

Giovanni Gnemmi,  
Cristina Maraboli  
Medici veterinari,  
Bovinevet - Premosello  
Chiovenda (VB)

## RIPRODUZIONE BOVINA

# Fertilità & BCS

### RIASSUNTO

*Il rapporto tra alimentazione e fertilità della bovina da latte è ormai ben noto e ampiamente studiato.*

*A questo proposito, la valutazione del BCS (Body Condition Score), può essere di grande supporto al clinico, per identificare gruppi o singoli animali-problema e quindi per poter stimare anticipatamente quali potranno essere le performance riproduttive di questi animali.*

**Parole chiave:** riproduzione, fertilità, alimentazione, BCS, bovina da latte.

### SUMMARY

#### FERTILITY & BCS

*The relationship between diet and fertility of dairy cattle is now well known and extensively studied.*

*In this regard, the assessment of the BCS (Body Condition Score), can be of great support to the clinician, to identify groups or individual animals, and therefore to be able to estimate in advance the reproductive performances of these animals.*

**Keywords:** reproduction, fertility, nutrition, BCS, dairy cattle.

L'influenza della nutrizione sulla fertilità della bovina da latte è stata largamente e lungamente studiata e discussa. Si può anzi affermare che questa relazione stia ancora oggi assorbendo buona parte della ricerca, nel tentativo di scoprire nuove possibili soluzioni.

Negli ultimi 15 anni, l'attenzione dei ricercatori e dei tecnici si è concentrata anche sul concetto di cow comfort e di welfare, scoprendo che le performance riproduttive, anche in presenza di assetti nutrizionali ottimali in termini di qualità e quantità degli alimenti somministrati, potevano talvolta essere disastrose.

Le bovine a elevata produzione soffrono spesso di una condizione di bilancio energetico negativo. Si tratta di bovine che hanno grandi produzioni, spesso raggiunte già dopo pochi giorni dal parto e mantenute per molti giorni dopo.

La bovina già negli ultimi giorni della gestazione, inizia a perdere peso e questa riduzione è particolarmente intensa nell'immediato post partum. Si tratta di una condizione che ha ripercussioni immediate sulla sfera riproduttiva.

Britt nel 1992 [6, 14], ipotizzò che il bilancio energetico negativo nelle prime settimane post partum, potesse influenzare la follicologenesi, ovvero la qualità dei follicoli e degli ovociti.

Ancor oggi, non è stato ancora del tutto chiarito se il NEB agisca riducendo il tasso di fertilizzazione, oppure se interferisca sulle prime fasi di sviluppo dell'embrione, ovvero determinando la morte embrionale in uno stadio molto precoce [6].

Gli effetti clinici del bilancio energetico negativo sulla sfera riproduttiva, sono noti; in casi di un bilancio energetico negativo estremo, si può arrivare al mancato reclutamento follicolare per assenza di FSH (anaestro Tipo 1) [20, 21], mentre in altri casi si può avere la deviazione del follicolo dominante,

ma la rapida atresia del follicolo dominante (anaestro Tipo 2) [20, 21], oppure si ha un rallentamento della crescita follicolare e una minor produzione di estradiolo probabilmente a causa della minor circolazione di IGF-1 e una minor pulsatilità dell'LH [1, 2, 3], con lo sviluppo di ciste follicolare (anaestro Tipo 3) [20, 21].

Tutte queste condizioni determinano una condizione anovulatoria, che si traduce in un drastico abbassamento della fertilità: si tratta di circa un 20-30 % delle bovine tra 50-65 DIM, ovvero del 7,3-41,7% delle stalle [6, 9, 15, 16, 17].

Le bovine anovulatorie hanno tassi di concepimento più bassi rispetto alle bovine cicliche, sia che si ricorra all'inseminazione su estro osservato, oppure che si ricorra all'inseminazione a tempo fisso [6, 7, 9].

La prima inseminazione, dopo un periodo più o meno lungo di anovulazione, ha tassi di concepimento piuttosto bassi, in ragione del fatto che ovulerà un ovocita vecchio. Se il periodo di anovulazione è stato molto lungo, la fertilità dei primi cicli successivi alla sospensione della ciclicità, non garantiranno elevati tassi di concepimento, perché normalmente andranno in ovulazione dei follicoli di Graf più piccoli e perché si formeranno dei corpi lutei in grado di produrre tassi di progesterone più bassi, non in grado di sostenere in regolare sviluppo dell'embrione nelle prime 3 settimane di gestazione [22]. Tanto maggiore sarà la lunghezza del periodo a bilancio energetico negativo, tanto maggiore sarà l'intervallo tra il parto e la prima ovulazione post partum [1, 4, 5, 6]. Una bovina che sta bene, ha tre occupazioni principali: alimentarsi, abbeverarsi e riposare.

La vacca non dovrebbe riposare meno di 16-18 ore al giorno, per poter garantire performance produttive massime. Ovviamente la condizione di riposo è vincolata alla qualità delle cuccette e/o della lettiera

che viene messa a disposizione. Oltre a ciò, saranno fondamentali gli assetti sociali del gruppo, la disponibilità di luce (presso la corsia di alimentazione, nelle aree di riposo, nei passaggi), il THI della stalla (*Temperature Humidity Index*), la quantità-qualità e temperatura dell'acqua disponibile, la facilità con cui le bovine possono muoversi, possono accedere all'alimento/acqua e alla facilità con cui la bovina può accedere alla mungitura. Tutti questi aspetti influenzano l'ingestione della vacca e la qualità del riposo.

Tutto quello che non permette alla bovina di spendere il suo tempo nel fare queste tre cose, determina un abbassamento dell'ingestione, quindi della produzione e già nel breve termine anche della fertilità.

È fondamentale trovare un equilibrio stabile tra qualità dell'ambiente ecologico e zootecnico nel quale la bovina vive e l'assetto nutrizionale (produzione degli alimenti in campagna, stoccaggio degli alimenti, rapporto tra i componenti, integrazione della razione, miscelazione, somministrazione, quantità di alimenti somministrati, accesso agli alimenti, assunzione effettiva degli alimenti, modalità di assunzione degli alimenti, digestione degli alimenti, quantità degli alimenti avanzati, qualità degli alimenti avanzati giornalmente). Il tecnico che si occupa della gestione riproduttiva, deve necessariamente poter prevedere le performance delle vacche di cui si sta occupando quotidianamente. La possibilità di poter prevedere il tasso di rilevazione dei calori, il tasso di concepimento e anche la qualità degli embrioni che si produrranno, è fondamentale per l'economia dell'allevamento.

A tal proposito la valutazione del BCS (*Body Condition Score*), può essere di grande supporto al clinico, per identificare gruppi o singoli animali-problema e quindi per poter stimare anticipatamente quali potranno essere le performance riproduttive di questi animali, correggendo con grande anticipo,

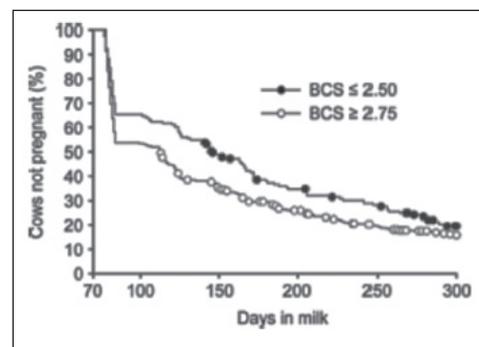
eventuali errori dell'assetto nutrizionale e/o gestionale, responsabili di una bassa condizione e/o di un eccessivo calo ponderale dopo il parto, e/o ancora di una perdita di peso normale, ma concentrata in un spazio temporale corto (50-80 kg di peso nelle prime 3 settimane post partum, invece che 50-80 kg in 6-8 settimane).

## EFFETTO DEL VALORE DEL BCS ALLA PRIMA IA SUL TASSO DI CONCEPIMENTO

Il BCS della bovina alla prima inseminazione artificiale, influenza direttamente il tasso di concepimento: le bovine con un BCS basso e/o molto basso, hanno bassi tassi di concepimento [6, 9, 11, 12].

In un esperimento condotto da Carvalho et al. nel 2014 [6], sono state esaminate 1.103 vacche, di cui 465 primipare e 638 multipare. Il 23,6% delle bovine (260/1.103) vennero classificate con un BCS  $\leq 2,50$ , il 31,1% (343/1.103) con un BCS di 2,75, il

Figura 1. Curva di sopravvivenza parto-concepimento per bovine con un BCS  $\leq 2,5$  vs bovine con un BCS  $\geq 2,75$  in prossimità della prima inseminazione dopo la fine del tempo di attesa volontario



Da [6].

TABELLA 1. Effetto del BCS in prossimità della prima inseminazione verso il tasso di concepimento

Item	BCS alla prima inseminazione			
	$\leq 2.5$	2.75	3.0	$\geq 3.25$
% Vacche + N° vacche	23,6% (260/1.103)	31,1% (343/1.103)	23,5% (259/1.103)	21,8% (241/1.103)
% CR a 32 gg (% + N°) Tutte le bovine	40,4% (105/260)	48,1% (165/343)	47,9% (124/259)	52,3% (126/241)
Perdite di gestazione Tutte le bovine (% + N°)	15,7% (11/70)	12,9% (12/93)	13,2% (7/53)	7,0% (6/86)

Modificata da [6].

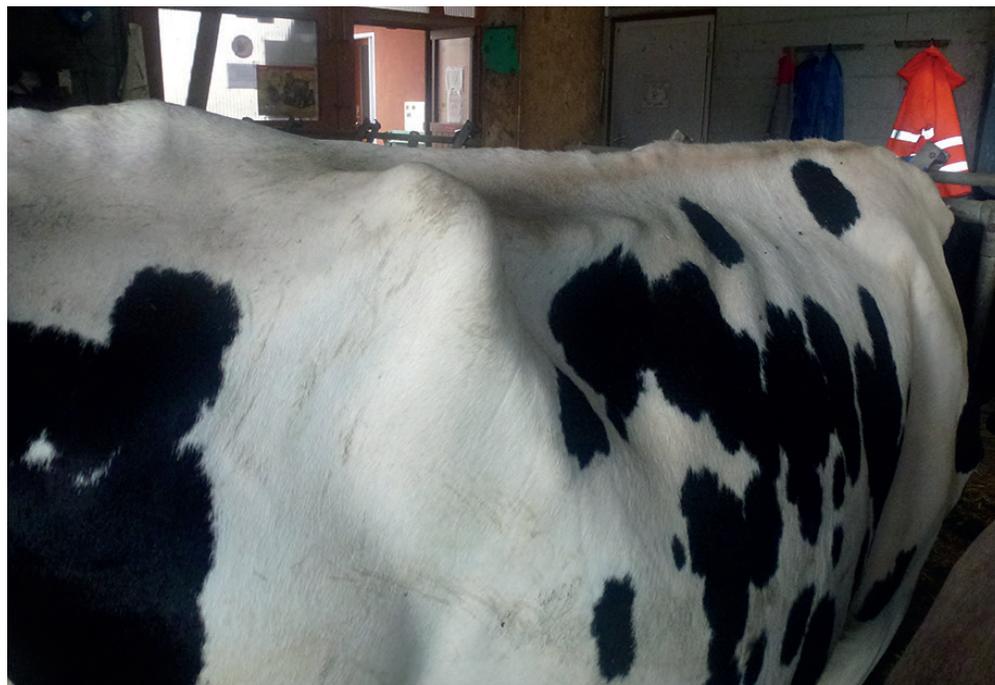


Foto 1. didascalica didascalica didascalica didascalica didascalica didascalica didascalica

23,5% (259/1.103) con un BCS di 3, mentre il 21,8% venne classificato con un BCS  $\geq 3,25$  [6].

Il 47,1% (520/1.103) delle bovine risultò gravida alla prima inseminazione: il tasso di concepimento delle primipare fu del 52,7%, mentre quello delle multipare fu del 43,1% [6]. Le bovine con un BCS  $\leq 2,50$  ebbero un tasso di concepimento più basso, quelle con un BCS tra 2,75-3,0, ebbero un tasso di concepimento intermedio, mentre quelle con un BCS  $\geq 3,25$ , ebbero un tasso di concepimento nettamente superiore [6] (tabella 1).

Le bovine con un BCS più basso ( $\leq 2,50$ ), avevano livelli di progesterone al primo GnRH del breeding Ovsynch (terzo GnRH del programma Double Ovsynch®) più basso ( $< 0,5$  ng/mL), rispetto alle bovine delle altre categorie di BCS, ovvero la proporzione di bovine con un valore di progesterone basso ( $< 0,5$  ng/mL) era più elevato tra le bovine con un BCS  $\leq 2,5$  [6].

L'intervallo parto-concepimento in bovine con un BCS elevato alla prima inseminazione fu di 113 giorni, mentre salì a 146 giorni per le bovine con un BCS basso in prossimità della prima inseminazione [6].

Le bovine con un BCS più elevato in prossimità della prima inseminazione avevano 3,1 più possibilità di essere gravide a 300 DIM di quelle con un BCS più basso [6] (figura 1).

### EFFETTO DELLE VARIAZIONI DI BCS NELLE PRIME 3 SETTIMANE POST PARTUM SUL TASSO DI CONCEPIMENTO ALLA PRIMA IA

Una perdita consistente di BCS nelle prime 3 settimane post partum, è in grado di incrementare il numero di bovine anovulatorie alla fine del tempo di attesa volontario [6, 7, 8, 9, 10], ovvero ridurre l'efficienza riproduttiva delle stesse bovine.

Una perdita di BCS tra il parto e la prima inseminazione artificiale è pure responsabile di minori performance riproduttive [6, 9, 13]. Questa si può ritenere a tutti gli effetti una nuova acquisizione, considerando il fatto che nessuna ricerca, prima del 2003, era riuscita a dimostrare come una perdita importante di peso nei primi 20 giorni di lattazione potesse condizionare le performance riproduttive della bovina [6]. Nell'esperienza condotta da Carvalho et al. nel 2014 [6] vennero valutate 1.887 vacche di cui 962 primipare e 925 multipare, per verificare l'effetto della variazione del BCS nei primi 21 giorni post partum vs il tasso di concepimento alla prima inseminazione, realizzata dopo la fine del tempo di attesa volontario.

**TABELLA 2. Effetto della perdita di peso nelle prime 3 settimane post partum vs il tasso di concepimento alla prima inseminazione dopo la fine del tempo di attesa volontario**

Item	Andamento BCS		
	Perso	Stabile	Aumentato
% Vacche + N° vacche	41,8% (789/1.887)	35,8% (675/1.887)	22,4% (423/1.887)
% CR a 40 gg (% + N°) Tutte le bovine	25,1% (198/789)	38,2% (258/675)	83,5% (353/423)
Perdite di gestazione Tutte le bovine (% + N°)	9,1% (18/198)	5,8% (15/258)	6,2% (22/253)

Modificata da [6].

In questo esperimento lo stesso operatore prese il BCS delle bovine al parto e dopo 21 giorni, verificando se il BCS si riduceva, aumentava o rimaneva costante nelle prime 3 settimane post partum [6].

Circa il 7,3% delle bovine (139/1.887) persero almeno 0,5 punti di BCS nelle prime tre settimane post partum [6]. Complessivamente persero peso nelle prime 3 settimane post partum il 41,8% delle bovine; lo mantennero il 35,8% delle bovine, mentre un 22,4% delle vacche aumentò di peso [6].

Nelle bovine in cui il BCS aumentava, i tassi di concepimento alla prima inseminazione, dopo la fine del tempo di attesa volontario, furono nettamente superiori: 83,5% (353/423); il tasso di concepimento nel gruppo di bovine che mantenevano invariato il peso fu del 38,2% (258/675), mentre il tasso di concepimento tra le bovine che persero peso durante le prime 3 settimane post partum, fu del 25,1% (198/789) [6] (tabella 2).

## EFFETTO DELLE VARIAZIONI DI BCS NELLE PRIME 3 SETTIMANE POST PARTUM SULLA QUALITÀ DELL'EMBRIONE ALLA PRIMA IA

Esiste una stretta relazione tra il livello di NEFA (Non Esterified Fatty Acid) e la perdita di peso nelle prime 3-9 settimane post partum; ma esiste anche una stretta correlazione tra il livello di NEFA e la qualità degli embrioni prodotti alla prima inseminazione dopo la fine del tempo di attesa volontario [6].

Nelle bovine che perdono molto peso nelle prime tre settimane di lattazione, è possibile riscontrare dei livelli di NEFA più elevati. Gli animali che hanno livelli di NEFA più elevati nelle prime tre settimane dopo il parto tendenzialmente avranno più elevati tassi di degenerazione embrionale alla prima inseminazione dopo il tempo di attesa volontario, ovvero un minor numero di embrioni trasferibili, dopo la prima inseminazione [6]. Il tasso di fertilizzazione in questi animali normalmente non risulta essere compromesso [6]. La valutazione dei NEFA 3-5 giorni prima del parto, potrebbe essere pertanto un parametro in grado di predire le future performance riproduttive della bovina.

Tuttavia non vi è un completo accordo tra i ricercatori su questo punto: ricerche diverse sono arrivate a conclusioni diverse e non sempre è stato possibile dimostrare che in presenza di un elevato livello di NEFA vi era poi un peggioramento delle performance riproduttive [6, 17, 18].

## CONCLUSIONI

Il tecnico impegnato in riproduzione, può utilizzare il BCS e le variazioni di BCS come pa-



**Foto 1.** didascalìa didascalìa didascalìa didascalìa didascalìa didascalìa didascalìa didascalìa

rametro predittivo per le future performance riproduttive della bovina stessa.

Un basso BCS ( $\leq 2.50$ ) in prossimità della prima inseminazione dopo la fine del tempo di attesa volontario, è indicativo di un più basso tasso di concepimento.

Analogamente negli animali che perdono più peso nelle prime tre settimane di lattazione si può predire con buona approssimazione che avranno problemi di fertilità, ovvero che la loro fertilità sarà inferiore alle aspettative.

La perdita di peso nelle prime settimane post partum influenza direttamente il tasso di concepimento alla prima inseminazione. Questo peggioramento delle performance riproduttive non sembra correlato a un minore tasso di fertilità, quanto a un'alterazione delle prime fasi di sviluppo dell'embrione, che degenerando

muore. La valutazione del BCS al momento della prima inseminazione (in termini di valore assoluto) e la valutazione della variazione del BCS nelle prime settimane post partum, può e dovrebbe diventare uno strumento nelle mani del clinico. La valutazione del BCS può essere realizzata visivamente, oppure ricorrendo a un esame ultrasonografico, che permette di calcolare il BCS in maniera più oggettiva, calcolando i millimetri di grasso sottocutaneo.

Recentemente si sono rese disponibili delle applicazioni disponibili sia per iOS che per Android [19], che permettono di calcolare oggettivamente il valore del BCS e quindi di calcolare le differenze, anche quando il BCS al parto, il BCS a 3 settimane e il BCS al momento della prima inseminazione non sono realizzate dalla stessa persona.

## Bibliografia

- 1-Canfield, R. W., and W. R. Butler. 1990. Energy balance and pulsatile LH secretion in early postpartum dairy cattle. *Domest. Anim. Endocrinol.* vol. 7: pp. 323-330.
- 2-Butler, W. R. 2003. Energy balance relationships with follicular development, ovulation and fertility in postpartum dairy cows. *Livest. Prod. Sci.* vol. 83: pp. 211-218.
- 3-Butler, W. R. 2005. Inhibition of ovulation in the postpartum cow and the lactating sow. *Livest. Prod. Sci.* vol. 98: pp. 5-12.
- 4-Gümen, A., R. R. Rastani, R. R. Grummer, and M. C. Wiltbank. 2005. Reduced dry periods and varying prepartum diets alter postpartum ovulation and reproductive measures. *J. Dairy Sci.* vol. 88: pp. 2401-2411.
- 5-Zurek, E., G. R. Foxcroft, and J. J. Kennelly. 1995. Metabolic status and interval to first ovulation in postpartum dairy cows. *J. Dairy Sci.* vol. 78: pp. 1909-1920.
- 6-Carvalho P. D., A. H. Souza, M. C. Amundson, K. S. Hackbart, M. J. Fuenzalida, M. M. Herlihy, H. Ayres, A. R. Dresch, L. M. Vieira, J. N. Guenther, R. R. Grummer, P. M. Fricke, R. D. Shaver, M. C. Wiltbank. Relationships between fertility and postpartum changes in body condition and body weight in lactating dairy cows. *J. dairy Sci.* vol. 97: pp. 3666-3683, 2014.
- 6-Gümen, A., J. N. Guenther, and M. C. Wiltbank. 2003. Follicular size and response to Ovsynch versus detection of estrus in anovular and ovular lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* vol. 86: pp. 3184-3194.
- 7-Santos, J. E. P., S. O. Juchem, R. L. A. Cerri, K. N. Galv. o, R. C. Chebel, W. W. Thatcher, C. S. Dei, and 8-Bilby C. R. 2004a. Effect of bST and reproductive management on reproductive performance of Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* vol. 87: pp. 868-881.
- 9-Santos, J. E. P., H. M. Rutigliano, and M. F. S. Filho. 2009. Risk factors for resumption of postpartum estrous cycles and embryonic survival in lactating dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.* vol. 110: pp. 207-221.
- 10-Lopez, H., D. Z. Caraviello, L. D. Satter, P. M. Fricke, and M. C. Wiltbank. 2005. Relationship between level of milk production and multiple ovulations in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* vol. 88: pp. 2783-2793.
- 11-Moreira, F., C. Risco, M. F. A. Pires, J. D. Ambrose, M. Drost, M. DeLorenzo, and W. W. Thatcher. 2000. Effect of body condition on reproductive efficiency of lactating dairy cows receiving a timed insemination. *Theriogenology* vol. 53: pp. 1305-1319.
- 12-Souza, A. H., H. Ayres, R. M. Ferreira, and M. C. Wiltbank. 2008. A new presynchronization system (Double-Ovsynch) increases fertility at first postpartum timed AI in lactating dairy cows. *Theriogenology* vol. 70: pp. 208-215.
- 13-Lopez-Gatiús, F., J. Y. niz, and D. Madriles-Helm. 2003. Effects of body condition score and score change on the reproductive performance of dairy cows: A meta-analysis. *Theriogenology* 59: 801- 812.
- 14-Britt, J. 1992. Impacts of early postpartum metabolism on follicular development and fertility. Pages 29-43 in *Proc. Annu. Conv. Am. Assoc. Bovine Pract. Am. Assoc. Bovine Pract.*, Auburn, AL.
- Lopez, H., L. D. Satter, and M. C. Wiltbank. 2004. Relationship between level of milk production and estrous behavior of lactating dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.* vol. 81: pp. 209-223.
- 15-Valenza, A., J. O. Giordano, G. Lopes Jr., L. Vincenti, M. C. Amundson, and P. M. Fricke. 2012. Assessment of an accelerometer system for detection of estrus and treatment with gonadotropin-releasing hormone at the time of insemination in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 95: 7115-7127.
- 16-Garverick, H. A., M. N. Harris, R. Vogel-Bluel, J. D. Sampson, J. Bader, W. R. Lamberson, J. N. Spain, M. C. Lucy, and R. S. Youngquist. 2013. Concentrations of nonesterified fatty acids and glucose in blood of periparturient dairy cows are indicative of pregnancy success at first insemination. *J. Dairy Sci.* vol. 96: pp. 181-188.
- 17-Chapinal, N., M. E. Carson, S. J. LeBlanc, K. E. Leslie, S. Godden, M. Capel, J. E. P. Santos, M. W. Overton, and T. F. Duffield. 2012a. The association of serum metabolites in the transition period with milk production and early-lactation reproductive performance. *J. Dairy Sci.* vol. 95: pp. 1301-1309.
- The BCS Cowditiion App Bayer 2017.
- 18-Gnemmi G., Maraboli C. L'anaestros nella bovina: fisiopatologia di un evento multifattoriale. *Rivista di Medicina Veterinaria*, vol. 46, n. 1, 2012: pp. 17-20.
- 19-Peter A. T., Vos P. L. A. M., Ambrose D. J. Postpartum anaestros in dairy cattle. *Theriogenology* 2009; vol. 71: pp. 1333-1342.
- 20-Roche J. Comunicazione personale.