

# Transition cow and calf

*Dr. Pierantonio Boldrin*



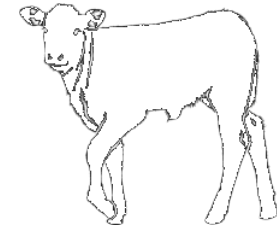
Cremona,  
ANAFIBJ – 28 Settembre 2023

WORKSHOP  
**sanità  
nella  
rimonta**  
...MISSIONE POSSIBILE!  


**TECNOZOO**<sup>®</sup>

IL GUSTO DEL LAVORO BEN FATTO  
N° 1 NUTRITIONAL SOLUTIONS IN ITALY

# Transition cow and calf??



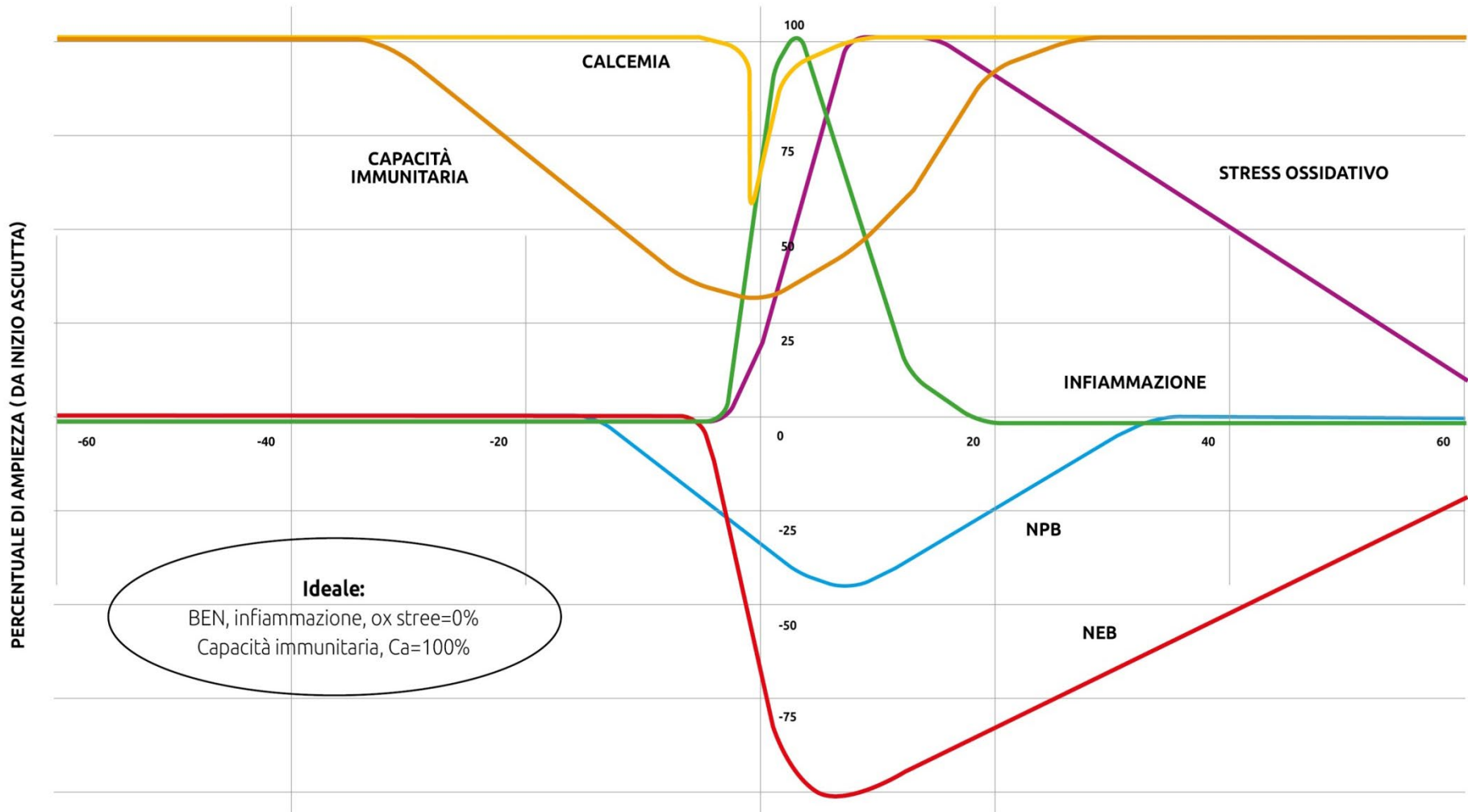
→ Il titolo sta ad indicare che nel periodo di transizione abbiamo

**2 attori protagonisti:**

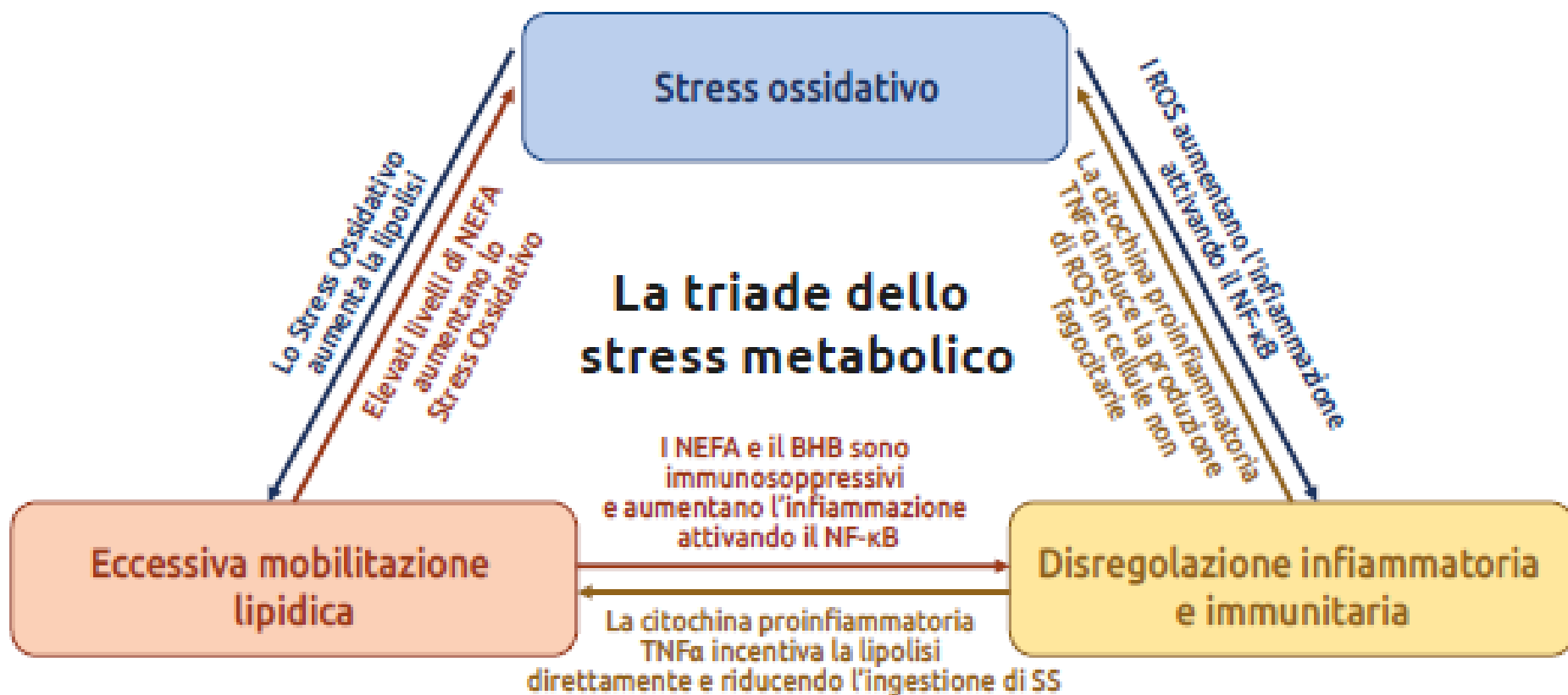
**la vacca e il vitello**

→ Le tre settimane prima e dopo il parto sono fondamentali per la produttività e la salute della vacca ma anche del vitello che nasce e del futuro embrione che si svilupperà cioè delle vacche che allevremo nei prossimi anni.

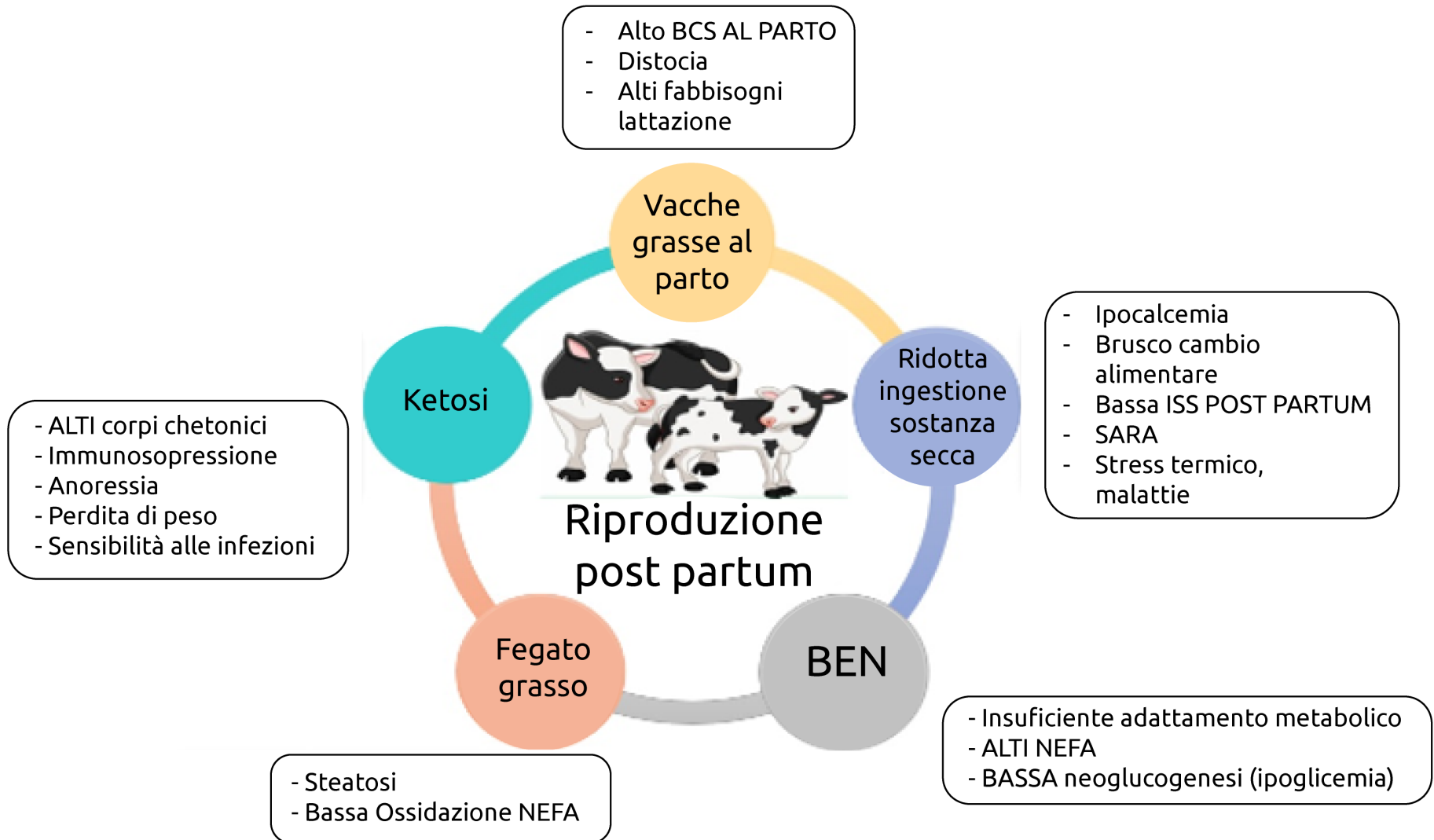
# Questi sono i contorni della questione



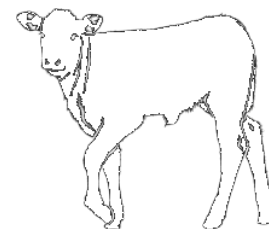
# Questi sono i contorni del problema



# Il solito circolo vizioso da evitare

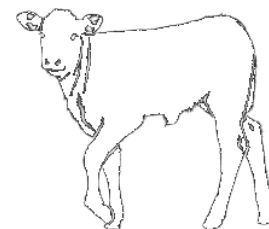


# Transition cow and calf: qual è l'obiettivo?



→ L'obiettivo è dunque quello di avere una **vacca** in condizioni ottimali di salute che potrà quindi esprimere al meglio le sue potenzialità produttive e riproduttive e un **embrione/feto/vitella** in condizioni ottimali di salute che potrà quindi esprimere al meglio le sue potenzialità produttive e riproduttive per tutta la sua carriera.

# Come possiamo realizzare questo obiettivo?



- Assicurando il soddisfacimento dei fabbisogni, nutrizionali (e non solo) della vacca in transizione e del vitello.
- Ricordando che la selezione ci propone oggi una vacca straordinariamente efficiente e performante con richieste differenti rispetto al passato e con conseguenti diverse esigenze da assecondare.

# Cosa abbiamo fatto con la selezione?

- Abbiamo selezionato delle vacche eccezionali (per produzione quanti - qualitativa, morfologia, fitness).
- Abbiamo selezionato dei profili endocrini diversi da prima.
- Le vacche ad alta produzione di oggi hanno:
  - valori più **alti di Gh** (alias somatotropina);
  - valori più **bassi di insulina**;
  - valori tendenzialmente più alti di NEFA e BHBA;
  - valori costanti di glicemia;
  - valori costanti di prolattina e T<sub>4</sub>.



**Tabella 1. Differente assetto ormonale e metabolico in vacche da latte ad alto e basso potenziale genetico.**

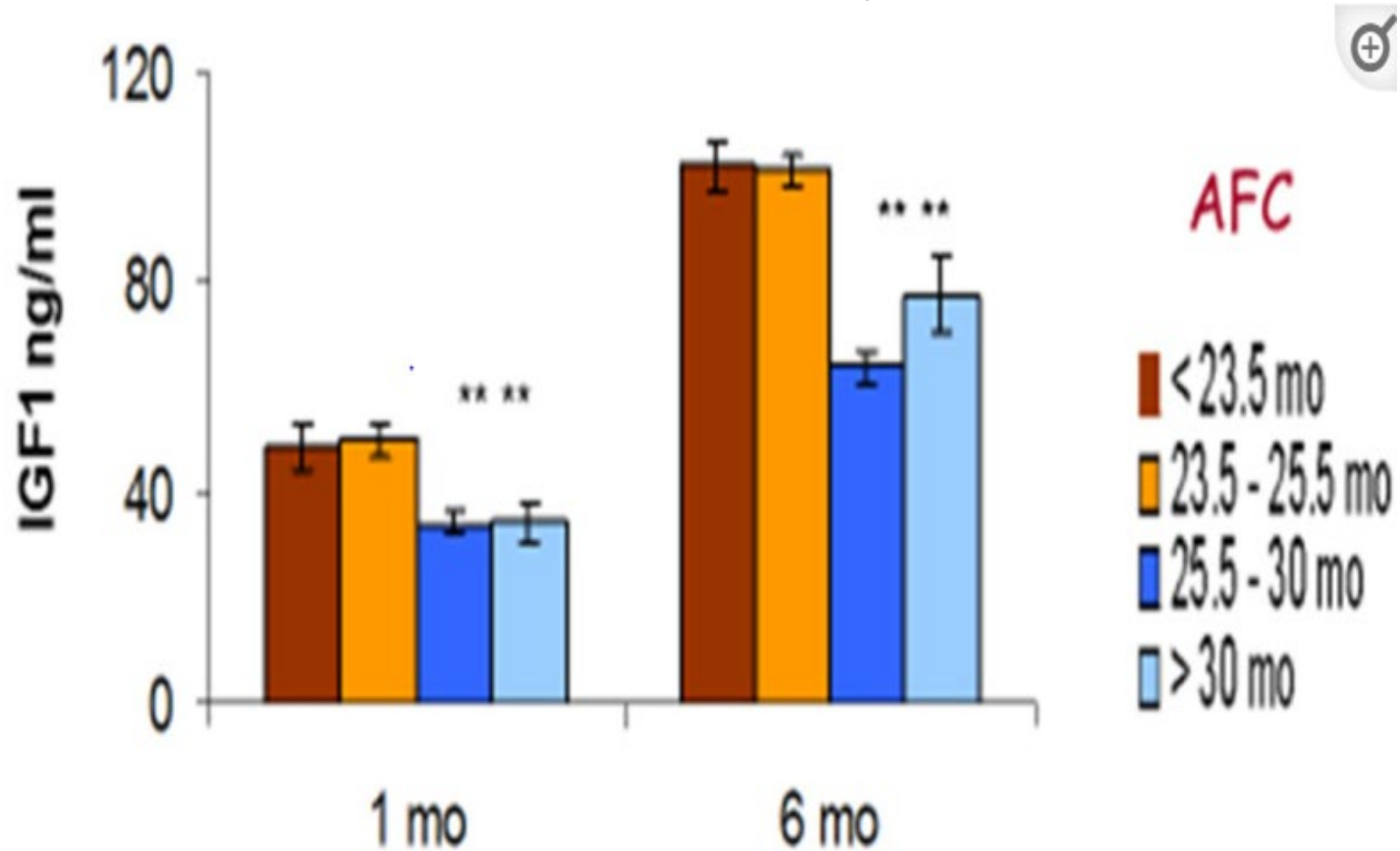
	Inizio lattazione Alta produzione	Asciutta
Prolattina ng/ml	13,86	21,91
GH ng/ml	8,05	3,05
Insulina $\mu$ UI/ml	10,95	16,30
Tiroxina ng/ml	30,70	38,40
Glucosio mg/ml	0,639	0,753
NEFA $\mu$ equi./l	358	161
BHBA mg/ml	0,125	0,103
Acido lattico mg/ml	0,076	0,081
Bassa produzione		
Prolattina ng/ml	11,01	20,67
GH ng/ml	2,14	1,90
Insulina $\mu$ UI/ml	24,45	22,60
Tiroxina ng/ml	39,80	55,40
Glucosio mg/ml	0,628	0,735
NEFA $\mu$ equi./l	217	213
BHBA mg/ml	0,080	0,102
Acido lattico mg/ml	0,091	0,101

# Transition period: da quale considerazione partiamo?

- **La relazione vacca-vitello è strettissima e reciproca.**
- **Il vitello è influenzato dalla vacca**  
(e non solo nell'immediato ma per tutta la vita).
- **La vacca è influenzata dal vitello.**

# Il vitello è influenzato dalla vacca

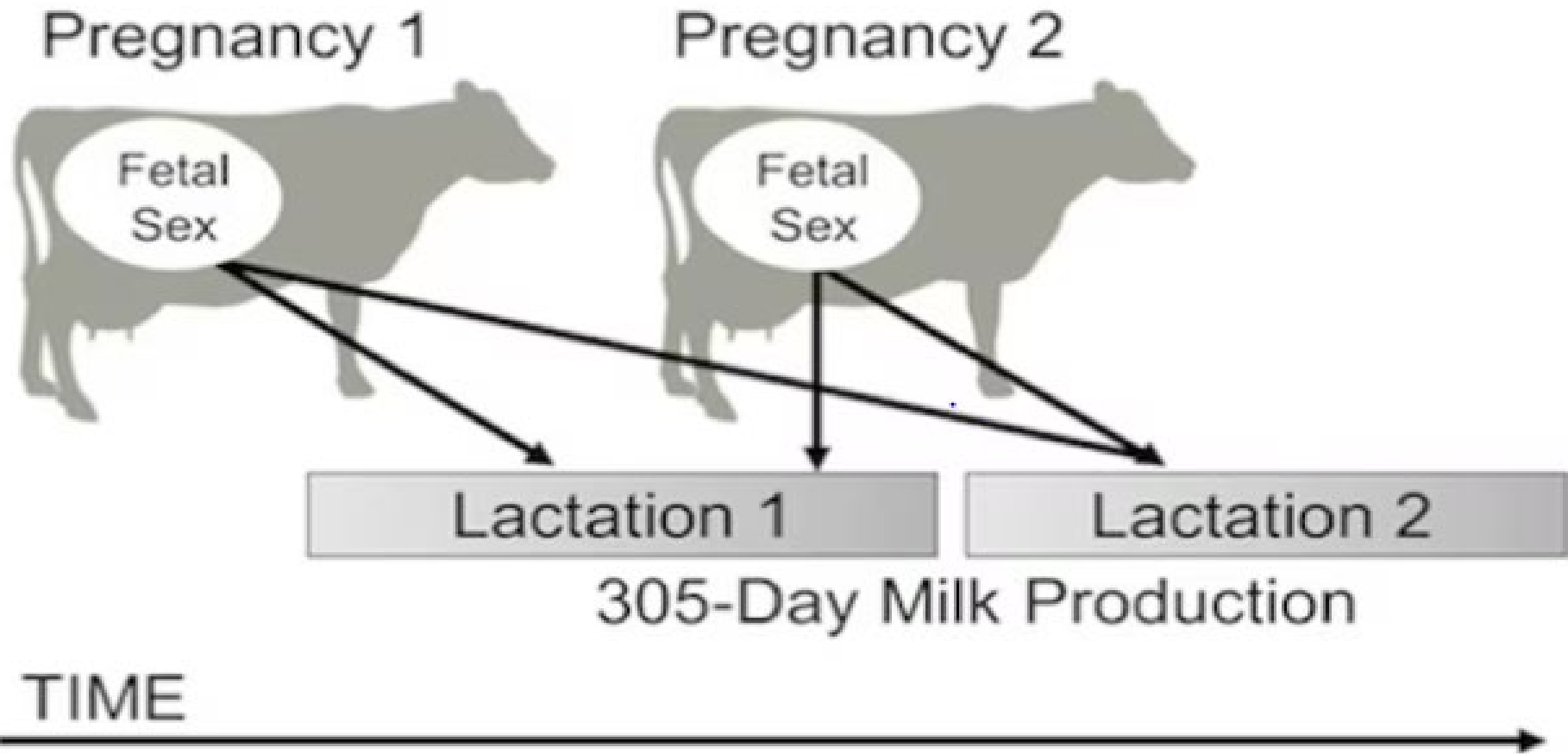
(Wathes, oct. 2022)



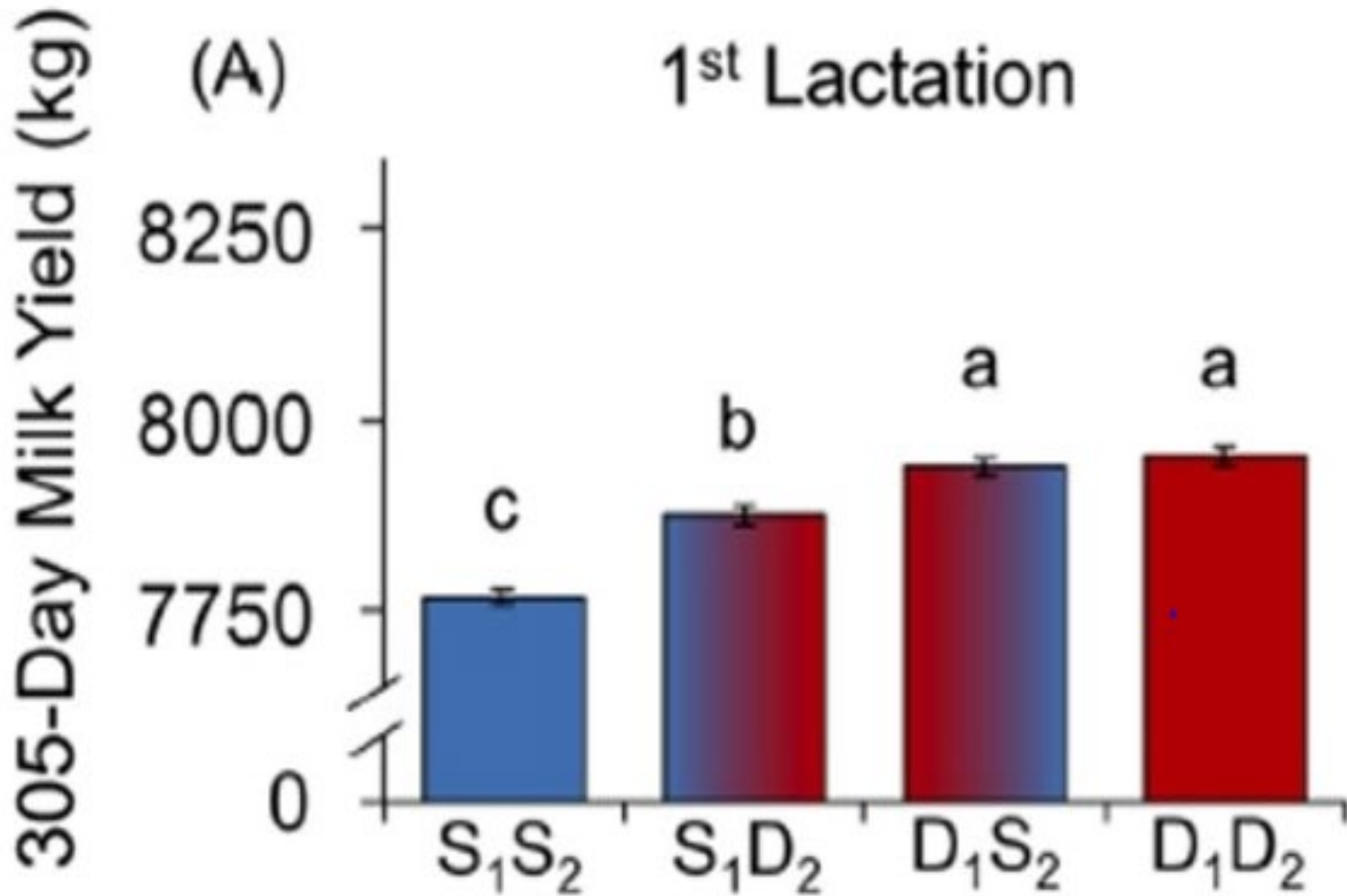
Misurazioni dell'IGF-1 circolante effettuate a 1 e 6 mesi di età nelle manze da latte in base alla loro successiva età al primo parto (AFC). I dati provengono da [ 182 ]. AFC < 23,5 mesi,  $n = 56$ ; 23,5-25,5 mesi,  $n = 122$ ; 25,5-30 mesi,  $n = 163$  e >30 mesi,  $n = 36$ . \*\*  $p < 0,01$  rispetto a <23,5 e 23,5-25,5 mesi.

# La vacca è influenzata dal vitello

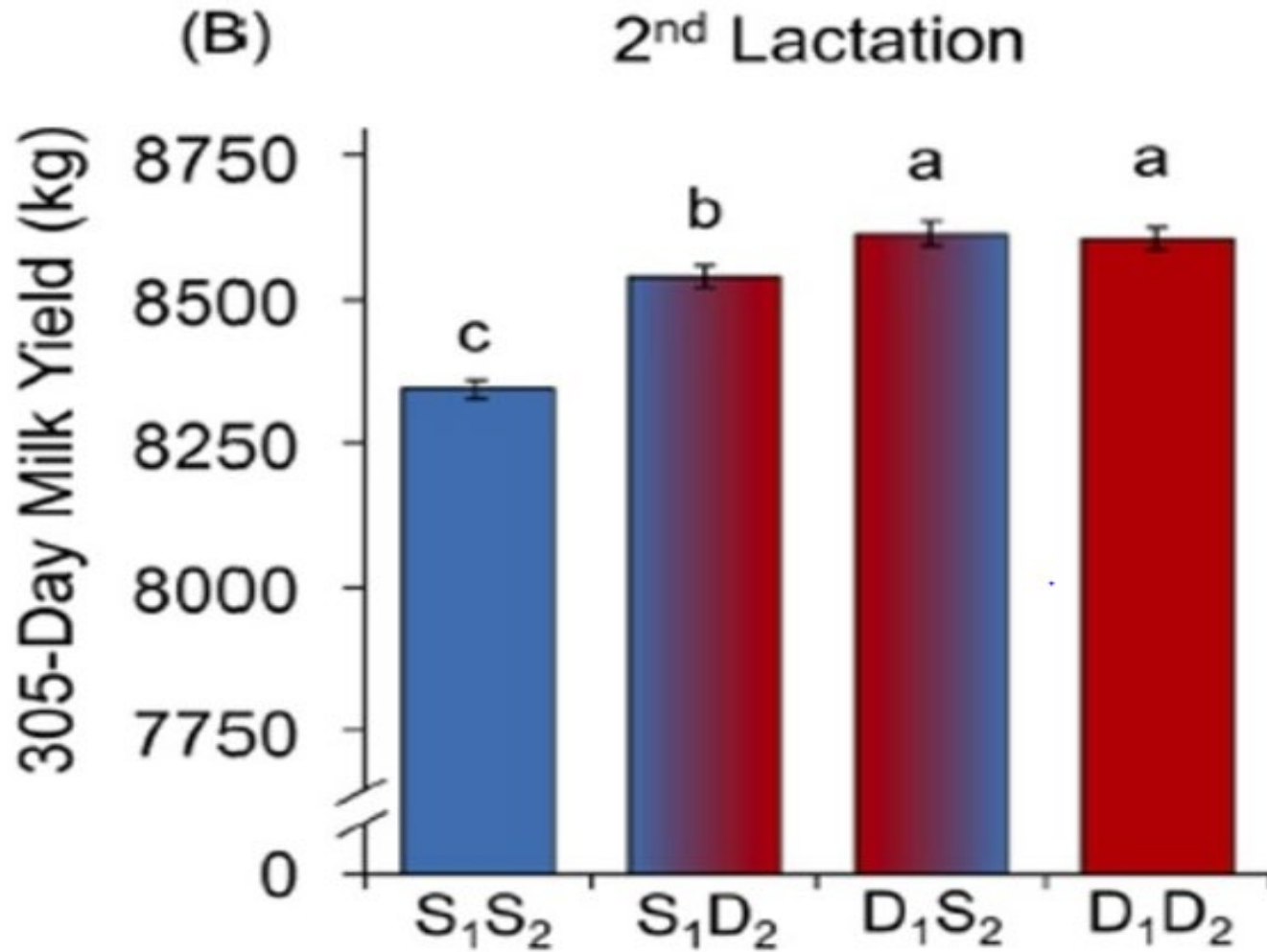
(Hinde et Bradford, 2014)



# La vacca è influenzata dal vitello



# La vacca è influenzata dal vitello



# Cosa succede al parto?

Il bilancio è sempre un rapporto  
compreso il bilancio metabolico

**input/output**

o

**output/input**

# Cosa succede al parto?

→ Da un punto di vista **energetico;**

→ Da un punto di vista **calcemico;**

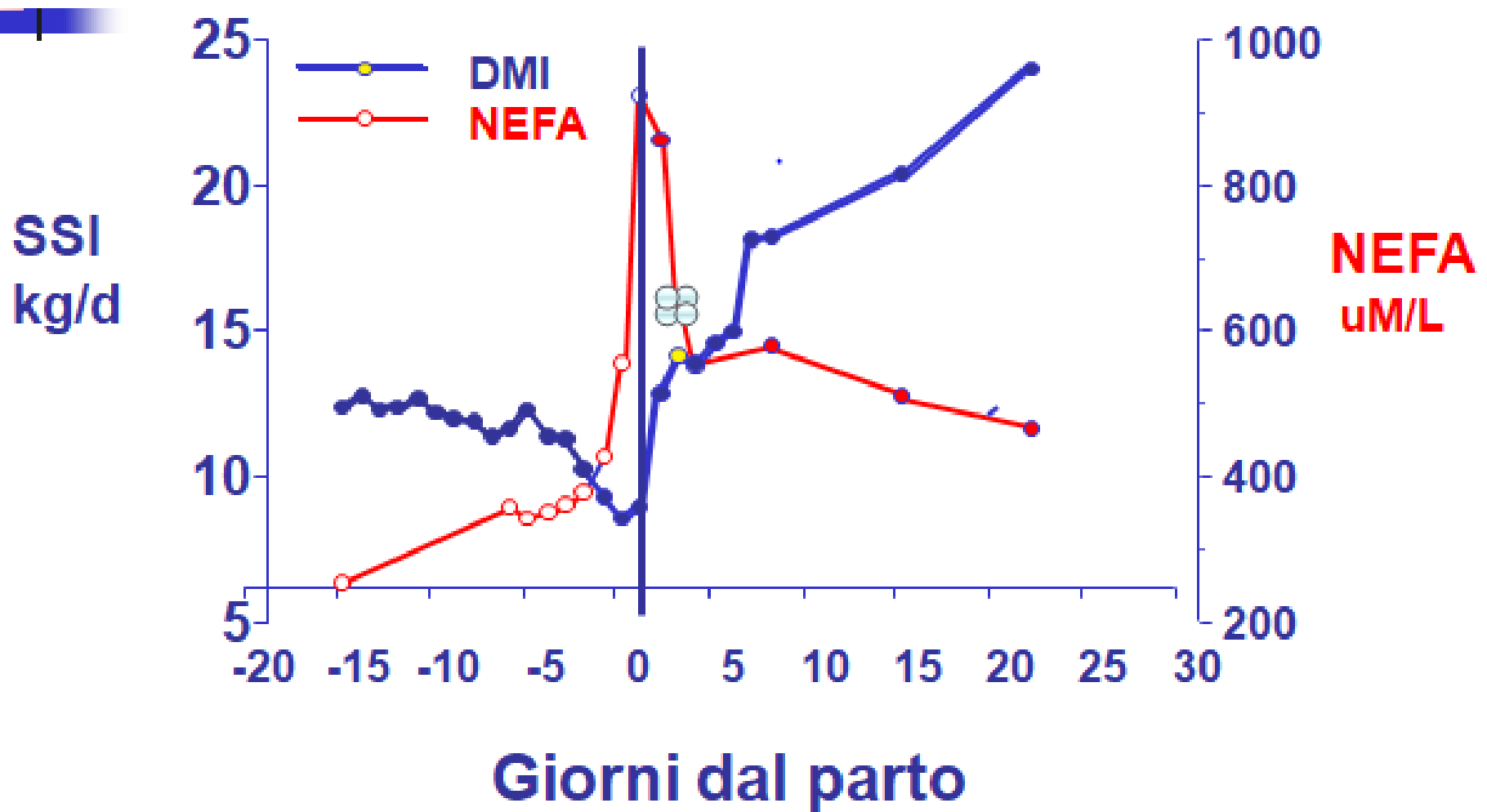
→ Da un punto di vista **ossidativo;**

→ Da un punto di vista **proteico.**



# Metabolismo Metabolico

## Cosa succede al parto?



Grummer, 1993

## Stima dei fabbisogni in energia netta latte (MJ/d) due giorni prima del parto e due giorni dopo

Giorni dal parto	725 kg pluripare		570 kg primipare	
	-2	+2	-2	+2
Mantenimento	46,9	42,2	38,9	35,6
Gestazione	13,8	-----	11,7	-----
Accrescimento	-----	-----	7,9	7,1
Latte (*)	-----	78,2	-----	62,3
<b>Totale</b>	<b>60,7</b>	<b>120,4</b>	<b>58,5</b>	<b>105,0</b>

*Latte (\*): 25 e 20 kg/d al 4% grasso per pluripare e primipare*

*(Drackley J.K., 2003)*

# Fabbisogno di Energia: ricadute su funzionalità ovarica post partum

- 1) Lo stato di **bilancio energetico della vacca modula l'attività dell'asse ipotalamo-ipofisi-ovaio.**
- 2) I neuroni ipotalamici del nucleo arcuato che producono GnRh sono assai sensibili alla carenza di glucosio che ne pregiudica l'attività e la produzione di gonadorelina ipofisaria.
- 3) Conseguentemente avremo una bassa frequenza di pulse di LH (per ridotta stimolazione ipofisaria da parte del GnRh), situazione tipica di elevate concentrazioni ematiche di NEFA.

# Fabbisogno di Energia: ricadute su funzionalità ovarica post partum

- 1) Vacche in condizioni di BEN hanno una minore espressione di recettori epatici per il GH a causa dei bassi livelli di insulina (Butler 2004).
- 2) Questo fenomeno disaccoppia l'asse GH-IGF1 e riduce la sintesi epatica di somatomedine IGF1.
- 3) I bassi livelli ematici di **IGF1 riducono la sensibilità del follicolo al LH** e quindi la sua crescita e la steroidogenesi follicolare (Butler 2004).
- 4) La ridotta crescita follicolare e produzione di estradiolo peggiorano la qualità dell'oocita e ritardano l'ovulazione diminuendo altresì la detezione del calore e la possibilità di gravidanza.

# Fabbisogno di Energia: ricadute su funzionalità ovarica post partum

- 1) L'aumento dell'insulina per migliorato bilancio energetico ridetermina l'espressione dei recettori epatici del GH e aumenta la sintesi di IGF1 da parte del fegato.
- 2) Il riaccoppiamento dell'asse GH-IGF1 porta al corretto sviluppo follicolare ed embrionale (Butler 2003).
- 3) ↑ amido = ↑ propionato e ↑ insulina **ma** l'aumento dell'amido può ridurre ingestione (SARA ed effetto anoressizzante propionato) con possibile aumento lipomobilizzazione! **Serve equilibrio.**

# Ossidazione dei Nutrienti e stimolo del centro di sazietà *(M.S. Allen and B. J. Bradford, 2006)*

## ■ Monogastrico

- **Glucosio**
- Acidi grassi
  - dieta
  - Adipe
- Amminoacidi
- Lattato
- Glicerolo



## ■ Ruminante

- **Propionato**
- Acidi grassi
  - dieta
  - Adipe
- Amminoacidi
- Lattato
- Glicerolo

# Fabbisogno di Energia: ricadute su follicolo ed embrione

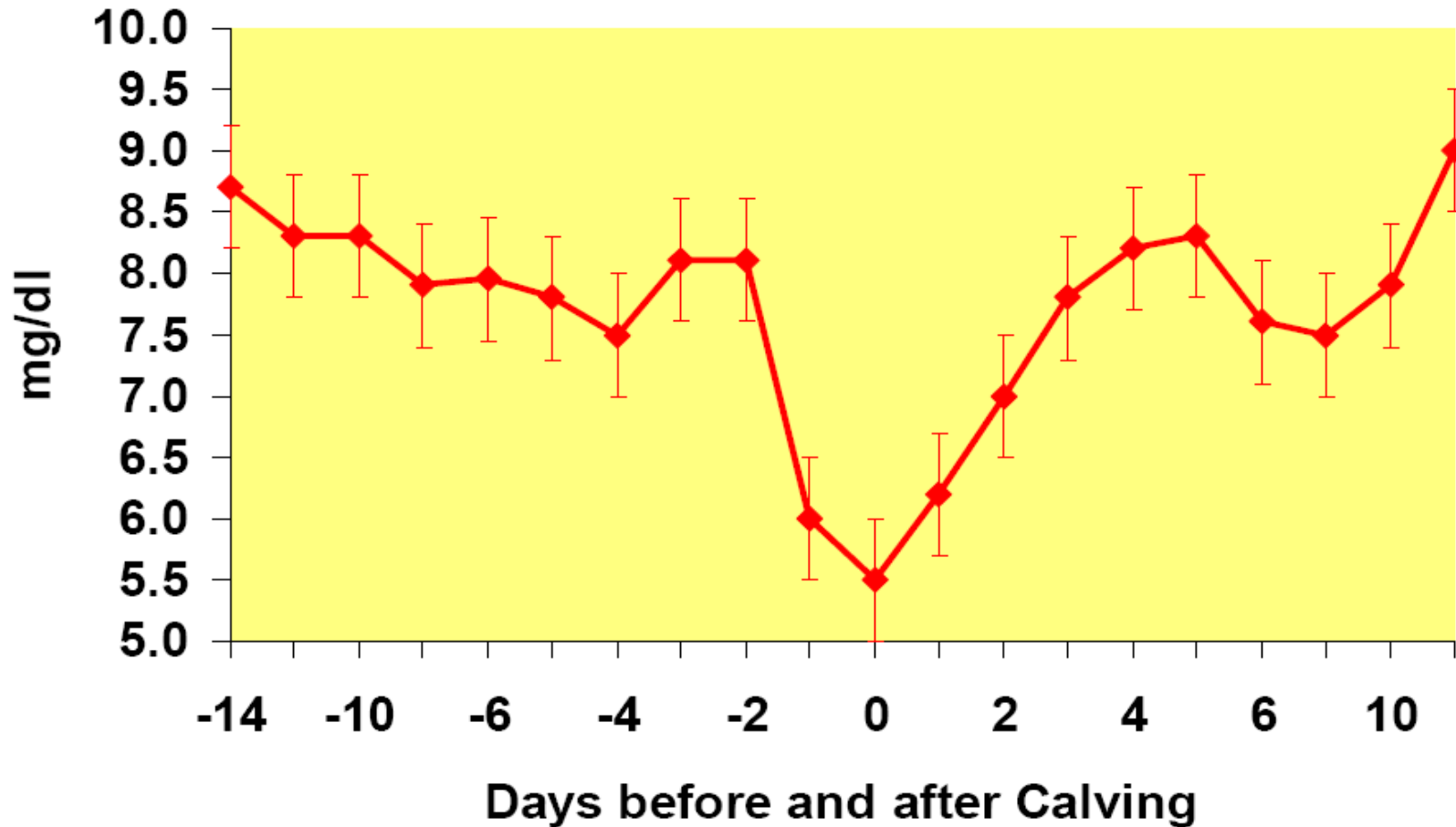
- 1) Al parto **↑ GH e ↓ insulina** per aumentare disponibilità di glucosio per la ghiandola mammaria.
- 2) Al parto **diminuisce la concentrazione di glucosio a livello follicolare (Leroy 2004);**  
NB: il glucosio risulta critico per la corretta maturazione follicolare, influenzando l'espansione del cumulo ooforo, la maturazione nucleare, la segmentazione e successivo sviluppo della blastocisti.
- 3) **Bassi livelli di glucosio** in vacche con chetosi clinica ( $>1,4$  mM/l  $\beta$ HB) **riducono** la segmentazione e il **numero** di embrioni che evolvono a **blastocisti (Leroy2006).**

# Fabbisogno di Energia: ricadute su follicolo ed embrione

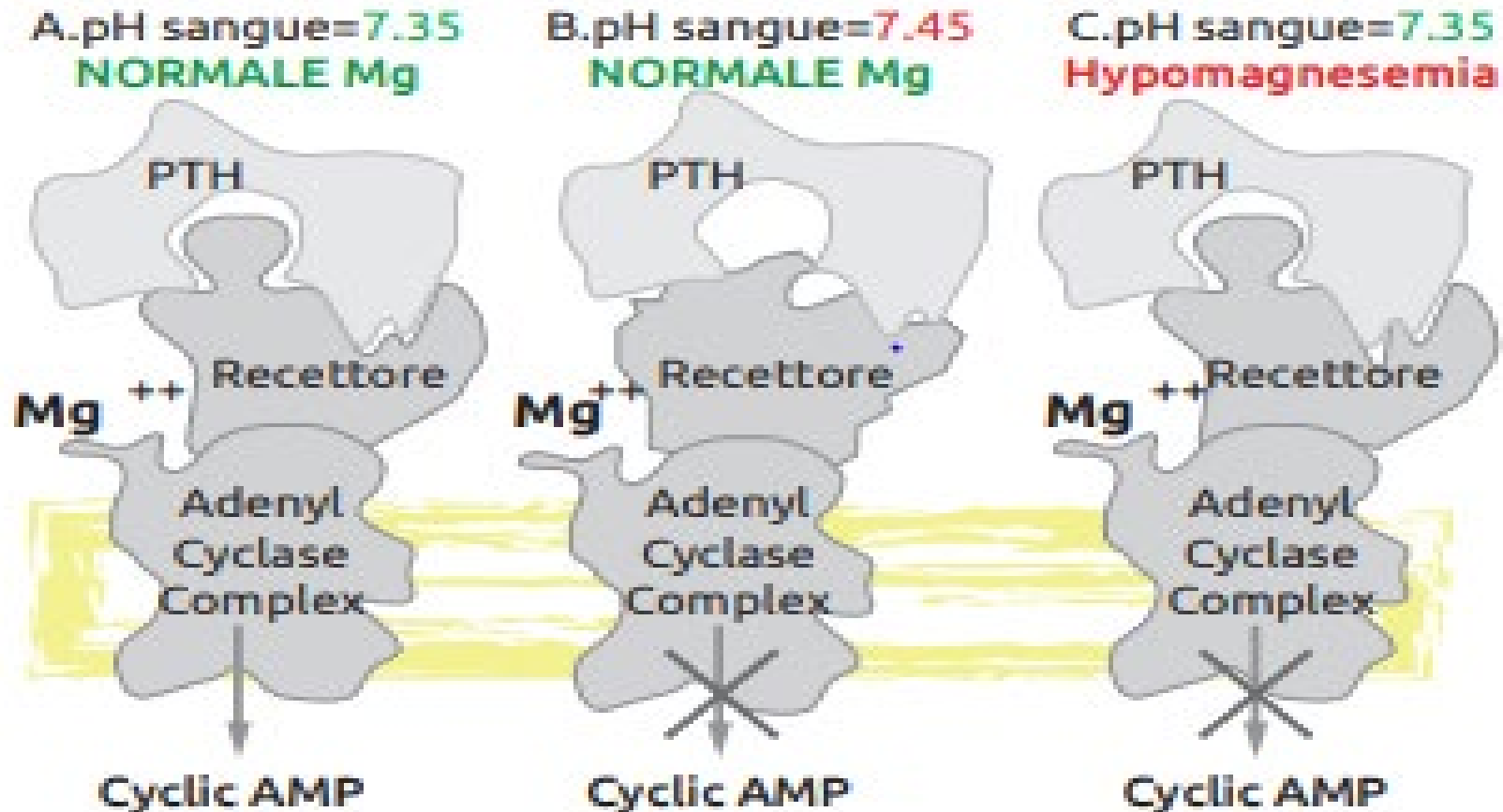
- 1) **Alti livelli di NEFA** nel sangue in seguito a forte lipomobilizzazione interessano anche il fluido follicolare e gli AG saturi **compromettono** la competenza dell'**oocita** e pregiudicano l'iniziale **sviluppo dell'embrione**.
- 2) In particolare un **aumento di palmitico e stearico** inducono apoptosi e necrosi delle cellule del cumulo ooforo **peggiorando la fertilizzazione dell'oocita, la segmentazione e lo sviluppo a blastocisti (Leroy 2005)**.



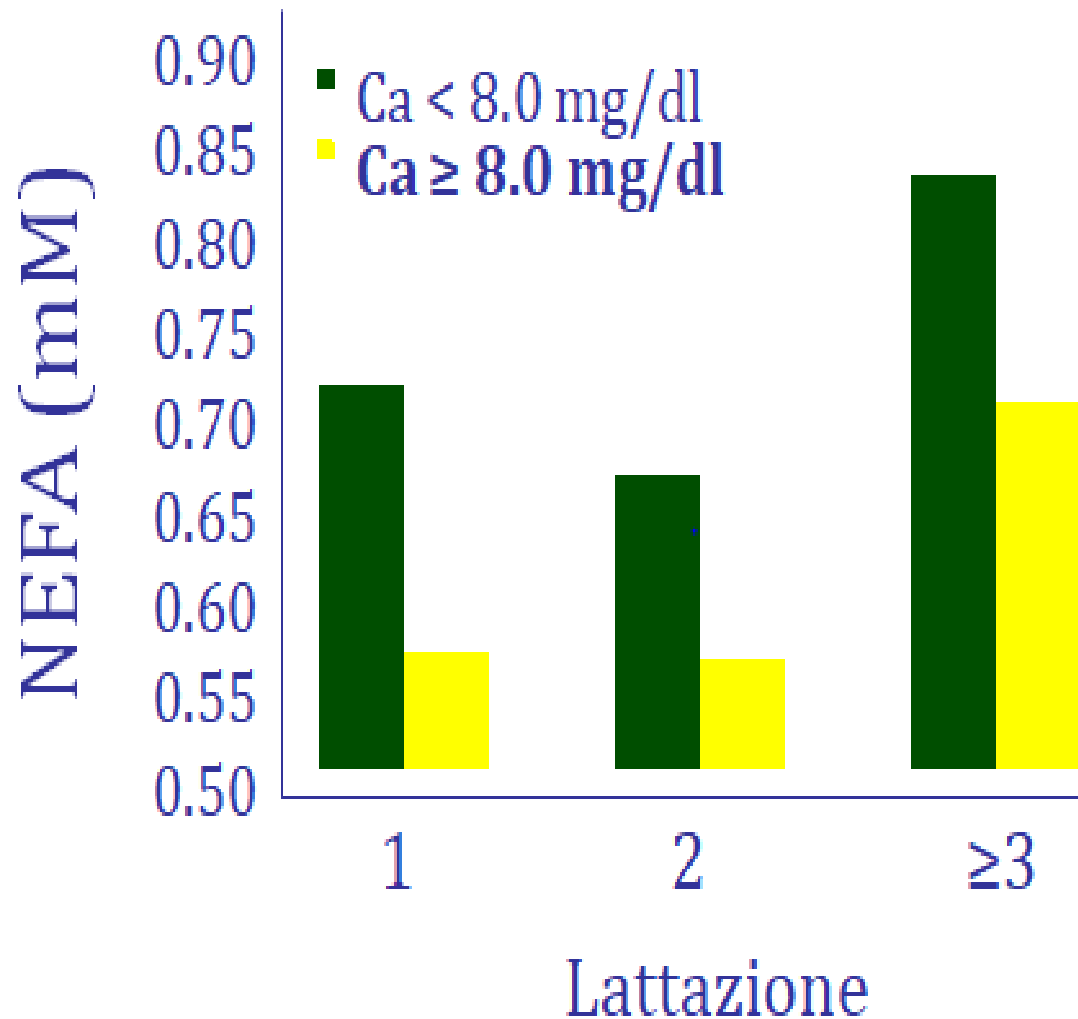
# Metabolismo minerale – focus Calcemia: cosa succede al parto?



# Alcalosi metabolica e ipomagnesemia bloccano i sistemi endocrini omeostatici del calcio

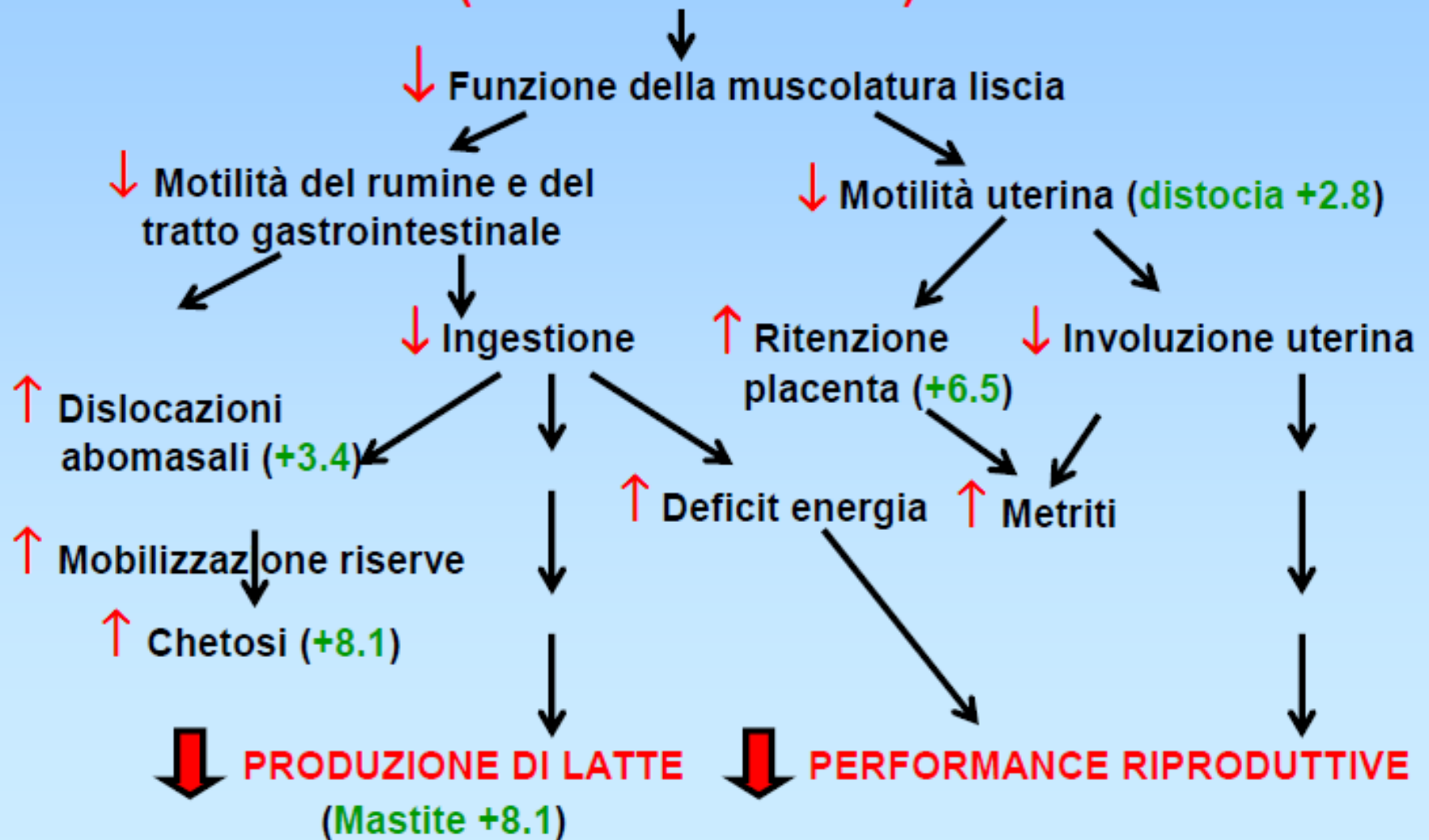


# Rapporti tra calcemia e NEFA nelle vacche di 1, 2 e 3 o più lattazioni



# Cascata metabolica dell'ipocalcemia

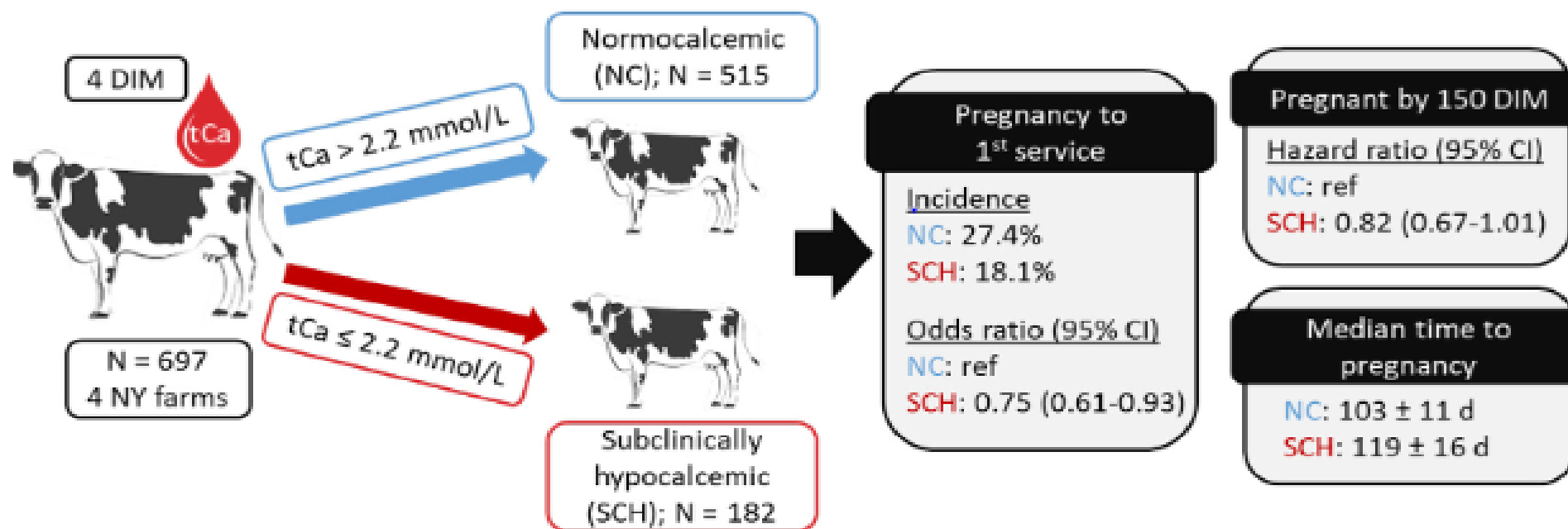
## Ipocalcemia (subclinica/clinica)



# Calcemia ed effetti sulla fertilità

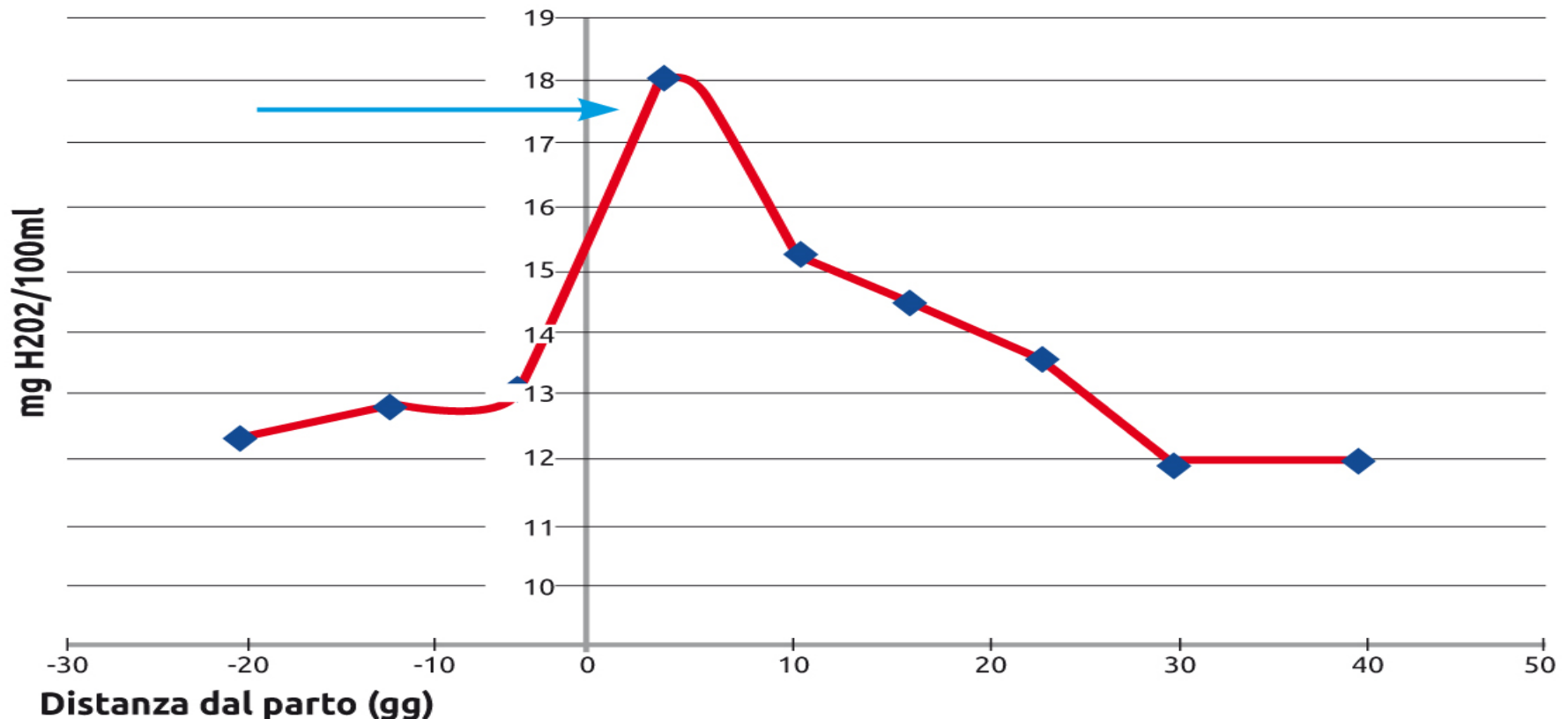
- La diminuzione del calcio a livello ematico compromette la funzionalità dei neutrofili ( nella loro attività di fagocitosi e attività di killing).
- Questo favorisce i disordini uterini (metrite infettiva, favorita da ipotonicità del miometrio e ridotte lochiazioni).
- Conseguenze di tutto questo implicano una ritardata ripresa dell'attività ovarica post partum, ridotti concepimenti e aumentata perdita di gravidanze precoci per alterazioni embrionali.

# Associazione tra ipocalcemia subclinica a 4 gg dal parto e riproduzione (Seely et McArt, 2023)



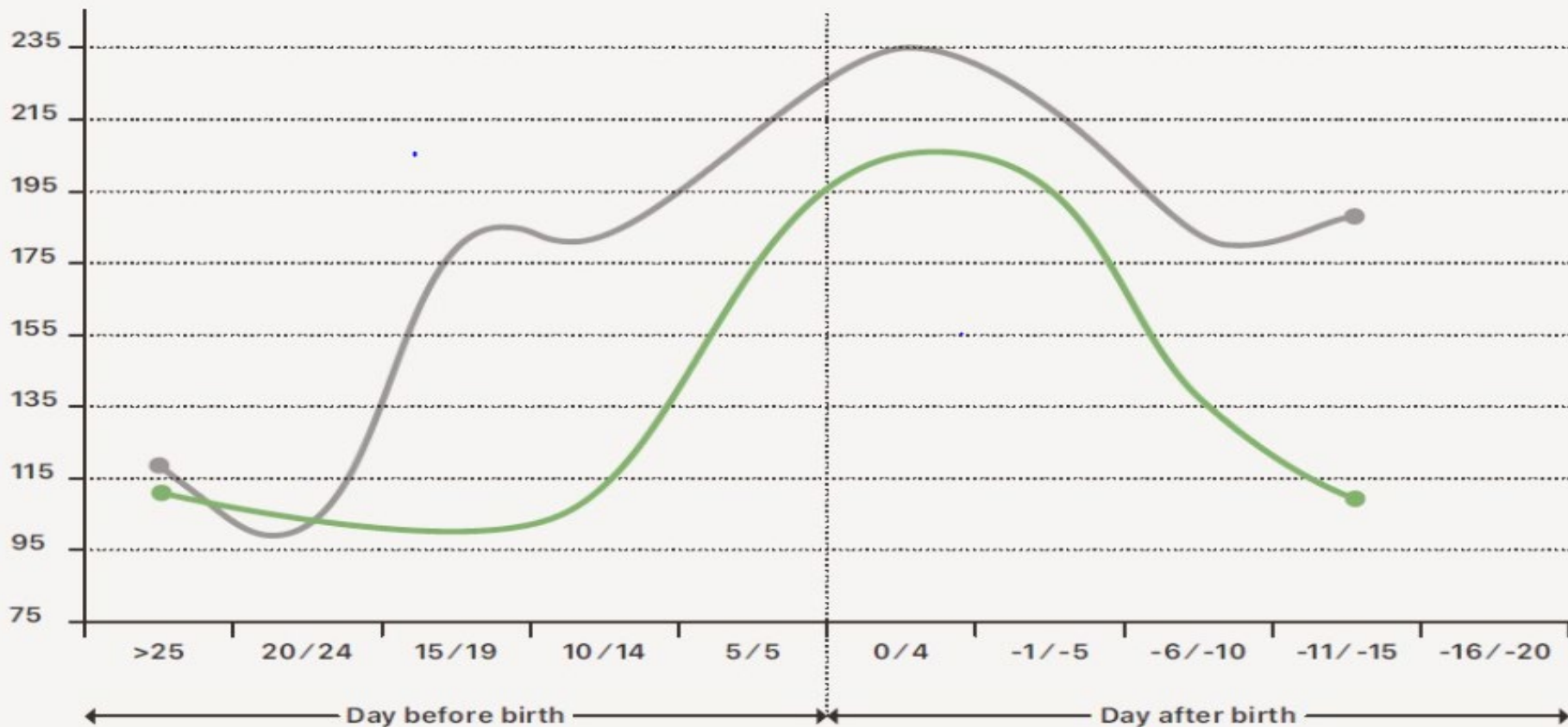
# Stato ossidativo ed infiammatorio: cosa succede al parto?

## Andamento dello stress ossidativo al parto



# Andamento stato ossidativo al parto di vacche con o senza salicilati naturali

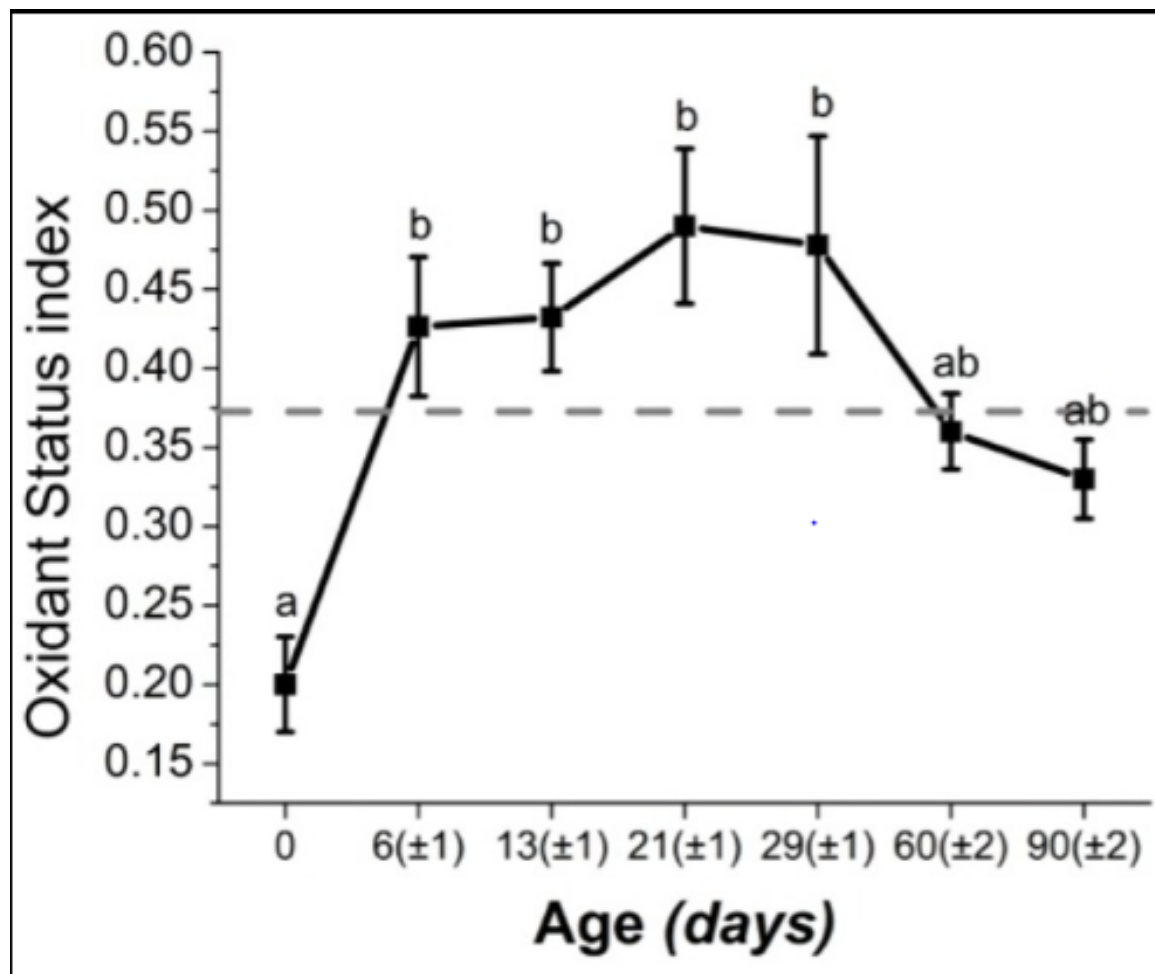
Plasma concentration of oxidant agent (Ros) in the peripartum period



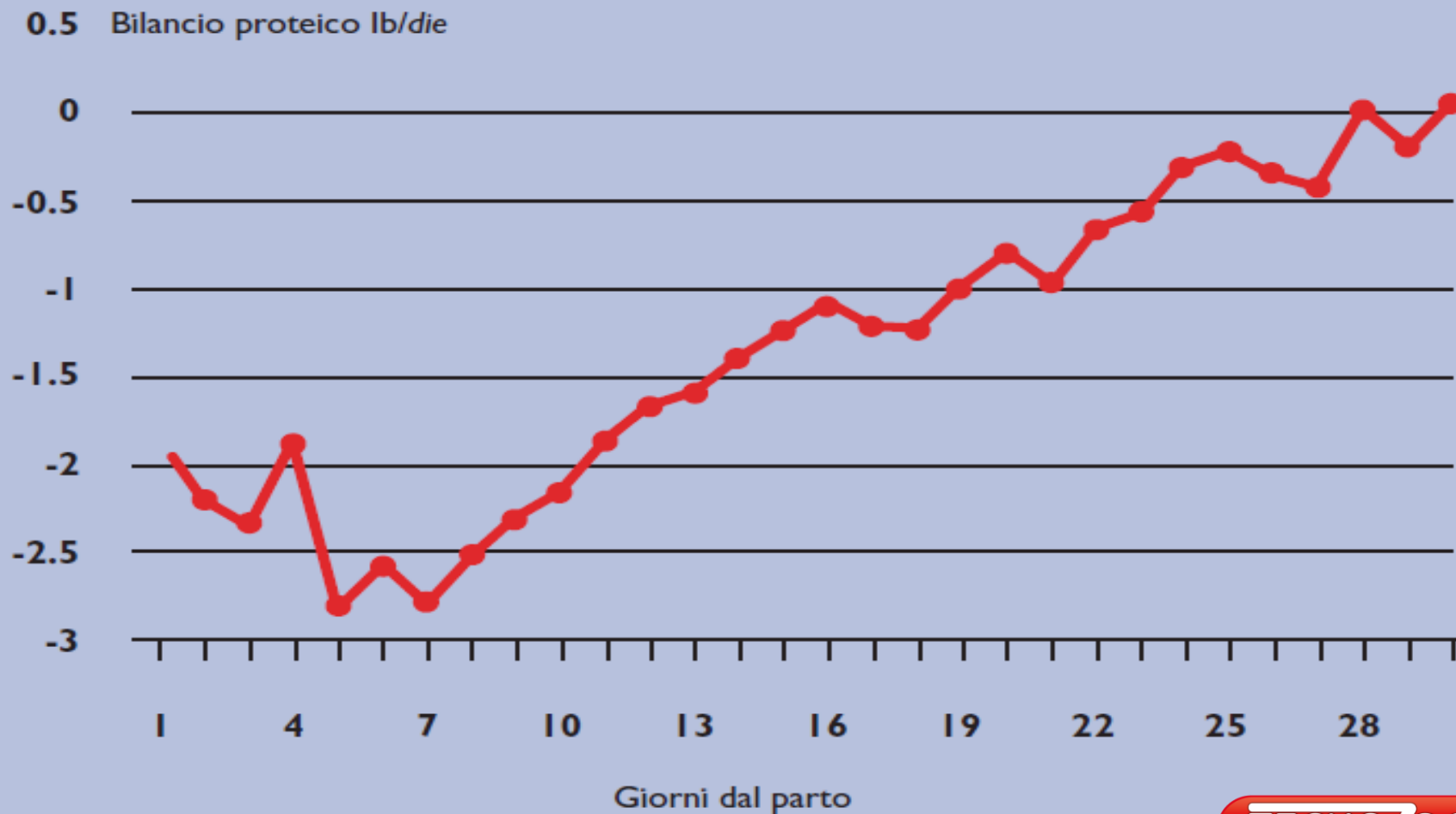
Control: — Cow Integrated: —



# Andamento dello stato ossidativo nel vitello fino allo svezzamento



# Metabolismo proteico cosa succede al parto?



# Metabolismo proteico cosa succede al parto?

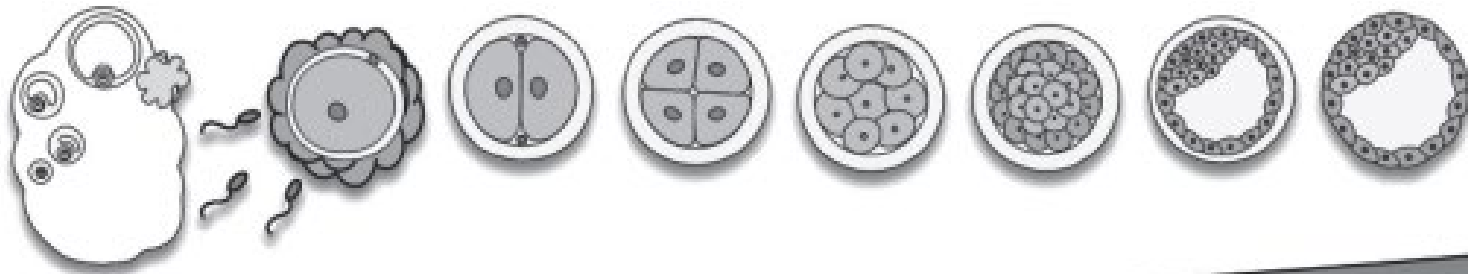
Diversi segni epigenetici e cambiamenti dovuti a cambiamenti nella dieta e relativi endpoint fisiologici.

<b>Nutrienti esaminati</b>	<b>Marchio o molecola epigenetica</b>	<b>Endpoint fisiologico</b>
Restrizione proteica	I modelli di metilazione del DNA sono alterati	Produzione di latte nei bovini e caprini
Supplementazione di metionina	Fosforilazione di NFE2L2	Effetto antiossidante nei bovini
	Sovraregolazione dell'espressione genica	Sintesi di proteine e grassi nel latte bovino
Integrazione di colina	I modelli di metilazione del DNA sono alterati	Produzione di latte e metabolismo degli acidi grassi nel fegato nei bovini
Integrazione di polifenoli e acidi grassi omega-3	Modelli di acetilazione degli istoni	Composizione del latte nei suini e nelle capre
Integrazione di carboidrati e grassi	I modelli di metilazione del DNA sono alterati	Riduzione del contenuto di grassi del latte; produzione di latte nei bovini
Integrazione ad alto contenuto di grassi	I modelli di espressione dei MiRNA sono alterati	Produzione di latte nei ratti
Restrizione energetica	I modelli di espressione dei MiRNA sono alterati	Produzione e composizione del latte nei bovini

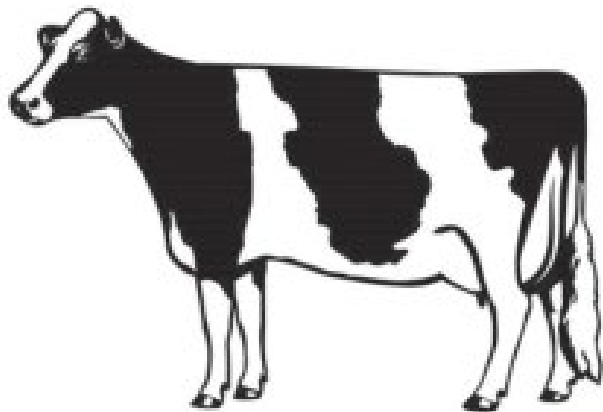
# In prima fase di lattazione i fabbisogni proteici sono estremamente elevati

- 1) Per la produzione di immunoglobuline colostrali e poi per l'aumento progressivo della produzione latte ad elevato contenuto proteico.
- 2) Per soddisfare anche per via neoglucogenetica da aminoacidi il fabbisogno energetico crescente.
- 3) Per contenere gli effetti dello stress ossidativo-infiammatorio (metionina in testa).

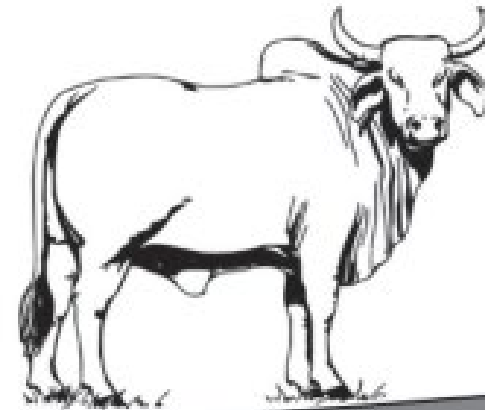
# Sensibilità di embrioni e vacche allo stress termico



Heat Tolerance



Crossbreed



Heat Tolerance

# Stress da caldo ed effetti sulla prole

- Nell'utero lo stress da calore altera l'epigenoma della prole mediante processi di metilazione e non solo che alterano l'espressione genica del DNA
- In vitelli nati da madri in stress termico durante l'asciutta la differente espressione genica conseguente al caldo ha prodotto alterazioni dello sviluppo epatico (fegati più piccoli e con maggior numero di cellule) e nelle vitelle una volta in prima lattazione a 21 gg dal parto biopsie del tessuto mammario hanno evidenziato alveoli molto più piccoli e differenze qualitative nella sintesi del latte ([AL Skibiel et al., 2018](#))

# Stress da caldo ed effetti sulla prole

- I vitelli nati da madri stressate dal caldo presentano una ridotta funzione immunitaria, un metabolismo sistemico alterato e una ridotta produzione di latte durante la prima lattazione (Monteiro et al., 2012 e 2016)
- Lo stress da calore materno durante il periodo di asciutta aumenta la risposta insulinica dell'intero corpo dei vitelli dopo lo svezzamento, il che suggerisce la possibilità di una lipogenesi accelerata e di una deposizione di grasso nei primi anni di vita (Tao et al., 2012)

# In conclusione possiamo affermare che:

- 1) Le 6 settimane a cavallo del parto rappresentano un periodo cruciale per la vacca che partorisce ma anche per la vita della vitella che nasce
- 2) La relazione vacca-vitello è strettissima e reciproca e s'instaura fin prima del concepimento e prosegue addirittura dopo il parto
- 3) Investire nel periodo di transizione è quindi la strategia più efficace per ottenere i migliori risultati zootecnici ed economici con le nostre care vacche



# Grazie per l'attenzione

[pierantonio.boldrin@tecnozoo.it](mailto:pierantonio.boldrin@tecnozoo.it)

**TECNOZOO**<sup>®</sup>