto-1°F.A. (gg.)	N° F.A.	Tempo parto-concepimento	Gravidanze n° e %
Trattate	130	27,53	1,8	63,5	2,8	145	112 86,15%
Controllo	35			74,5	3,6	165	23 65,7%

fonte: Parmigiani e coll. (2003)

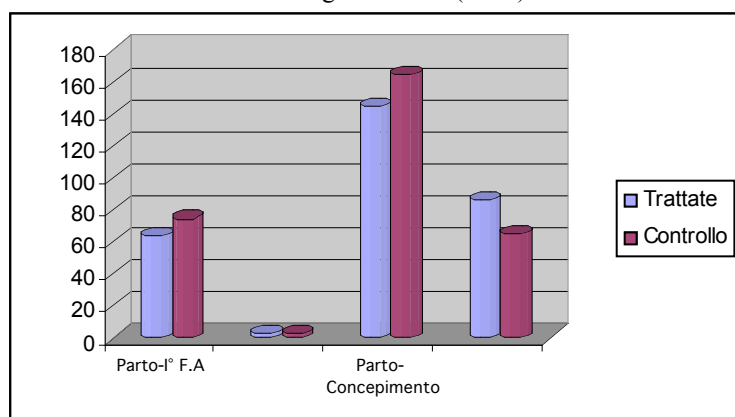


Tabella 6 e Figura 15 - (Gruppo C): correlazione fra fertilità e somministrazione di β -carotene, vit. E e cobamamide in bovine da latte in condizioni fisiche scadenti e ipofunzionalità ovarica.

Caratteristiche animali	N° animali	Intervallo parto-trattamento (gg.)	N° trattamenti	Intervallo parto-1°F.A. (gg.)	N° F.A.	Tempo parto-concepimento	Gravidanze n° e %
Trattate	145	26	1,4	46	2,3	118	124 85,5%
Controllo	30			83	3,2	152	24 76,6%

Parmigiani e al. (2003)

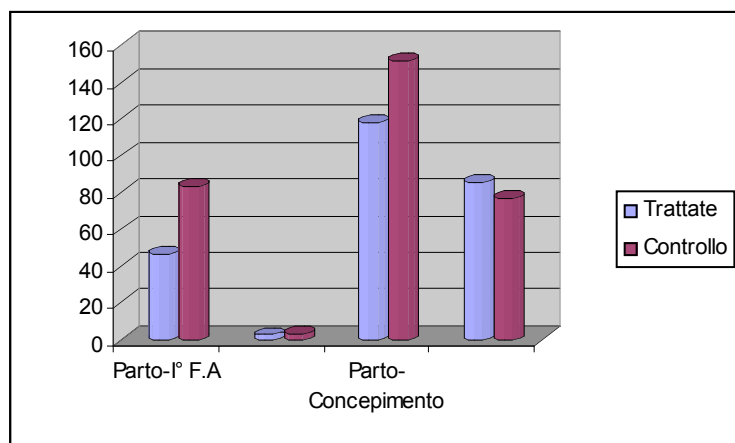
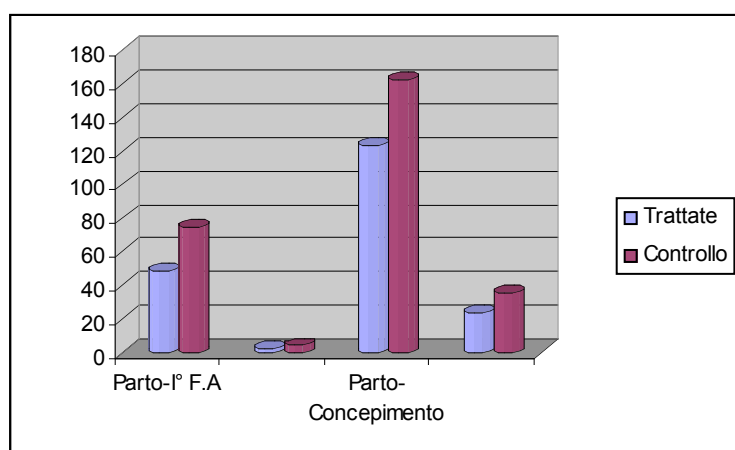


Tabella 7 e Figura 16 - (Gruppo D): Correlazione fra incidenza di cisti follicolari e somministrazione di β -carotene, vit. E e cobamamide in bovine in condizioni fisiche scadenti.

Caratteristiche animali	N° animali	Intervallo parto-trattamento (gg.)	N° trattamenti	Incidenza cisti follicolari N° e %	Intervallo parto-1°F.A. (gg.)	N° F. A.	Tempo parto-concepimento
Trattate	150	25	1,6	35 23%	48,5	2,3	123
Controllo	45			16 35,6%	75	3,8	163

Parmigiani et al. (2003)



Sempre più spesso quindi ci troviamo a fronteggiare realtà in cui gli animali producono grandi quantitativi di latte in carenza di una o più delle condizioni sopradescritte per cui soffrono, perdono peso e smettono di ciclare.

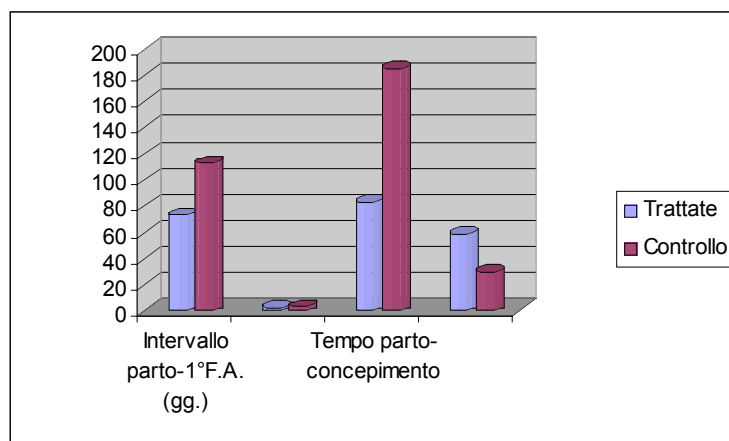
I farmaci somministrati hanno proprio la funzione di aiutare la bovina ad aumentare il *feed intake*, e quindi anche la sostanza secca ingerita, recuperare peso e aumentare la fertilità.

Esiste, quindi, una correlazione fra fertilità e somministrazione di β -carotene e vitamina E, con diminuzione del numero medio di interventi fecondativi e un diminuito intervallo parto-concepimento e una più elevata percentuale di bovine gravide; si rileva un rapporto positivo fra trattamento con elevate dosi di cobamamide e miglioramento dell'intervallo parto-primo intervento fecondativo oltre ad una diminuzione del periodo parto-concepimento; la somministrazione di entrambi i farmaci ha un effetto sinergico migliorando tutti i parametri riproduttivi considerati.

Sono stati raccolti alcuni dati in un'allevamento di oltre un migliaio di capi della provincia di Potenza, riguardo gli effetti delle somministrazione di β -carotene e vitamina E in vacche con problemi di funzionalità ovarica. Sono stato presi in esame 135 bovine in lattazione, suddivise in due gruppi: un primo gruppo (105 animali) è stato sottoposto ad un trattamento combinato di Vitamina E e β -carotene, un secondo gruppo (30 animali) non trattato utilizzato come gruppo di controllo. Lo studio è stato effettuato nell'arco di tempo da Gennaio 2004 a Settembre 2004. I risultati ottenuti sono esposti nella seguente tabella.

Tabella 8 e Figura 17 - (Gruppo A): correlazione fra fertilità e somministrazione di β -carotene e vitamina E^o in 135 bovine da latte in condizioni fisiche scadenti e ipofunzionalità ovarica.

Caratteristiche animali	N° animali	Intervallo parto-trattamento (gg.)	N° trattamenti	Intervallo parto-1°F.A. (gg.)	N° F. A.	Tempo parto-concepimento	Gravidanze n° e %
Trattate	105	83	1,42	73	2,85	83	62 59%
Controllo	30			113	3,6	185	9 30%



Da queste constatazioni emerge chiaramente l'importanza dell'alimentazione nelle bovine ad alta produzione, sia per quanto riguarda l'aspetto quantitativo che qualitativo.

Tutti gli alimenti, infatti possono contenere fattori ad azione antimetabolica od antinutrizionale che possono alterare il metabolismo dei principi nutritivi, ridurre l'efficienza alimentare, causare delle alterazioni dirette o indirette alla sfera riproduttiva.

Ai fini riproduttivi rivestono particolare interesse i fattori antimetabolici ad azione estrogeno-simile. Per sostanza ad azione estrogeno-simile o fitoestrogeni si intendono quelle sostanze in grado di interferire sugli equilibri ormonali che controllano lo sviluppo e l'attività dell'apparato riproduttore.

I miceti appartenenti alla specie *Claviceps* (segale cornuta) producono sostanze ergotino-simile, che causa aborto nella bovina.

Lo zearalenone è una micotossina prodotta da *Fusarium moniliforme*, che si sviluppa nel mais da granella e negli insilati ed ha effetti estrogeno-simili. La sua presenza può essere causa di aborti, mancati concepimenti, alterazione dei cicli ovarici.

L'azione estrogenica è svolta da alcune sostanze, appartenente alla famiglia degli isoflanoidi, di cui la più rappresentata è la genisteina. Tali sostanze sono largamente diffuse nel mondo vegetale: si trovano soprattutto nelle leguminose, nel *Trifolium pratense*, *T. incarnatum*, *T. repens* e nell'erba medica, dove si concentra in maniera diversa a seconda dello sviluppo della pianta. Si ha un significativo aumento dell'attività estrogeno-simile durante la fioritura in estate.

Non solo le leguminose, ma anche le graminacee mostrano avere tale attività, anche se in misura inferiore ne risultano fornite l'avena, il frumento, l'orzo soprattutto all'inizio del ciclo vegetativo.

Per fattori metabolici estrinseci consideriamo, invece, quelli che derivano da una contaminazione esterna dell'alimento. Fra questi rivestono un particolare interesse le micotossine, metaboliti secondari dei funghi. Le micotossine, a seconda del tipo, svolgono diverse azioni tossiche, la cui ingestione non sempre è accompagnata da un quadro clinico nell'animale in quanto il ruminante costituisce un efficace mezzo di disintossicazione. Tuttavia è questo uno dei principali problemi che l'allevatore ed il mangimista si trovano ad affrontare.

6.7 FECONDAZIONE ARTIFICIALE E FECONDAZIONE NATURALE

La fecondazione artificiale apporta diversi vantaggi, se gestita in maniera ottimale: minor rischio di diffusione di malattie infettive trasmissibili per via venerea, possibilità di scegliere l'accoppiamento vacca-toro, in funzione di obiettivi di miglioramento genetico che l'allevatore si prefigge di raggiungere; sicurezza per il personale di stalla.

I risultati dell'uso di questa tecnica sono fortemente condizionati dai seguenti aspetti: corretto rilevamento dei calori, visita ginecologica preventiva delle bovine da inseminare per valutare la condizione dell'apparato riproduttore, scelta del momento ottimale di inseminazione, qualità del materiale seminale, corretta manipolazione del seme e tecnica di inseminazione corretta.

6.8 CORRELAZIONE FRA CONCENTRAZIONE DEL MATERIALE SEMINALE E FERTILITÀ

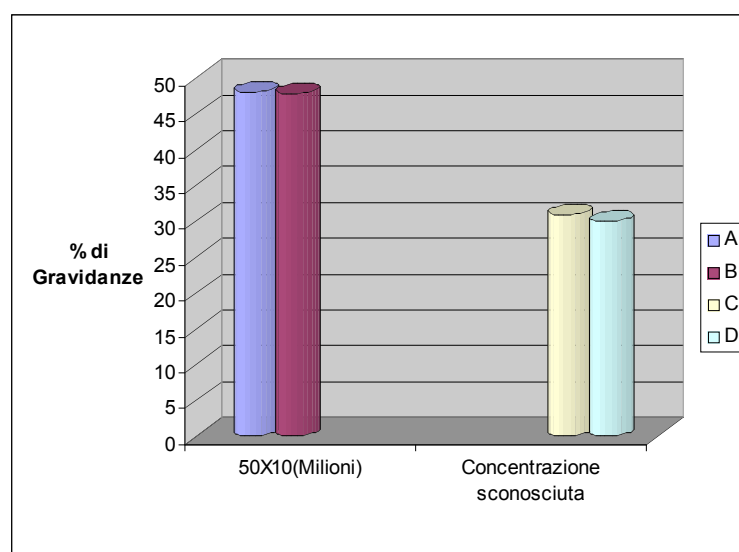
Negli anni passati la maggior parte delle colpe sono state attribuite a problemi di infertilità della vacca, mentre recentemente anche i tori sono stati presi in causa come concausa certa di ipofertilità per la scarsa qualità e quantità del materiale seminale.

La sezione di Clinica Ostetrica di Parma (Parmigiani et al. 2002) ha verificato l'esistenza di una eventuale correlazione fra numero di spermatozoi vivi e vitali della dose inseminante e la percentuale di gravidanze, confrontando le gravidanze ottenute con dosi a concentrazioni note e materiale seminale normalmente in commercio a concentrazione sconosciuta.

La Tab. 9 mostra i risultati di questo studio, in cui gli Autori hanno inseminato un gruppo di bovine utilizzando per due tori, A e B, paillettes contenenti 50 milioni di spermatozoi vivi e vitali rispetto ad altre bovine inseminate con altri due tori, C e D, i cui spermatozoi erano in paillettes a concentrazione sconosciuta.

Tabella 9 e Figura 18 - Efficienza riproduttiva di bovine inseminate con paillettes contenenti 50 x 10 spermatozoi vivi e vitali (tori A, B) e con paillettes a concentrazione fonte: Parmigiani e coll. (2002) sconosciuta (tori C, D).

TORI	50x 10(milioni) n° e % gravidanze	Sconosciuta n° e % gravidanze
A	125/260 48 %	
B	110/230 47,8 %	
C		13/42 30,9 %
D		9/30 30 %



I risultati ottenuti mostrano chiaramente che esiste una correlazione diretta fra il numero di spermatozoi vivi e vitali contenuti in ogni dose inseminante e la percentuale di gravidanze ottenuta.

E' importante stimare il numero minimo di spermatozoi da impiegare in F.A. per ottenere una fertilità accettabile. Questo offrirebbe la possibilità di poter estendere l'uso di tori con grandi pregi genetici ad un maggior numero di allevatori e forse di poterne abbassare anche il prezzo. Questo è indubbiamente encomiabile, ma si corre il rischio di avere un elevato numero di ritorni in estro con allungamento dell'intervallo parto-concepimento e perdita economica per l'allevatore. Le recentissime problematiche legate alle quote latte fanno sì che l'allevatore, per ora, necessiti di avere le bovine gravide al più presto e con la minore spesa possibile.

E' consigliabile in molti casi, per evitare gravi perdite economiche ricorrere alla fecondazione naturale. In tale maniera si semplifica notevolmente la gestione della fecondazione per le vacche "problema".

L'inserimento del toro in una mandria è ormai un fatto comune nella maggior parte dei grandi allevamenti a produzione intensiva di latte. Questa pratica, però, comporta alcune considerazioni sia di carattere sanitario che di sicurezza del personale addetto alla mandria.

I rischi sanitari sono:

- IBR allevamenti indenni (toro siero negativo);
- BVD problema immunotolleranti;
- ParaTBC > scarsa sensibilità dei metodi diagnostici diretti ed indiretti.

I rischi per il personale addetto alla mandria:

- Età del toro al momento dell'introduzione in allevamento;
- Gruppo di animali in cui va inserito per la prima volta;
- Età in cui deve essere tolto dal primo gruppo ed inserito nel successivo;
- Momento dell'inserimento nel gruppo in produzione;
- Caratteristiche comportamentali che devono consigliare la sostituzione del toro.

7.0 LE AFLATOSSINE

Sono micotossine prodotte da alcuni ceppi di *Aspergillus* (*A.flavus* e *A.parasiticus*). Esse possono essere prodotte nella pianta in campo, durante la raccolta, l'immagazzinamento o successivamente. Gli alimenti che contengono aflatossine con maggior frequenza sono: mais e derivati, arachidi, pistacchi..

Le condizioni di maggior produzione di tossine da parte dell'*Aspergillus* sono elevata umidità relativa (85%), elevate temperature (30°) ed umidità elevata nel chicco di mais. Le aflatossine più diffuse sono la B1, B2, la G1 e la G2; le B sono prodotte sia da *A.flavus* che da *A.parasiticus*, mentre le G sono prodotte solo da quest'ultimo.

Nella maggior parte dei casi l'aflatossina B1 è quella presente in quantità maggiori e nota per la sua tossicità acuta e cronica e l'elevata epatocancerogenicità negli animali e nell'uomo.

L'aflatossina M1, deriva dalla metabolizzazione a livello epatico della B1, ed è escreta con il latte in misura dello 1-3% della quantità di B1 ingerita. L'aflatossina M1 è presente nella frazione caseinica del latte, quindi con la caseificazione del latte si ha una sua concentrazione nei prodotti di caseificazione con notevoli rischi per la salute dell'uomo. Inoltre la presenza di M1 oltre i limiti di legge, 0,05ng ppb nel latte è un rischio considerevole per l'allevatore, il quale deve scartare il latte per due –tre giorni, dato che per legge è vietata la diluizione con altro latte, per rientrare nei limiti.

Nell'estate 2003 in Italia ed in alcuni altri paesi europei si sono create quelle condizioni ecologiche favorevoli alla proliferazione in campo di *A.flavus* e *A.parasiticus* e la conseguente produzione di tossine.

La causa determinante che ha accresciuto la diffusione e il livello di concentrazione delle aflatossine nella granella di mais è stata la temperatura particolarmente elevata da Giugno a Settembre, senza escursione termica fra il giorno e la notte, la mancanza quasi totale di piogge e percentuali di umidità altissime. A differenza degli anni passati, la raccolta nel 2003 si è concentrata a fine Agosto e inizio Settembre, con temperature di 6-12° superiori all'ordinario. La temperatura della granella all'uscita della mietitrebbia ha sovente raggiunto i 30°, temperatura ideale per la produzione di aflatossine dai funghi del genere *Aspergillus*.

Gli allevamenti di bovine da latte a produzione intensiva hanno sofferto in modo particolare di questo eccezionale evento atmosferico con una più alta percentuale di mortalità, una diminuita ingestione di alimenti, una diminuita produzione di latte ed un drastico calo degli indici di fertilità.

L'aflatossina B1, ingerita in quantità elevate, provoca nella bovina inappetenza, diminuita ingestione e diminuzione di peso corporeo oltre a danni epatici e renali .

Sulla fertilità questa tossina ha un effetto negativo, in conseguenza dai gravi danni epatici che causa.

A tale riguardo sono particolarmente interessanti i risultati di un studio eseguito dalla sezione di Clinica Ostetrica dell'Università di Parma (Parmigiani et al 2003) sulla correlazione fra Aflatossina B1-M1 e fertilità nella bovina da latte.

Lo scopo di tale ricerca è stato quello di dimostrare l'esistenza di un legame fra presenza di Aflatossina M1 in quantità superiore ai minimi consentiti dalla legge ed indici di fertilità e di verificare l'eventuale presenza di una correlazione fra Aflatossina M1 ed incidenza di cisti follicolari nella vacca a produzione intensiva di latte.

Tale studio è stato eseguito su un campione di 680 bovine provenienti da quattro aziende della Lombardia a produzione intensiva di latte. Le aziende erano uniformi per l'alimentazione di tipo "unifeed", per la destinazione del prodotto e per le tecniche di allevamento e gestione dati, effettuata con supporti informatici. Gli animali sono stati divisi in due gruppi: Gruppo A, costituito da 360 bovine nelle quali il contenuto di aflatossina M1 nel latte è risultato in media di 96 (ppt) con un intervallo di (60-150) per almeno cinque giorni, come conseguenza di una ben più prolungata somministrazione di mais ad elevati contenuti di aflatossina B1 (Tab. 10); Gruppo B, costituito da 320 animali con un contenuto medio di M1 nel latte di 28 (ppt) ed un intervallo di 15-40 (ppt). Per questi animali sono stati messi a confronto il tempo parto-prima fecondazione, parto-concepimento e la percentuale di gravidanze dopo il secondo intervento fecondativo.

I gruppi A e B sono poi stati messi a confronto al fine di valutare l'incidenza di cisti follicolari, che oggi risulta essere, di gran lunga, il principale stato patologico presente nei nostri allevamenti di bovine da latte (Tab 11). Gli animali sono stati controllati settimanalmente tramite visita ginecologica per via transrettale.

Tabella 10 e Figura 19- Aflatossina M₁ e fertilità in 680 bovine da latte ad alta produzione (gruppi A-B).

Gruppi N° Bovine	AF M₁ (ppt) nel latte (intervallo)	Intervallo Parto- 1°inseminazione (gg)	Intervallo Parto- concepimento (gg)	% gravidanze entro II F.A.
GruppoA (360)	96 (60-150)	68,5	145	60
Gruppo B (320)	28 (15-40)	50,5	110	75

Parmigiani et al. (2003)

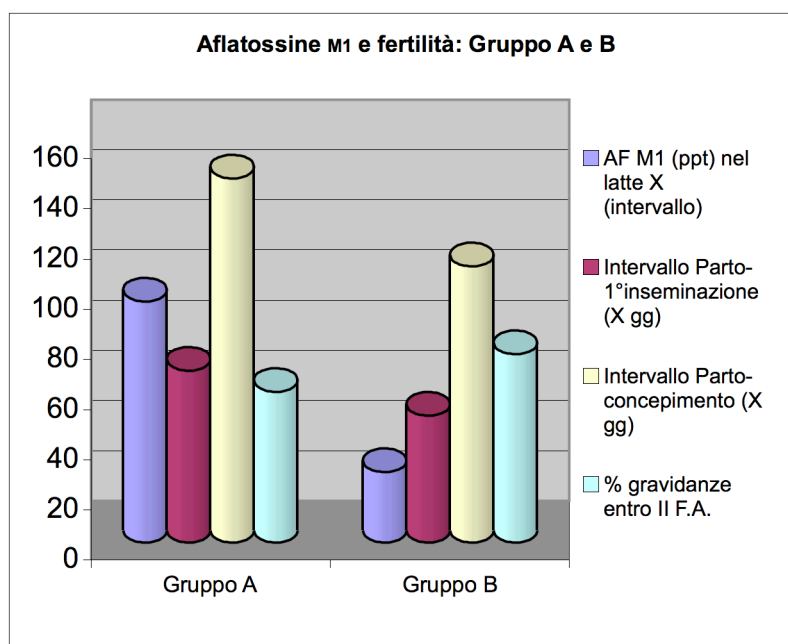
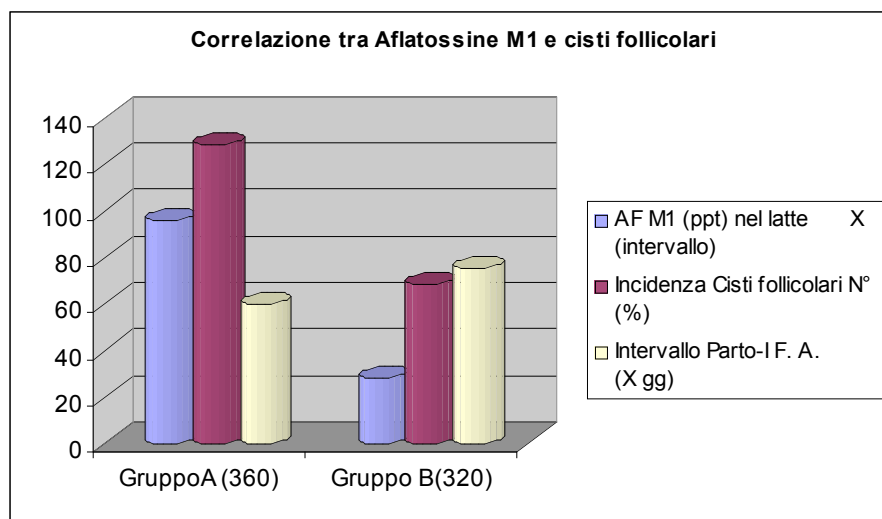


Tabella 11 e Figura 20 - Aflatossina M₁ e cisti follicolari in 680 bovine da latte ad alta produzione (gruppi A-B).

Gruppi N° Bovine	AF M₁ (ppt) nel latte (intervallo)	Incidenza Cisti follicolari N° (%)	Intervallo Parto-I F. A. (gg)
GruppoA (360)	96 (60-150)	128 (36 %)	60
Gruppo B(320)	28 (15-40)	68 (21%)	75

fonte: Parmigiani et al (2003)



La Tabella 10 mostra che le bovine del gruppo A hanno avuto una media di 68,5 giorni fra parto e prima inseminazione, 145 parto-concepimento ed il 60% di vacche gravide entro il secondo intervento fecondativo. Quelle del gruppo B hanno avuto rispettivamente 50,5 giorni di parto-prima inseminazione, 110 giorni di parto-concepimento e 75% le gravidanze entro il secondo intervento fecondativo. La tabella 11 mostra che nel gruppo A l'incidenza di cisti follicolari è stata del 36% mentre nel gruppo B è stata del 21%.

L'estate del 2003 è stata, come già detto, particolarmente calda ed umida ed ha quindi permesso lo sviluppo dell'*Aspergillus flavus* e *parasiticus*. Essi si sviluppano sia sui vegetali in via di degenerazione che su quelli vivi e possono intaccare il mais, che spesso non viene essiccato in modo corretto, o talvolta non essiccato affatto. Inoltre, i granai di raccolta e stoccaggio possono versare in condizioni di scarsa aerazione e pulizia, essere polverosi e contenere detriti di altre sostanze alimentari, pula e chicchi di mais spezzati e già contaminati. Le razioni alimentari dei nostri allevamenti contenevano da un minimo di 4-5 fino ad un massimo di 8-9 Kg di farina di mais con il risultato di superare spesso, in contenuto di aflatossina, il massimo di 50 (ppb) consentito dalla legge e soprattutto di produrre effetti tossici sugli animali. I danni fisici prodotti da queste tossine hanno provocato nelle bovine: una diminuita ingestione di alimento con perdita di peso, gravi carenze energetiche e, quindi, una diminuzione della fertilità e un aumento di incidenza delle cisti follicolari. Le aziende che hanno registrato un contenuto di Aflatossina M1 oltre i 50 (ppt), sono state costrette ad eliminare il latte prodotto, subendo in questo senso un notevole danno economico. È importante sottolineare che già dal Febbraio 2004 la qualità dei componenti della razione è migliorata, favorendo una maggior ingestione di alimento

da parte delle vacche con aumentata quantità e qualità della produzione con conseguente miglioramento della fertilità.

In conclusione i risultati ottenuti in questa ricerca ci permettono di affermare quanto segue:

- Esiste un chiaro legame fra il contenuto di aflatossine M1 nel latte e abbassamento degli indici di fertilità;
- La presenza di aflatossina B1 nell'alimento e M1 nel latte aumentano l'incidenza di cisti follicolari.

8.0 GYNECOLOGICAL SYSTEM SCORE (GSS) NELLA VALUTAZIONE DELL'APPARATO RIPRODUTTORE DELLA BOVINA DA LATTE

MATERIALI E METODI

In un recente studio, da noi condotto, sono state prese in considerazione 3359 bovine non gravide di età variabile dai 2,5 ai 12 anni (media=5,5) appartenenti a due grandi aziende della Lombardia uniformi sia per l'alimentazione di tipo “*unifed*”, per la destinazione del prodotto, latte ad uso alimentare o per la produzione di formaggi teneri, che per tecniche di allevamento e gestione dati elaborati attraverso il sistema informatico. Tutti i soggetti sono stati presi a caso fra i vari gruppi in cui erano stati inseriti per esigenze riproduttive produttive ed alimentari. Gli animali sono stati divisi in due gruppi: gruppo A costituito da 2141 soggetti, quello B da 1218. Per entrambi i gruppi sono stati considerati i giorni dal parto, il BCS (Edmonson et al., 1989), il numero medio di FA per gravidanza, la percentuale di gravidanze e soprattutto il GSS (Tab. 14). Per la valutazione del “*Gynecological System Score*” (GSS) è stata eseguita una visita ginecologica ed ecografica per via transrettale dando un punteggio da 0 a 5 ad ognuna delle seguenti strutture: ovaio, corna uterine, corpo dell'utero, cervice, vulva-vagina; per la valutazione dell'angolo della vulva rispetto al terreno è stato dato un “+” o un “-”.

Al fine di ottenere una valutazione uniforme fra tutti i colleghi noi proponiamo i seguenti valori:

Ovaie: 3,5 cm lunghezza

2,5 cm larghezza

2 cm spessore.

Corna Uterine: 25-30 cm lunghezza con convessità craniale

3,5 – 5 cm diametro trasversale.

Corpo dell'utero: 7 –9 cm lunghezza con convessità craniale

3,5 – 5 cm diametro trasversale.

Cervice: 6 – 8 cm lunghezza

4– 5 cm diametro trasversale con riguardo anche alla mobilità.

Vulva – Vagina : 8 – 11 cm lunghezza con l'aggiunta di un “+” o un “-” in considerazione dell'inclinazione della vulva rispetto al terreno, la presenza di lacerazioni perineali di primo, secondo o terzo grado.

Le tabelle. 12a ed 12b mostrano un esempio delle valutazioni eseguite con i relativi valori medi, le tabelle 13a e 13b mostrano come può essere positivamente modificato il foglio di lavoro del veterinario del sistema computerizzato denominato “Cincinnati” proposto dalla maggior parte delle APA Italiane.

Le valutazioni sono state eseguite settimanalmente ed i risultati ottenuti sono stati sottoposti a confronto statistico.

TABELLA N. 12a

Proposta di valutazione Morfologico-Funzionale dell'apparato genitale delle vacche da latte.

GYNECOLOGICAL SYSTEM SCORE (G.S.S.)

			0-5	0-5	0-5	0-5	0-5		+/-	
N. az. vacca	Note	gg dal parto	OVAIE	CORNA UTERINE	CORPO UTERO	CERVICE	VULVA- VAGINA	TOTALE	INCLINAZIONE	N. punteggio medio
2453	Visita P.P. C.L. O.Dx	45 gg	2.5	5	3	3	2.5	16	+	3.2
3015	Visita P.P. C.F. O.Dx	32 gg	1.5	3	3	3	2.5	13	+	2.6
303	Visita P.P. C.L. O.Sx	45 gg	3	3.5	3.5	3	2.5	15.5	+	3.1
2179	Estro	93 gg	3	2.5	2.5	2.5	2.5	13	+	2.6
651	Visita P.P. C.F. O.Dx	47 gg	1	2.5	2.5	2.5	1.5	10	+	2.0
1577	C.L. O.Dx	330 gg	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	12.5	+	2.5
1521	Visita P.P. Piometra corno	24 gg	1.5	1.5	2.5	2.5	1.5	9.5	-	1.9

TABELLA N. 12b

Tab. 12b: Proposta di valutazione Morfologico-Funzionale dell'apparato genitale delle vacche da latte.

GYNECOLOGICAL SYSTEM SCORE (G.S.S.)

			0-5	0-5	0-5	0-5	0-5		+/-	
N. az. vacca	Note	gg dal parto	OVAIE	CORNA UTERINE	CORPO UTERO	CERVICE	VULVA-VAGINA	TOTALE	INCLINAZIONE	N. punteggio medio
2513	Visita P.P. C.L. O.Dx	34 gg	3	3.5	3.5	3	2.5	15.5	+	3.1
2882	Visita P.P. piometra corno Sx	24gg	1.5	1.5	2.5	1	2.5	9	+	1.8
2675	FO. Sx e Dx	67 gg	1.5	2.5	2.5	2.5	2.5	11.5	+	2.3
2329	Ipofunzionalità ovarica bilaterale	24gg	1	2.5	2.5	2.5	1.5	10	+	2.0
2596	Visita P.P. C.L. O.Dx	30 gg	3	4	3.5	3	2.5	16	+	3.2
2605	Visita P.P. C.L. O.Sx	40 gg	3	4	3	3.5	3	16	+	3.2

-----/-----/-----

33	C.F. O.Sx e Dx	55 gg	0.5	2.5	2.5	2.5	2.5	10.5	+	2.1
899	Visita P.P. C.L. O.Dx	42 gg	2	2	2	2	2	10	+	2
893	D.G. (-) C.F. O.Sx	106 gg	1	2.5	2.5	2.5	1.5	10	+	2.0
2785	Visita P.P. C.L. O.Sx	52 gg	3	4	3.5	3	2.5	16	+	3.2
2157	Visita P.P. C.L. O.Dx	83 gg	3	2.5	2.5	2.5	2.5	13	+	2.6
2843	Visita P.P. C.F. O.Dx	48 gg	1.5	2.5	2.5	2.5	2.5	11.5	+	2.3

TABELLA N. 13a

Foglio di lavoro del veterinario dal *software* di gestione CINCINNATO modificato con l'aggiunta del GSS.

Giorno preparazione
foglio di lavoro ____/____/____

Nome Azienda – Afifarm v 2.05ET2

Foglio di lavoro del veterinario

Data visita ____/____/____

n° vacca	Visi. data	Mot. visi.vet.	Latt n°	GIM	Diagnosi	Trattamenti/ Farmaco	Insemin*	Fec. data	Dopo fec.gg	Produ zione	BCS	GSS
2453	06/02/2006	II° post parto	3	45	CL Dx	PGF2α e FA	--	--	--	38.3	2.8	3.2
	30/01/2006	II° post parto										
	23/01/2006	I° post parto			O.K.							
724	06/02/2006	II° post parto	5	48	CL	PGF2α e FA					2.75	2.5
	30/01/2006	II° post parto										
	23/01/2006	I° post parto										
	16/01/2006				Piometra		--	--	--	14.3		
455	06/02/2006	II° post parto	5	39	CF Sn				--	29.5	2.2	2.3
	30/01/2006	I° post parto										
	23/01/2006	I° post parto										
2605	06/02/2006	II° post parto	2	40	CL Sn	PGF2α e FA	--	--	--	34.8	2.9	3.2
	30/01/2006	I° post parto										
	23/01/2006	I° post parto										
33	06/02/2006	II° post parto	4	55	CF Sn		--	--	--	39.6	2.9	2.1
	30/01/2006	II° post parto										
	23/01/2006	II° post parto										
	09/01/2006	I° post parto			O.K.							
2546	06/02/2006	Diagnosi vacche	2	96	DG (-)		1	16/12/2005	51	32.2	2.3	2.4
	30/01/2006	Diagnosi vacche										
	23/01/2006	Diagnosi vacche										
	12/12/2005											

---/---/---

3361	06/02/2006	Diagnosi vacche	1	97	DG (-)	In estro - FA	1	29/12/2005	38	16.3	2.2	2.4
	12/12/2005	II° post parto			O.K.							
	05/12/2005	I° post parto			O.K.							
3177	06/02/2006	Diagnosi vacche	1	130	DG (+)		2	23/12/2005	44	33.5	3.0	/
	30/01/2006	Diagnosi vacche					1	29/11/2005				
	21/11/2005	II° post parto			O.K.							
3339	06/02/2006	Diagnosi vacche	1	109	DG (+)		2	27/12/2005			2.9	/
	05/12/2005	II° post parto			O.K.		1	26/12/2005	40	34.3		
	21/11/2005	I° post parto			O.K.							
1989	06/02/2005	Diagnosi vacche	5	142	DG (-)		1	27/12/2005	40	30.1	2.1	1.7
	21/11/2005	II° post parto			O.K.							
	18/10/2005	I° post parto			O.K.							
1347	06/02/2006	Diagnosi vacche	7	152	DG (-)/Pio		1	15/12/2005	52	40.7	1.9	0.9
	30/01/2006	Diagnosi vacche										
	23/01/2006	Diagnosi vacche										
905	06/02/2006	Anaestro 60 GIM	4	113	CL	PGF2α e FA	--	--	--	32.3	2.8	2.5
	30/01/2006	Anaestro 60 GIM										
	23/01/2006	Anaestro 60 GIM										
	21/11/2005	I° post parto			O.K.							
3027	06/02/2006	Diagnosi vacche	1	141	DG (+)		2	26/12/2005	41	27.1	3.0	/
	30/01/2006	Diagnosi vacche					1	11/11/2005				
	23/12/2005				DG (-)							

TABELLA N. 13b

Foglio di lavoro del veterinario dal *software* di gestione CINCINNATO modificato con l'aggiunta del GSS.

Giorno preparazione
foglio di lavoro ____/____/____

Nome Azienda – Afifarm v 2.05ET2
Foglio di lavoro del veterinario
Data visita ____/____/____

n° vacca	Visi. data	Mot. visi.vet.	Latt n°	GIM	Diagnosi	Trattamenti/ Farmaco	Insemin°	Fec. data	Dopo fec. gg	Produ zione	BCS	GSS
1577	06/02/2006	Diagnosi vacche	5	330	DG (-)/CL Dx	PGF2α e FA	6	11/12/2005	56	21.0	2.75	2.5
	30/01/2006						5	18/11/2005				
	23/01/2006						4	21/10/2005				
	16/01/2006	Diagnosi vacche			DG (-)		3	18/08/2005				
2157	06/02/2006	Anaestro 60 GIM	3	83		PGF2α e FA	--	--	--	38.8	2.85	2.6
	30/01/2006	Anaestro 60 GIM										
	23/01/2006	Anaestro 60 GIM			IPO	Dodicile						
	09/01/2006	II° post parto			O.K.							
2113	06/02/2006	II° post parto	3	45	CL Sn	PGF2α e FA	--	--	--	45.6	2	2
	30/01/2006	II° post parto										
	23/01/2006	I° post parto			O.K.							
2095	06/02/2006	II° post parto	2	46	CL Dx	PGF2α e FA	--	--	--	39.1	2.7	2.4
	30/01/2006	II° post parto										
	23/01/2006	I° post parto			O.K.							
2282	06/02/2006	I° post parto	2	24	Pio. Cor. Sn	PGF2α	--	--	--	28.5	2.2	2.1
2815	06/02/2006	Diagnosi vacche	2	96	DG (+)		1	29/12/2005	38	20.0	3.0	/
905	06/02/2006	Anaestro 60 GIM	4	113	CL Dx	PGF2α e FA	--	--	--	32.3	2.8	2.5
	30/01/2006	Anaestro 60 GIM			IPO	Dalmavital + Dodicile						
	23/01/2006	Anaestro 60 GIM										
	21/11/2005	I° post parto			O.K.							

---/---/---

658	06/02/2006	Diagnosi vacche	5	129	DG (+)		2	29/12/2005	38	30.4	3.0	/
	14/11/2005	II° post parto			O.K.		1	22/11/2005				
	31/10/2005	I° post parto			O.K.							
1813	06/02/2006	Anaestro 60 GIM	5	130	IPO	Dodicile	--	--	--	36.3	1.75	0.7
	30/01/2006	Anaestro 60 GIM										
	23/01/2006	Anaestro 60 GIM										
1296	06/02/2006	Diagnosi vacche	5	133	DG (-)		3	21/12/2005	46	44.9	2.3	2.5
	30/01/2006	Diagnosi vacche					2	01/12/2005				
2765	06/02/2006	Anaestro 60 GIM	2	63	CL Dx	PGF2α e FA	--	--	--	42.2	2.45	2.6
	30/01/2006	II° post parto										
	23/01/2006	II° post parto										
	16/01/2006	I° post parto			PIO	PGF2α						
3132	06/02/2006	Anaestro 60 GIM	1	82	CL Dx	PGF2α e FA	--	--	--	34.3	2.85	2.7
	30/01/2006	Anaestro 60 GIM										
	23/01/2006	Anaestro 60 GIM										
	12/12/2005	I° post parto										
2260	06/02/2006	Anaestro 60 GIM	3	77	CF Dx		--	--	--	19.9	2.0	1.9
	30/01/2006	Anaestro 60 GIM										
	23/01/2006	Anaestro 60 GIM										

RISULTATI

La tabella 14 mostra chiaramente che per il gruppo A in cui le bovine hanno ottenuto un GSS medio di 2,9 il numero di interventi fecondativi e la percentuale di gravidanze sono stati rispettivamente 2,2 e 84,7%, mentre nel gruppo B, dove il GSS medio è risultato 2,1 il numero medio di FA per gravidanza è stato di 3,2 e le gravidanze il 70,44%. In entrambi i casi il confronto statistico fra le medie e le percentuali è risultato significativo per $P < 0,05$. La tabella mostra altrettanto chiaramente che esiste una correlazione anche fra il BCS ed il GSS è infatti comprensibile che bovine in condizioni fisiche scadenti possano presentare gravi problemi di funzionalità ovarica. Lo stesso discorso può valere per animali che abbiano avuto problemi al parto con conseguente rallentamento nel recupero fisico nel post-parto possono presentare stati patologici all'utero dovuti a processi infiammatori conseguenti ad un parto distocico con manualità ostetriche traumatizzanti.

TABELLA N. 14

Correlazione fra *Gynecological System Score* (GSS) ed efficienza riproduttiva nella vacca ad alta produzione.

n° Vacche valutate	Giorni dal parto $\bar{X} \pm \text{s.d.}$	B.C.S. $\bar{X}$ $\pm \text{s.d.}$	G.S.S. $\bar{X}$ $\pm \text{s.d.}$	n° F.A. $\bar{X}$ $\pm \text{s.d.}$	Gravidanze n°/(%)
2141	$85,5 \pm 15$	$2,9 \pm 0,3$	$2,9 \pm 0,3$	2,2*	1814 (84,7) [°]
1218	$102 \pm 17,5$	$2,3 \pm 0,2$	$2,1 \pm 0,2$	3,2*	858 (70,44) [°]

* Il confronto fra le medie è significativo (*Student's t Test* $P < 0,05$)

° Il confronto fra le percentuali è significativo (χ^2 per $P < 0,05$)

9.0 CONCLUSIONI

I risultati riportati nel presente lavoro dimostrano che il GSS è un dato utilissimo sia per il veterinario che per l'allevatore. Infatti le conseguenze di questa valutazione sono molteplici:

- valutazione del complesso dell'apparato riproduttore;
- valutazione immediata di un problema in una parte dell'apparato riproduttivo con conseguente messa in atto degli opportuni rimedi terapeutici;
- valutazione della frequenza con cui appare un problema a carico di una determinata struttura appartenente all'apparato riproduttore in modo da poter essere facilitati nell'individuare la causa e quindi stabilire più rapidamente una terapia mirata;
- previsione della fertilità della bovina e quindi programmazione del valore economico del toro da impiegare oppure se impiegare la fecondazione naturale, in caso di FA, stabilire il numero di dosi da utilizzare oppure se impiegare una guaina sanitaria;
- valutazione precoce e quindi programmazione degli animali da sottoporre a riforma;
- valutazione dell'apparato riproduttore in caso di compra-vendita.

A nostro avviso anche i futuri sviluppi di questa metodica potrebbe essere di importante rilevanza:

- evidenziare la possibilità che hanno certe linee di sangue di trasmettere alterazioni patologiche dell'apparato riproduttore;
- valutare la precocità di sviluppo dell'apparato riproduttore di vacche figlie del medesimo toro;
- verificare, così come abbiamo fatto nel presente lavoro, la correlazione fra BCS e GSS;
- valutare la permanenza di un determinato stato patologico con il susseguirsi delle valutazioni del GSS;
- valutare l'eventuale correlazione fra la conduzione aziendale ed il GSS;
- valutare la correlazione fra il GSS medio e la razione alimentare;
- valutare le eventuali variazioni del costo vacca gravidanza fra animali sottoposti a valutazione del GSS e non;
- valutare le eventuali differenze fra parametri riproduttivi come parto-primi intervento fecondativo parto-concepimento, numero medio di FA per gravidanza.

Un ulteriore aspetto che appartiene ad un futuro forse molto prossimo potrebbe essere quello di mettere a confronto il GSS di figli di tori in attività con i loro cloni.

In conclusione dopo aver valutato i risultati ottenuti nel presente studio possiamo affermare quanto segue:

- Esiste una correlazione fra il valore medio ottenuto dal GSS e l'efficienza riproduttiva di bovine da latte ad alta produzione
- Esiste una chiara correlazione fra GSS e BCS
- Il GSS può essere un validissimo mezzo per programmare tutte le attività aziendali legate alla riproduzione e gli Autori ne consigliano l'inserimento nei programmi computerizzati per la gestione della riproduzione.

10.0 BIBLIOGRAFIA

Akagi S., Kaneko H., Nakanishi Y., Takedomi T., Watanabe G., Taya K.: Ovarian Response And FSH Profile In Cows Following Injection Of Varius Doses Of Inhibin Antiserum. *J. Vet. Med. Sci.* **59** (1997): pp1129-1135.

Baird D.T., McNeilly A.S: Reproductive Endocrinology Of Domestic Ruminantes. *Reprod. Fert. Suppl.* **30** (1981): pp119-133.

Banos G., S. Brotherstone, and M. P. Coffey Coffey. (2004) Evaluation of Body Condition Score Measured Throughout Lactation as an Indicator of Fertility in Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* **87**: pp 2669–2676

Berry D.P., F. Buckley, P. Dillon, R. D. Evans, M. Rath, and R. F. Veerkamp. (2003) Genetic Relationships among Body Condition Score, Body Weight, Milk Yield, and Fertility in Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* **86**:pp 2193–2204

Beth Hall M., Le vacche hanno sempre ragione, *Ex-Dairy Press* **04**(2004).

Bittante G., Gestire e selezionare le vacche con il Body Condition Score, *L'Informatore Agrario* **23** (2004).

Blandino M., Reineri A., una campagna a rischio per le aflatossine, *L'Informatore Agrario* **06** (2004).

Cassel B., Controllo genetico della fertilità, *Ex-Dairy Press* **06** (2003).

Dagon T, Alla ricerca delle feci ideali, *Ex-Dairy Press* **04** (2003).

Dagon T., La dermatite digitale, *Ex-Dairy Press* **02** (2004).

Dennefors B., Tjugum J., Nostrom A., Janson P.O., Nilson L., Hamberger L., Wilhelmsson L. *Prostagl.* **26** (1982):p 295.

Dielemann S.S., Kruip A.M., Fontijne P., De Jong W.H.R., Van Der Weiden G.C. *Endocrin.* **97** (1983):pp 31-42.

Dobson H., Lo stress incide sulla fertilità dell'allevamento, *Ex-Dairy Press* **01** (2003).

Edmonson A.J., Lean I.J., Weaver L.D., Farver T., Webster G. (1989) A body condition scoring chart for holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* **72**: pp 68-78.

Espey L.L.: Ovulation As An Inflammatory Reaction: A Hypothesis. *Biol. Reprod.* **22** (1980): pp 73-106.

Ferguson D., Malattie che influiscono sulla fertilità degli allevamenti da latte.

Ferguson D., Programmi riproduttivi per vacche da latte.

Frazzi E., Calamari L. , Calegari F., Anche le vacche in asciutta soffrono il caldo, *Bianconero* **05** (2004).

Frazzi E., Flushing e sabbia per la miglior pulizia della stalla, *L'Informatore Agrario* **25** (2004)

Frazzi E., Lo stress da caldo delle bovine può essere facilmente evitato, *L'Informatore Agrario* **29** (2004)

Gilad E., R. Meidan, A. Berman, Y. Graber and D. Wolfenson, Effect of heat stress on tonic and GnRH-induced gonadotrophin secretion in relation to concentration of oestradiol in plasma of cyclic cows. *J. Reprod. Fertil.* **99** (1993), pp. 315–321.

Gong J.G., W. J. Lee, P. C. Garnsworthy and R. Webb. (2002) Effect of dietary-induced increases in circulating insulin concentrations during the early postpartum period on reproductive function in dairy cows. *Reproduction* **123**: pp 419-427.

Ingraham R.H., D.D. Gillette and W.D. Wagner, Relationship of temperature and humidity to conception rate of Holstein cows in subtropical climate. *J. Dairy Sci.* **57** (1974), pp. 476–481.

Jimenez–Krassel F., Winn M.E., Burns D., Ireland J.L.H., Ireland J.J.: Evidence For A Negative Intrafollicular Role For Inhibin In Regulation Of Estradiol Production By Granulosa Cells. *Endocrinology* **144**(5) (2003): pp1876-1886.

Lamming G., Royal MD. Ovarian hormone patterns and subfertility in dairy cows. In: Diskin MG, editor. Fertility in the high-producing dairy cow, vol. 26. BSAS Edinburgh: *Occasional Publication*; (2001). pp. 105–180.

Lee C., Maurice E, Ax R., Pennington J., Hoffman W., Brown M.. Efficacy of gonadotropin releasing hormone administered at the time of artificial insemination of heifer and postpartum and repeat breeder cows. *Am J Vet Res* (1983); **44**: pp. 2160-2163.

Laumonier G., *Asciutta e patologia post-partum*, *Ex-Dairy Press* **05** (2003).

Licitra G., Biondi L., Body Condition Score: linee guida per la valutazione dello stato nutrizionale della vacca da latte, *AIA*.

Licitra G., Biondi L., Valutazione della condizione corporea quale indicatore del management della nutrizione delle vacca da latte

Linderoth S., Sincronizzare le sincronizzazioni, *Ex-Dairy Press* **06** (2003).

Lucy M.C., Weber W.J., Baumgard L.H., Seguin B.S., Koenixfeld A.T., Hansen L.B., Chester-Jones H., Crooker B.A. "Reproductive endocrinology of lactating dairy cows selected for increased milk production" *J. Dairy Sci.* **81** (1998):p 246.

Murdoch W.J., Nix K.J., Dunn T.G.: Dynamics Of Ovarian Blood Supply To Perioovulatory Follicles Of The Ewe. *Biol. Riprod.* **28** (1983): pp1001-1006.

Muttukrishna S., Tannetta D., Groome N., Sargent I.: Activin And Follistatin In Female Reproduction. *Molecular and Cellular Endocrinology* **225** (2004):pp 45-56.

Nicol J., Pilotare il deficit energetico, *Ex-Dairy Press* **02** (2004)

Nickel R, Schummer A., Seiferle E.: Trattato di Anatomia degli animali domestici **Vol.II** pp365-379. Casa Editrice Ambrosiana

O'Connor M., Metodi per ridurre gli intervalli tra la prima fecondazione e la successiva, *Ex-Dairy Press* **06** (2003).

Padmanabhan V., Battaglia D., Brown M.B., Karsch F.J., Lee J.S., Pang W.Q., et al.: Neuroendocrine Control Of Follicle-Stimulating Hormone (FSH) Secretion: II. Is Follistatin-Induced Suppression Of FSH Secretion Mediated Via Changes In Activin Availability And Does It Involve Changes In Gonadotropin-Releasing Hormone Secretion? *Biol. Reprod.* **66** (2002): pp1395-1402.

Parmigiani E., Bigliardi E., Di Ianni F., Bresciani C., Morini G. : AflatossinaB1-M1 e fertilità in bovine da latte ad alta produzione. *Congresso Nazionale SIRA* (2004). **vol. 2**, pp. 69-71.

Parmigiani E., Morini G. (2003). Principali cause e terapia nell'Ipofertilità della bovina da latte ad alta produzione. *Conresso. Soc. It. Buiat. (S.I.B.)* (2002); **Giornate Buiatriche Teramo 2002**: pp. 443-454.

Parmigiani E., Trattamento delle metriti bovine: prostaglandine e/o antibiotici?, *Summa* **06** (2004).

Parmigiani E., Bigliardi E., Morini G., Ambrosi V. Ipofertilità e cause di eliminazione di bovine in alcune grandi aziende della Lombardia. *Congresso Nazionale S.I.B.* (2001) vol. **XXXIII**, pp. 61-66.

Parmigiani E. (2004). Gestione Aziendale e ipofertilità nella bovina da latte: aspetti manageriali. *XXXVI Congresso Nazionale SIB* **36** :pp 113-127

Parmigiani E., Bigliardi E., Martelli P., Bonati L., Morini G., Di Ianni F., Bresciani C., Ferrari L. (2004). Efficacia della somministrazione di glicole propilenico nel miglioramento della produzione, degli stati patologici del post-parto e della fertilità nella bovina da latte ad alta produzione. *Congresso Nazionale SIB*. **36**:pp 95-102.

Parmigiani E., Di Ianni F., Bigliardi E., Morini G., Ambrosi V., Persona P. (2003). Correlazione fra fertilità e somministrazione di vitamina E, carotene e cobalamide nella bovina da latte. *Congresso Nazionale SIB*. **35**: pp347-353.

Parmigiani E., Bigliardi E., Morini G. (2002). Parto, momento di inseminazione ed efficienza riproduttiva in bovine a produzione intensiva di latte. *Congresso Nazionale SISVET*. **56** :pp 115-116.

Parmigiani E., Bigliardi E., Morini G., Ambrosi V., Munari E. (2001). Esiste una correlazione fra produzione e fertilità nelle bovine da latte in Italia?. *Convegno su Biodiversità e Riproduzione Animale*. **1** :pp 61-65.

Phillips D.J., de Kretser D.M.: Follistatin: (1998) A Multifunctional Regulatory Protein. *Front. Neuroendocrinal* **19**: pp287-322 .

Pryce J.E., M. P. Coffey, and G. Simm.(2001) The Relationship Between Body Condition Score and Reproductive Performance. *J. Dairy Sci.* **84**: pp1508–1515.

Rama J. e Saguès A., Cure delle unghie e comfort delle vacche: considerazioni produttive, *Summa* **04** (2004).

Reevers J.J., Arimura A., Schally A.V. *J. Animal. Sci.* **32** (1971): pp123-126.

Rodenburg J. "Body condition scoring of dairy cattle" *Ministry of Agriculture and Food*, Ontario, 1992.

Roman-Ponce H., W.W. Thatcher, D.E. Buffington, C.J. Wilkax and H.H. Van Horn, Physiological and production responses of dairy cattle to a shade structure in a subtropical environment. *J. Dairy Sci.* **60** (1977), pp. 424–430.

Rossi P., Gastaldo A., Ferrari P., Strutture, attrezzature e impianti per vacche da latte, *Edizioni L'Informatore Agrario* (2002).

Rossi P., Gastaldo A., Borciani M., Lettiere e aree esterne per il benessere delle vacche da latte, *L'Informatore Agrario* **27** (2003).

Sali, Manuale di teriogenologia bovina, *Edagricole* (1996).

Stevenson J., Dov'è finita la fertilità?, *Ex-Dairy Press* **03** (2004).

Stevenson J., Infezione uterine: cosa e come incidono alla fertilità, *Ex-Dairy Press* **05** (2003). Strickland S., Beers W.H. *Biol. Cem.* **251** (1976): pp5694-5702.

Strickland S., Beers W.H. *Biol. Cem.* **251** (1976): pp5694-5702.

Succi G., La vacca da latte, *Milano Città Studi*.

Takedomi T., Kaneko H., Aoyagi Y., Konishi M., Kishi H., Watanabe G.: Effects Of Passive Immunization Against Inhibin On Ovulation Rate And Embryo Recovery In Holstein Heifers. *Theriogenology* **47** (1997): pp1507-1518.

Tosi M., Mattiello S., Ferrante V., Canali E., L'importanza del mungitore per la salute e la produttività delle bovine da latte, *L'Informatore Agrario* **15** (2003).

Varga G., Buoni risultati in unico gruppo di asciutte, *Ex-Dairy Press* **04** (2004).

Whitaker D.A., E.J. Smith, G.O. da Rosa and J.M. Kelly, Some effects on nutrition and management on the fertility of dairy cattle. *Vet. Rec.* **133** (1993), pp. 61–64.

Wolfenson D., B.J. Lew, W.W. Thatcher, Y. Graber and R. Meidan, Seasonal and acute heat stress effects on steroid production by dominant follicles in cow. *Anim. Reprod. Sci.* **47** (1997), pp. 9–19.