

# Transition calf



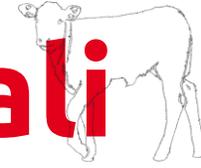
Dr. Claudio Alberini

Anafi 5-10-23

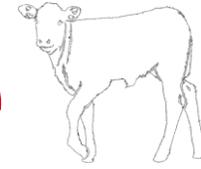
**TECNOZOO**<sup>®</sup>

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

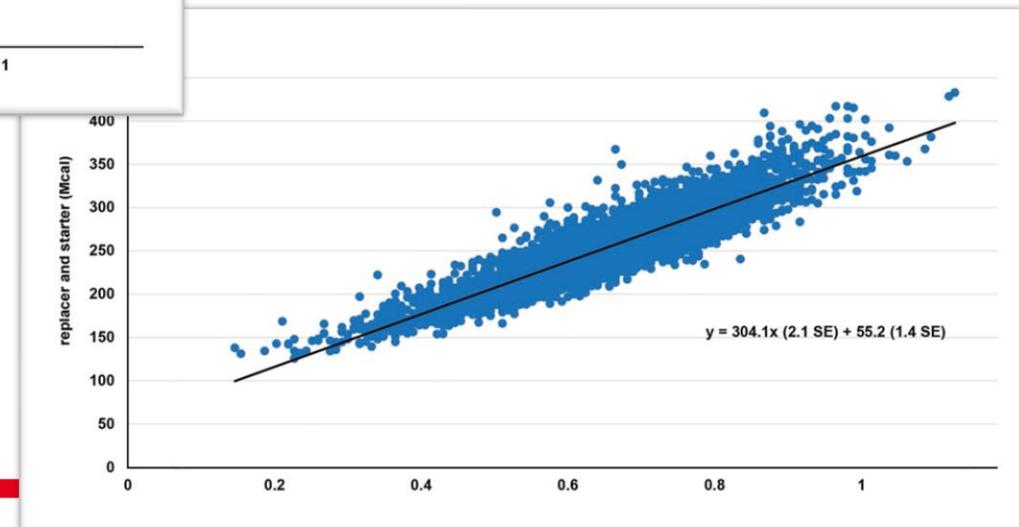
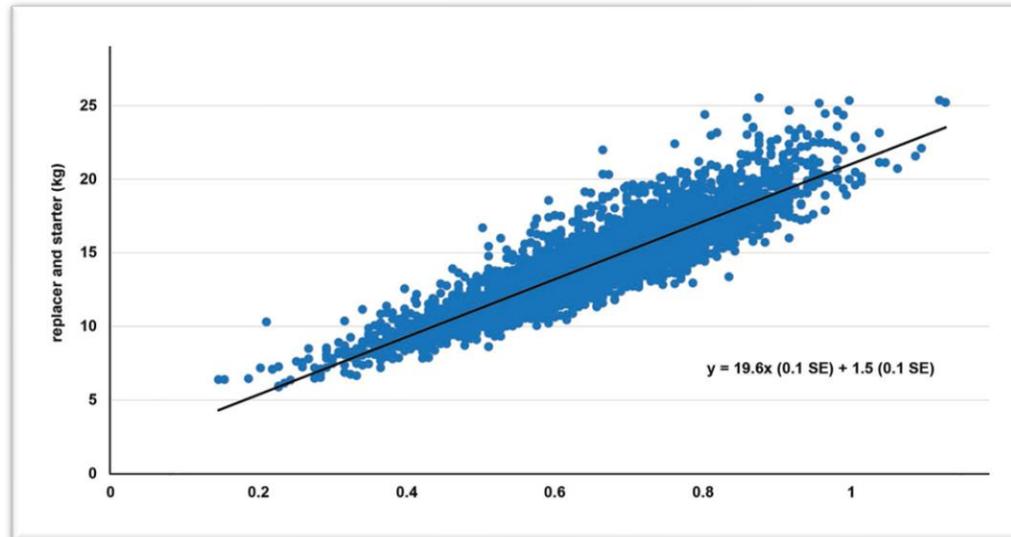
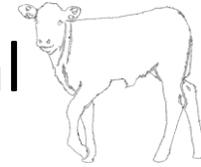
# Transition calf : fasi cruciali



# Transition calf : pathologie

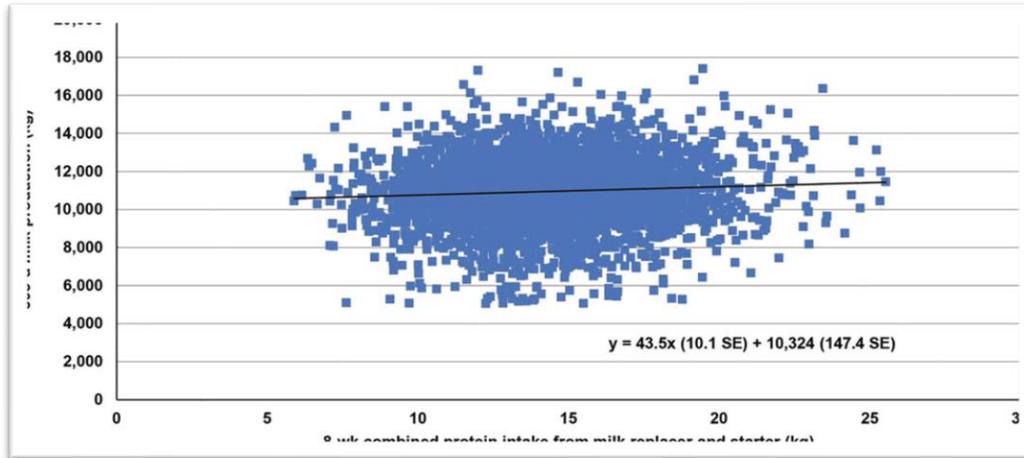


Relazione tra l'ADG a 8 settimane (kg/giorno) e l'assunzione combinata di energia (ME) e PG dal sostituto del latte e dallo starter

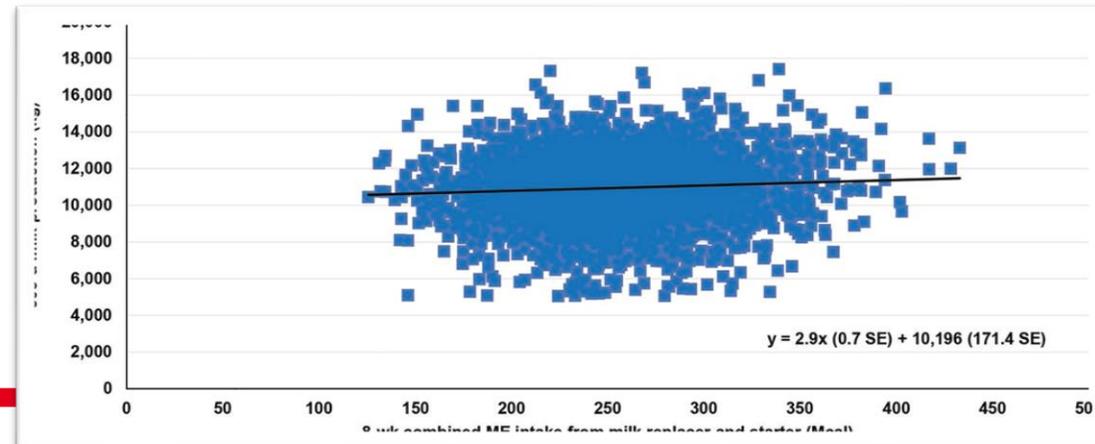


j. Rauba et al. Jds 2018

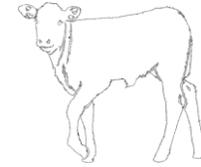
Rapporto tra l'assunzione **combinata** di proteine e energia a 8 settimane dal sostituto del latte e dallo starter e la produzione di latte di prima lattazione 305 giorni (kg) con tutti i vitelli



j. Rauba et al. Jds 2018

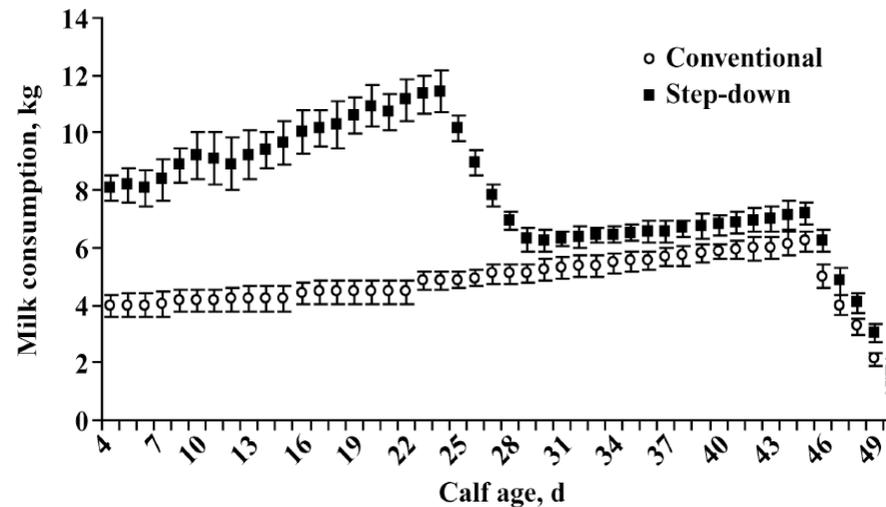


# Allattamento avanzato: I fondamentali



RUMEN DEVELOPMENT OF CALVES ON STEP-DOWN MILK FEEDING

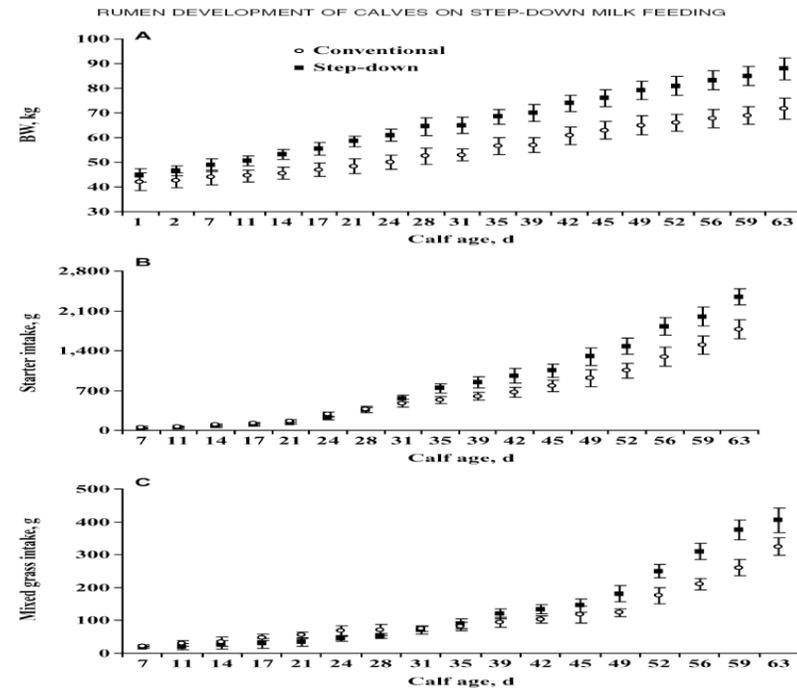
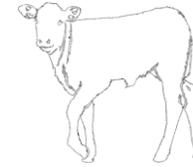
3379



**Figure 1.** Mean ( $\pm$ SE) daily intake of milk, measured in kilograms. Values are shown separately for Holstein male calves fed milk either conventionally ( $n = 20$ ) or through a step-down (STEP;  $n = 20$ ) procedure. In the conventional method, calves were fed colostrum for 3 d and then milk at the rate of 10% of their BW until d 44 of age. In the STEP method, calves were given colostrum for 3 d and then milk until 23 d of age at 20% of their BW, which was gradually reduced (between d 24 and 28) to 10% of their BW for the remaining 16 d of the weaning period. Calves in both the conventional and STEP groups were weaned gradually by diluting milk with water between d 45 and 49 of age.

M. A. Khan et al.

# Allattamento avanzato la strada giusta



**Figure 2.** Mean ( $\pm$ SE) weekly BW (A), starter intake (B), and mixed grass hay intake (C). Values are shown separately for Holstein male calves fed milk either conventionally ( $n = 20$ ) or through a step-down (STEP;  $n = 20$ ) procedure. In the conventional method, calves were fed colostrum for 3 d and then milk at the rate of 10% of their BW until d 44 of age. In the STEP method, calves were given colostrum for 3 d and then milk until 23 d of age at 20% of their BW, which was gradually reduced (between d 24 and 28) to 10% of their BW for the remaining 16 d of the weaning period. Calves in both the conventional and STEP groups were weaned gradually by diluting milk with water between d 45 and 49 of age.

M. A. Khan et al.

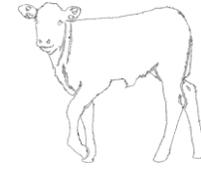
# Svezzamento: esempio reale



settimane	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Acqua litri/pasto	1,70	2,125	2,55	3,4	4,25	3,4	2,55	2,125	2,125	
Polvere latte 15%/pasto	300g	375g	450g	600g	750g	600g	450g	375g	375g	
Totale/pasto	2,0 2,0	2,5 2,5	3 3	4 4	5 5	4 4	3 3	2,5 2,5	2,5 (1 pasto)	
mangime	A volontà									
Unifeed vitelli	a disposizione									

	GIORNI	IMG	KG
MEDIA	1,6		42
MEDIA	26	600 g (1-26 gg)	60
MEDIA	58	1000 g (26-58 gg)	95

# Allattamento avanzato: il ruminante concorda



**Table 8.** Forestomach measurements in Holstein male calves<sup>1</sup> fed milk through either a conventional (n = 6) or step-down (STEP, n = 6) procedure<sup>2</sup>

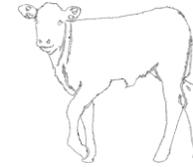
Parameter	Conventional	STEP	SEM
Ruminal weight, kg	1.37 <sup>b</sup>	1.89 <sup>a</sup>	0.13
Reticulum weight, kg	0.18 <sup>b</sup>	0.29 <sup>a</sup>	0.03
Omasum weight, kg	0.53 <sup>b</sup>	0.68 <sup>a</sup>	0.11
Abomasum weight, kg	0.57 <sup>b</sup>	0.71 <sup>a</sup>	0.10
Ruminal wall thickness, cm	1.15 <sup>b</sup>	1.47 <sup>a</sup>	0.05
Papillae length, cm	0.71 <sup>b</sup>	0.96 <sup>a</sup>	0.07
Papillae width, cm	0.48 <sup>b</sup>	0.62 <sup>a</sup>	0.01
Papillae concentration, n/cm <sup>2</sup>	71.0 <sup>b</sup>	86.0 <sup>a</sup>	3.00

M. A. Khan et al.

# SVEZZAMENTO



# Svezzamento



**Table 1.** The development of the forestomach.

Items <sup>1</sup>	0 w	8 w	12-16 w
Reticulorumen %	38	61.23	67
Omasum %	13	13.4	18
Abomasum %	49	25.37	15
Total	100	100	100

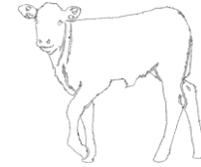
<sup>1</sup> Each stomach compartment is expressed as a percentage of the total weight of the forestomach.



Lecture Notes Prepared by Dr. RAC Rabel

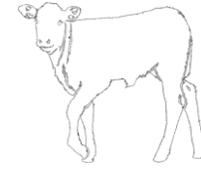
5

# Sviluppo ruminale



- La sfida al momento dello svezzamento è spesso quella dello **sviluppo del rumine**. Nel vitello giovane, tutte le sue sostanze nutritive provengono dal latte e, dopo lo svezzamento, tutte le sue sostanze nutritive provengono da **concentrati e foraggi**. Questo cambiamento dietetico richiede un cambiamento fisiologico nel sistema digestivo dell'animale.
- Il passaggio da un rumine non funzionale a uno funzionale è graduale e richiede cambiamenti sia nella struttura fisica che nella fisiologia del rumine.

# Sviluppo ruminale



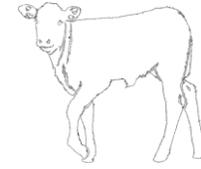
## *Punti fondamentali*

- Costituzione del microbiota ruminale
- Liquido nel rumine
- Alimentare il rumine
- Capacità della parete ruminale di assorbire gli acidi grassi volatili
- Muscolatura per espellere digesta dal rumine

# Microbiota ruminale

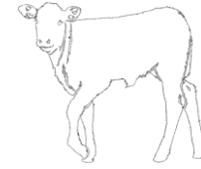
- Alla nascita, il tratto gastrointestinale dei giovani ruminanti è sterile. Durante le prime ore di vita, il prestomaco viene rapidamente colonizzato da un'abbondante popolazione batterica. I neonati acquisiscono i batteri dalla fattrice, dai partner, dall'alimentazione, dalla stabulazione e dall'ambiente. Con l'aumentare dell'assunzione di mangime secco, il numero e il tipo di batteri si seleziona in base al nuovo habitat e la composizione del microbiota cambia da aerobi ad anaerobi e anaerobi facoltativi.

# Liquido ruminale



- I batteri presenti nell'ambiente rumino necessitano di una presenza adeguata di acqua per sostenere le loro attività vitali. La crescita batterica e il processo di sviluppo ruminale sono intrinsecamente legati alla disponibilità di acqua. L'approvvigionamento di acqua nel liquido ruminale è prevalentemente derivato dall'assunzione di acqua di abbeverata.

# L'acqua è vita

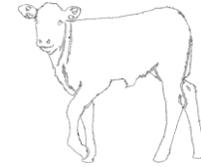


- Spesso trascurata, l'acqua è il nutriente più importante per i vitelli da latte. È necessario per tutti i processi della vita inclusi il **trasporto, la digestione e il metabolismo dei nutrienti, l'eliminazione dei materiali di scarto e il calore in eccesso** dal corpo nonché il mantenimento di un corretto equilibrio ionico nel corpo.

# L'acqua: le regole d'oro

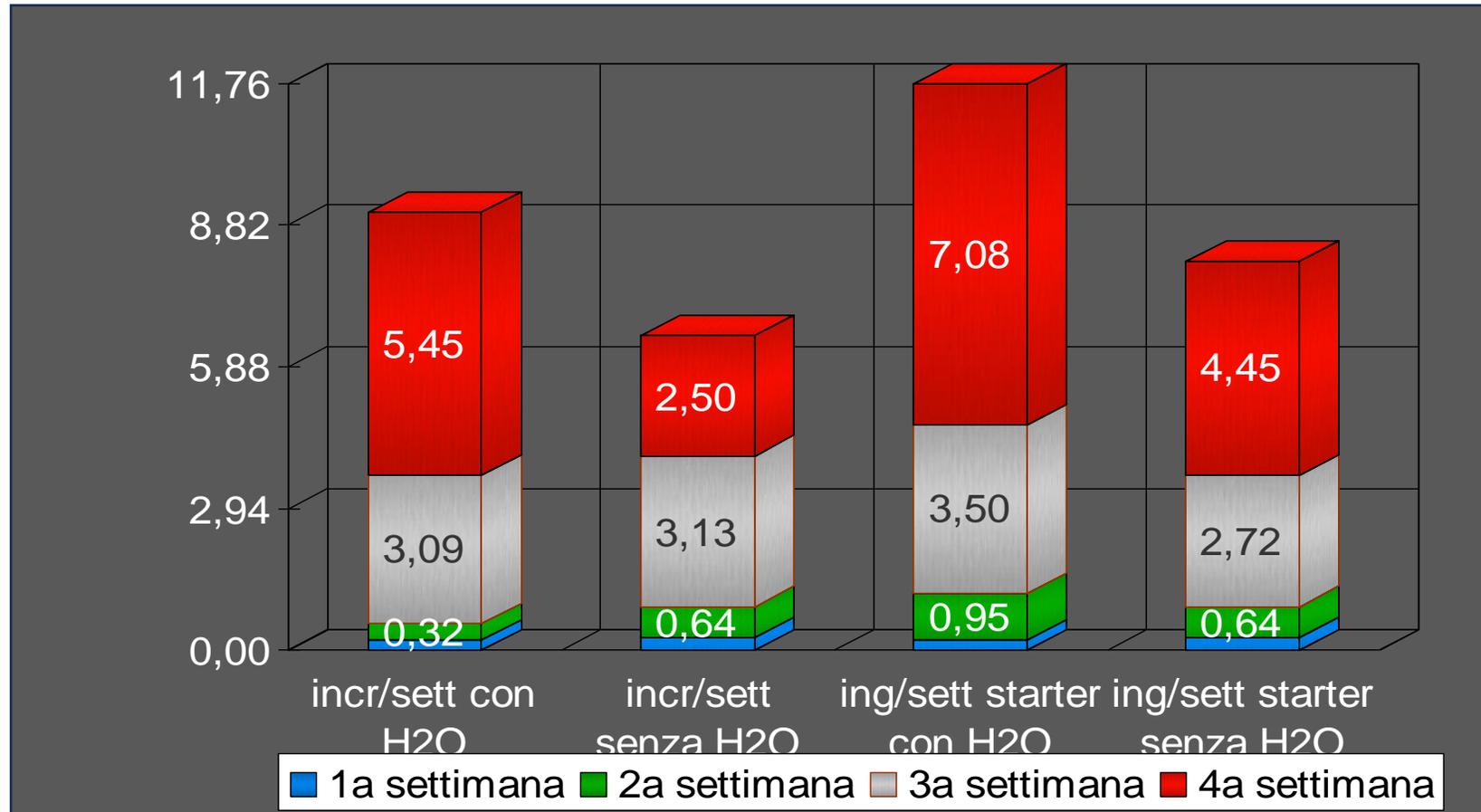
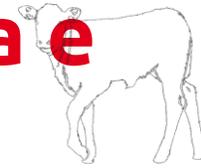
- quantità (a disposizione dalla prima settimana)
- temperatura (calda specialmente in inverno)
- Acqua e contenitori puliti
- contenitori mangime e acqua ben separati
- analisi minerale (sodio  $\leq$  100 ppm) e microbiologica idonea

# L'acqua: quanta e quando?



- Pre-svezzamento: in media, i vitelli consumano 1 litro di acqua per 0,5 kg di assunzione di sostanza secca.
- Dopo lo svezzamento: i vitelli dovrebbero consumare 2 litri di acqua per 0,5 kg di assunzione di sostanza secca. Questo rapporto dovrebbe estendersi durante il periodo di crescita della manna.
- Tempo caldo: il consumo di acqua aumenta del 33% o più quando le temperature raggiungono i 21°C e raddoppia quando le temperature superano i 32°C.

# Rapporto tra disponibilità di acqua e ingestione/accrecimento



# Quando cominciare a dare l'acqua



**Table 4.** Growth performance of Holstein heifer calves first receiving free drinking water from birth (W0) or 17 d later (W17)<sup>1</sup>

Variable	LSM		SEM	P-value
	W0	W17		
Birth weight, kg	37.5	37.9	0.9	0.785
Preweaning (0 to 42 d)				
BW, kg	53.8	53.1	0.3	0.085
Hip height, cm	84.6	84.4	0.2	0.458
Hip width, cm	20.6	20.6	0.1	0.794
Body length, cm	71.2	71.0	0.3	0.656
Heart girth, cm	86.9	86.4	0.2	0.091
ADG, kg/d	0.66	0.61	0.03	0.227
During weaning (43 to 49 d)				
ADG, kg/d	0.27	0.37	0.09	0.456
Postweaning (50 to 70 d)				
BW, kg	81.9	80.8	1.0	0.430
Hip height, cm	93.3	92.2	0.3	0.008
Hip width, cm	24.0	23.7	0.2	0.272
Body length, cm	86.8	85.3	0.4	0.012
Heart girth, cm	100.3	99.6	0.5	0.319
ADG, kg/d	1.09	1.03	0.07	0.558
Follow-up (at 5 mo of age)				
BW, kg	199.9	186.9	4.31	0.048

<sup>1</sup>Calves were partially and completely weaned at 42 and 49 d, respectively.

# Distanziare l'acqua dal mangime



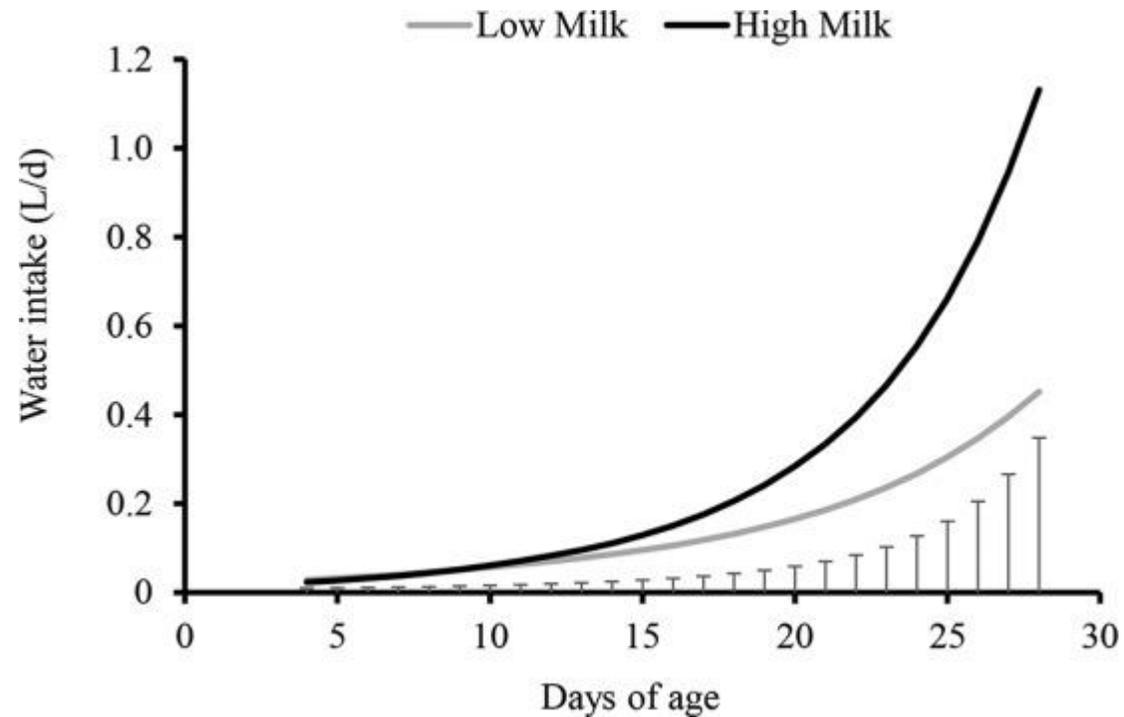
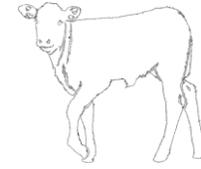
## Differenti performances a seconda della posizione dei contenitori di acqua e mangime

Un mese dopo lo svezzamento	Contenitori separati	Contenitori vicini
AMG kg/gg	0,844	0,717
Starter kg/gg	2,28	2,01
Acqua kg/gg	8,16	6,17



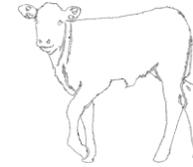
Hoard's Dairyman 2017

# Acqua rispetto al livello di alimentazione lattea

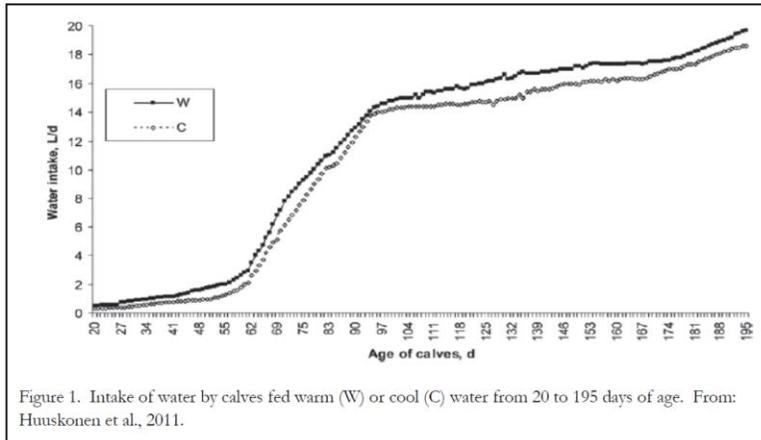


G. L. Lowe et al. Jds 2022

# Acqua: altre variabili



## Temperatura



## Ciuccio vs secchio

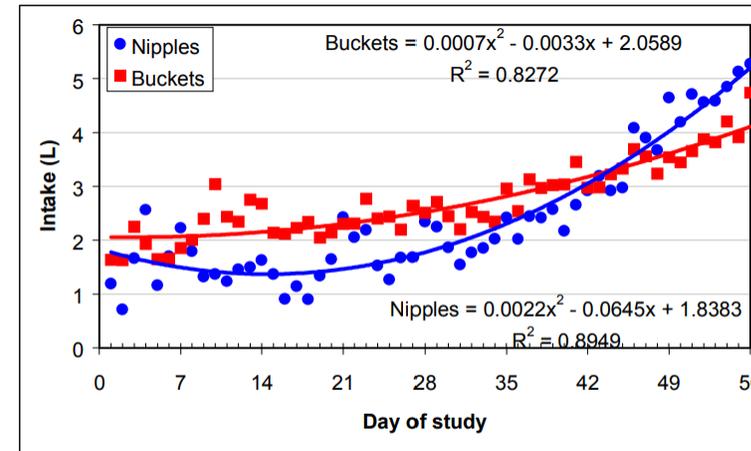
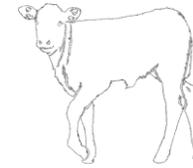


Figure 2. Least squares means of daily water intake.

Iowa State University

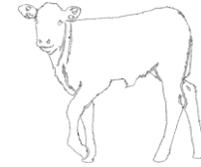
# Sviluppo del Rumine



La parete del rumine si compone di due distinti strati: l'epitelio e il muscolo. Ciascuna di queste componenti ruminanti svolge funzioni specifiche e si sviluppa in risposta a differenti stimoli. L'epitelio rappresenta il rivestimento assorbente che delimita l'interno del rumine e interagisce con il suo contenuto. Caratterizzato da una sottile membrana di tessuto, questo strato è adornato da numerose piccole proiezioni simili a dita, chiamate **papille**, che costituiscono la superficie di assorbimento del rumine.



# Sviluppo del Rumine



Al momento della nascita, le papille risultano di dimensioni ridotte e prive di funzionalità. L'espansione dell'epitelio è principalmente indotta dagli acidi grassi volatili (VFA), in particolare il **propionato** e il **butirrato**. Di conseguenza, l'evoluzione del rumine è prevalentemente governata da fattori chimici piuttosto che da spinte fisiche. La progressione dello sviluppo ruminale è in gran parte dettata dall'apporto di alimenti solidi, in particolare alimenti starter.

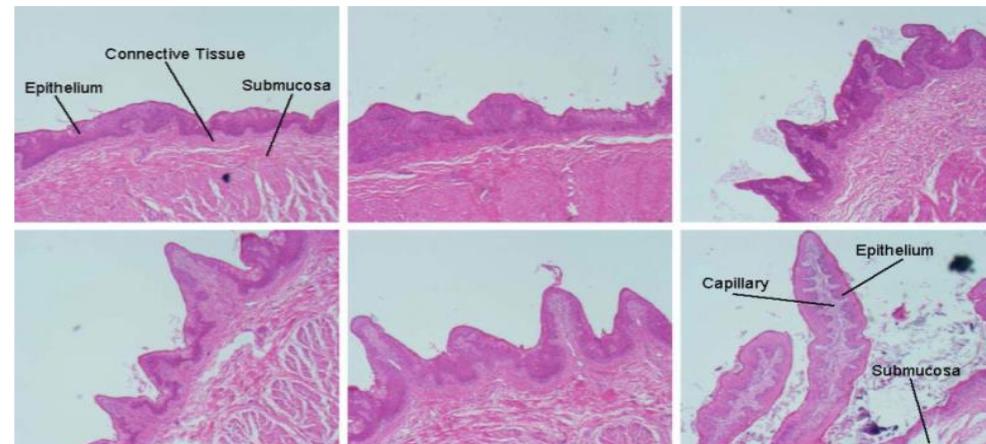
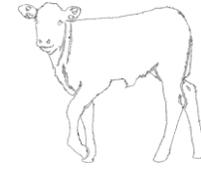


Figure 1. The progression of cellular differentiation and growth during the first weeks of life in a grain fed dairy calf. (progression is 3d to 35d of age, upper row L to R, lower row L to R).

# Rumine e AGV



- \*Acetico → assorbito nel sangue  
Utilizzato per la crescita;
- \*Propionico → assorbito nel sangue  
Utilizzato per gluconeogenesi  
(energia) crescita e produzione
- \*Butirrico → usato come fonte energetica dal rumine  
può entrare in circolo come  
Beta-hydroxy-butirrato per dare energia

# Papille ruminali: sviluppo a 6 settimane di età con 3 diete differenti



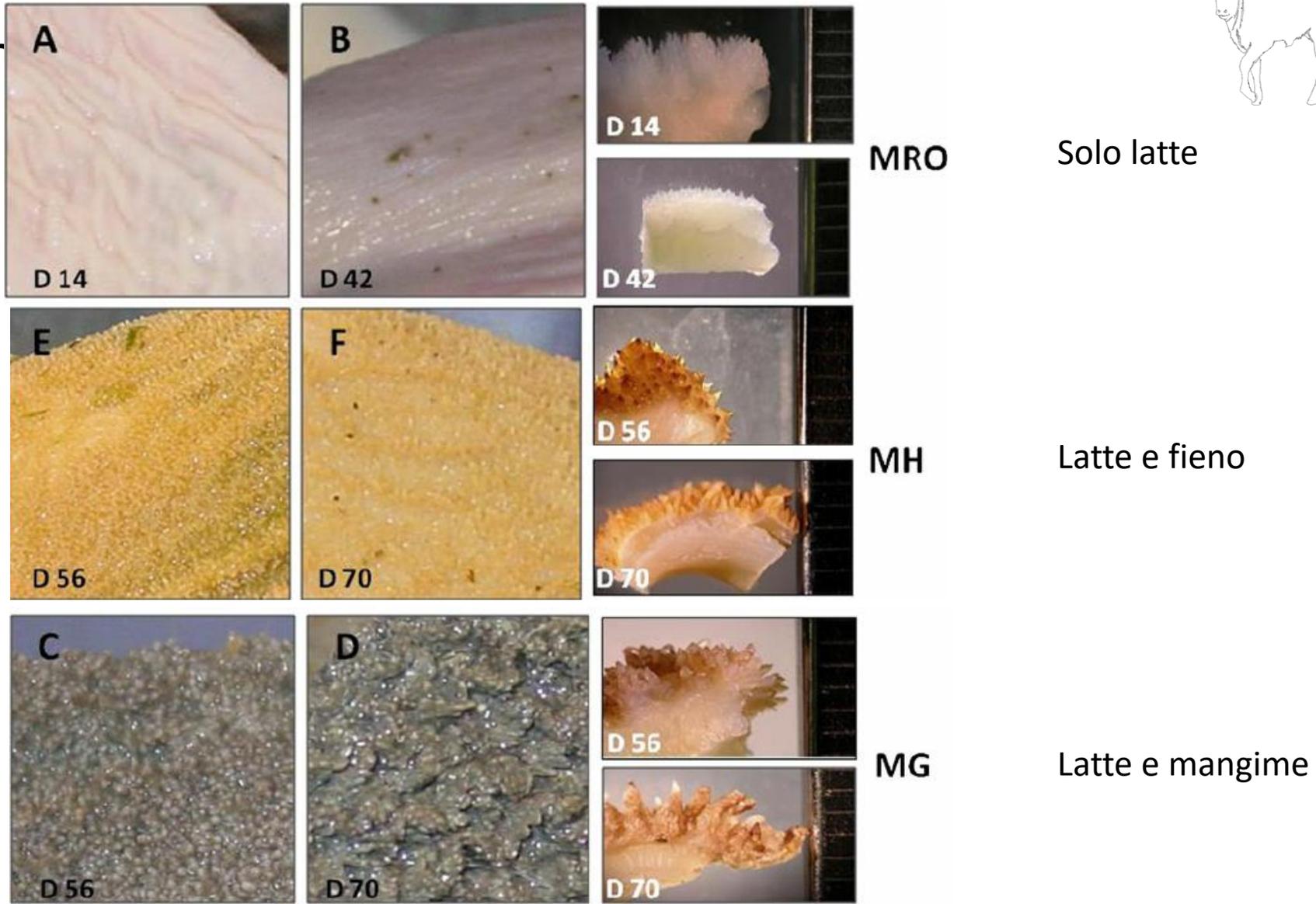
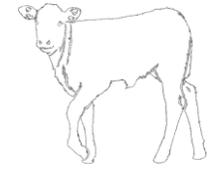
**Solo latte**

**Latte e concentrato**

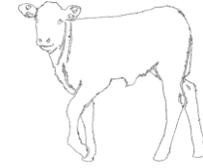
**Latte e fieno**



# Rum



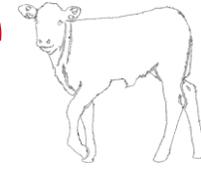
# Quale Mangime starter



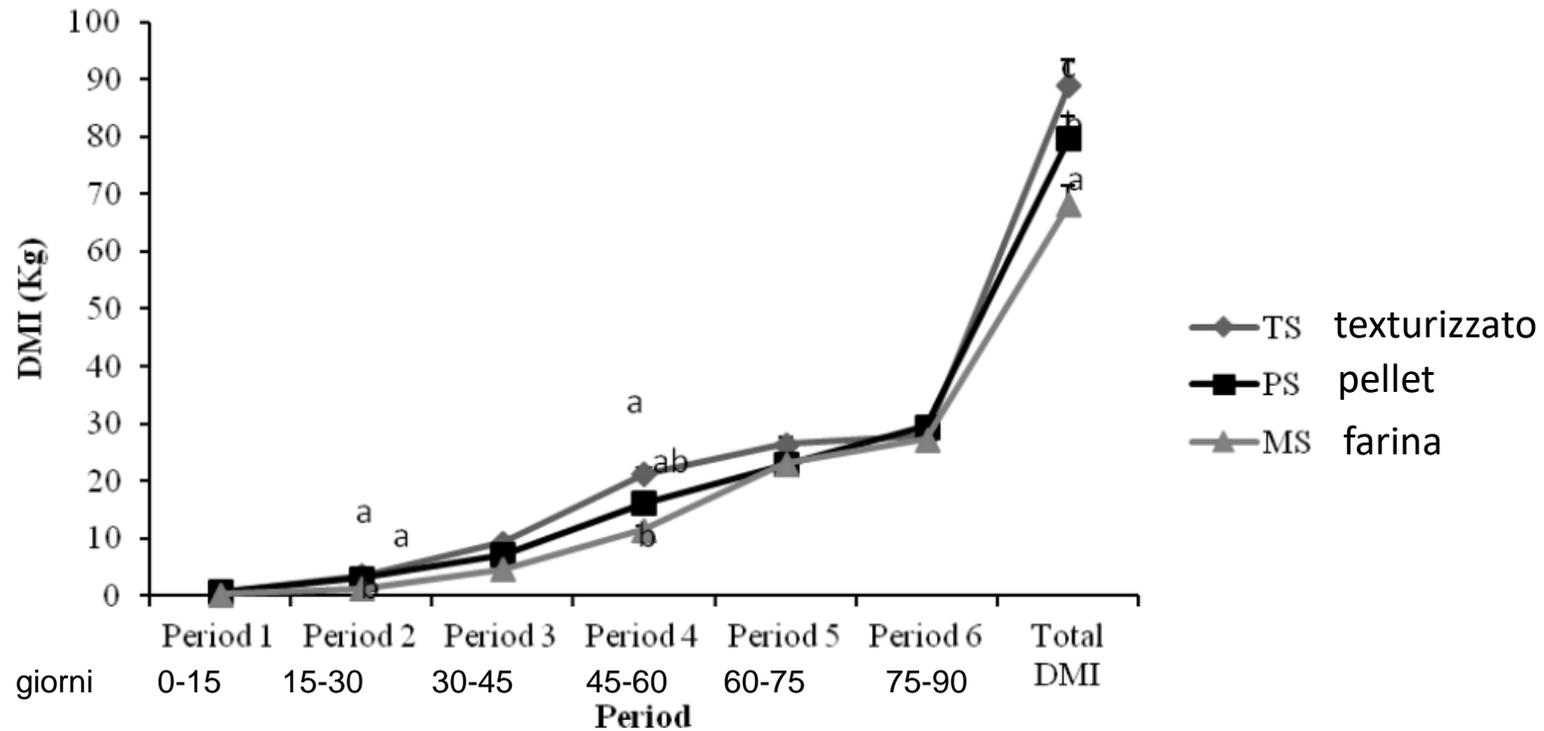
**I vitelli richiedono alimenti appetibili:  
dolci (melasso max 5-6%), con profumo gradevole**



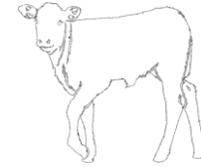
# Quale forma del mangime



*Ghassemi Nejad et al. (2012) Asian-Aust. J. Anim. Sci. 25:980-987*

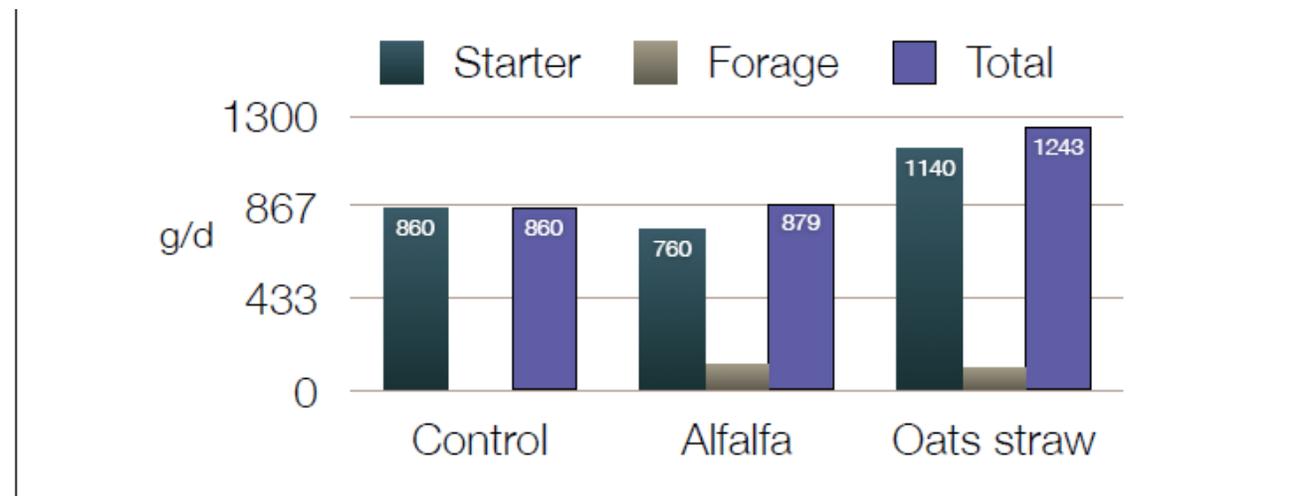


# fibra e mangime

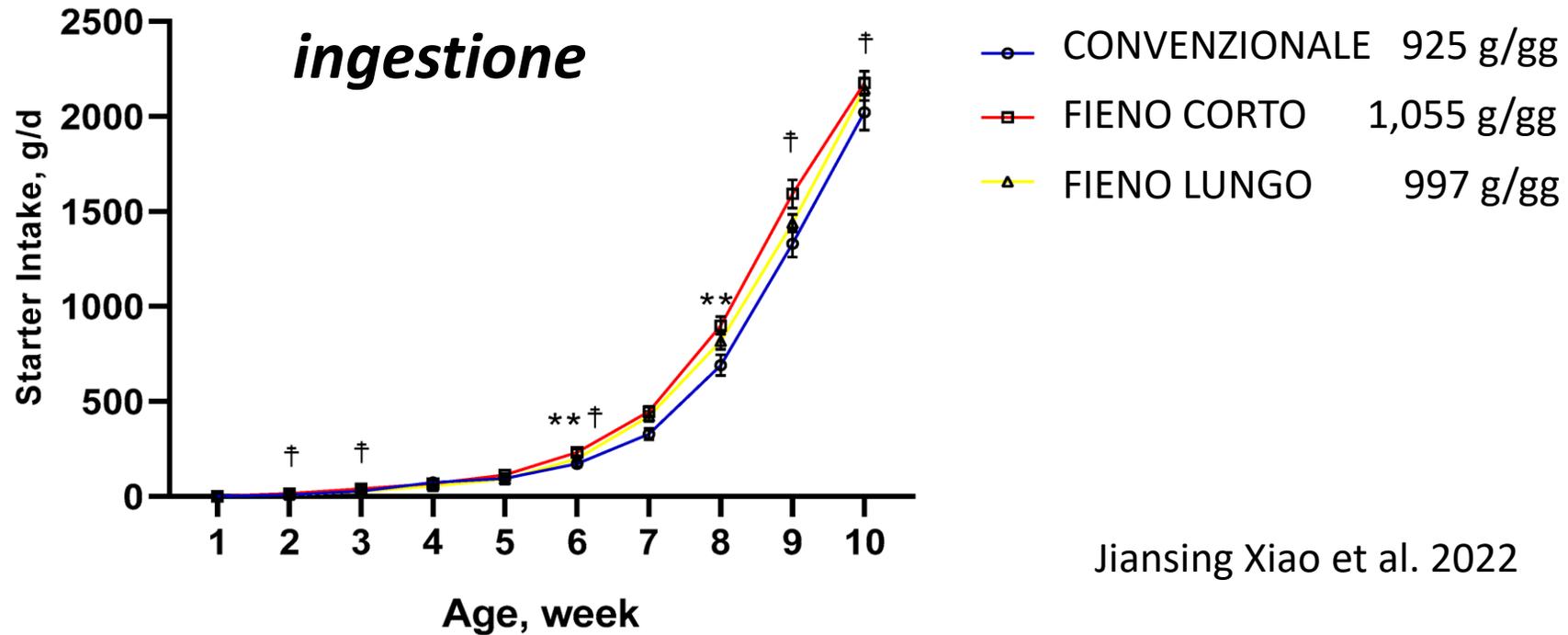
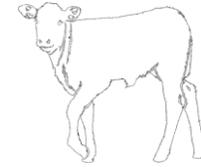


durante lo svezzamento le normali raccomandazioni sono quelle di dare solo mangime starter senza foraggio ( Quigley, 1996; Davis add Drakley 1998, NRC 2001)

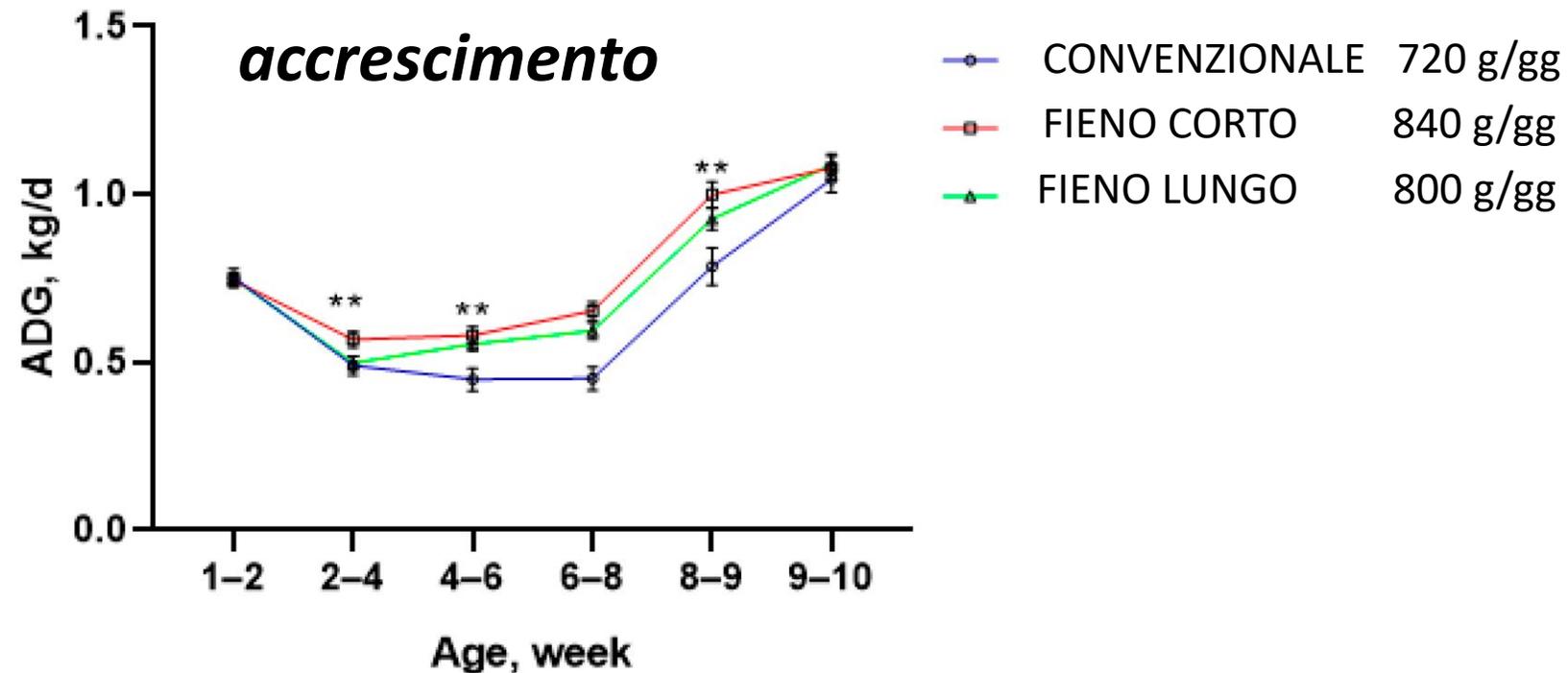
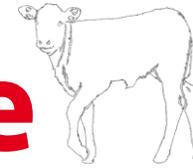
recenti studi indicano un beneficio nella somministrazione di foraggio macinato fine (Castells et al. 2012)



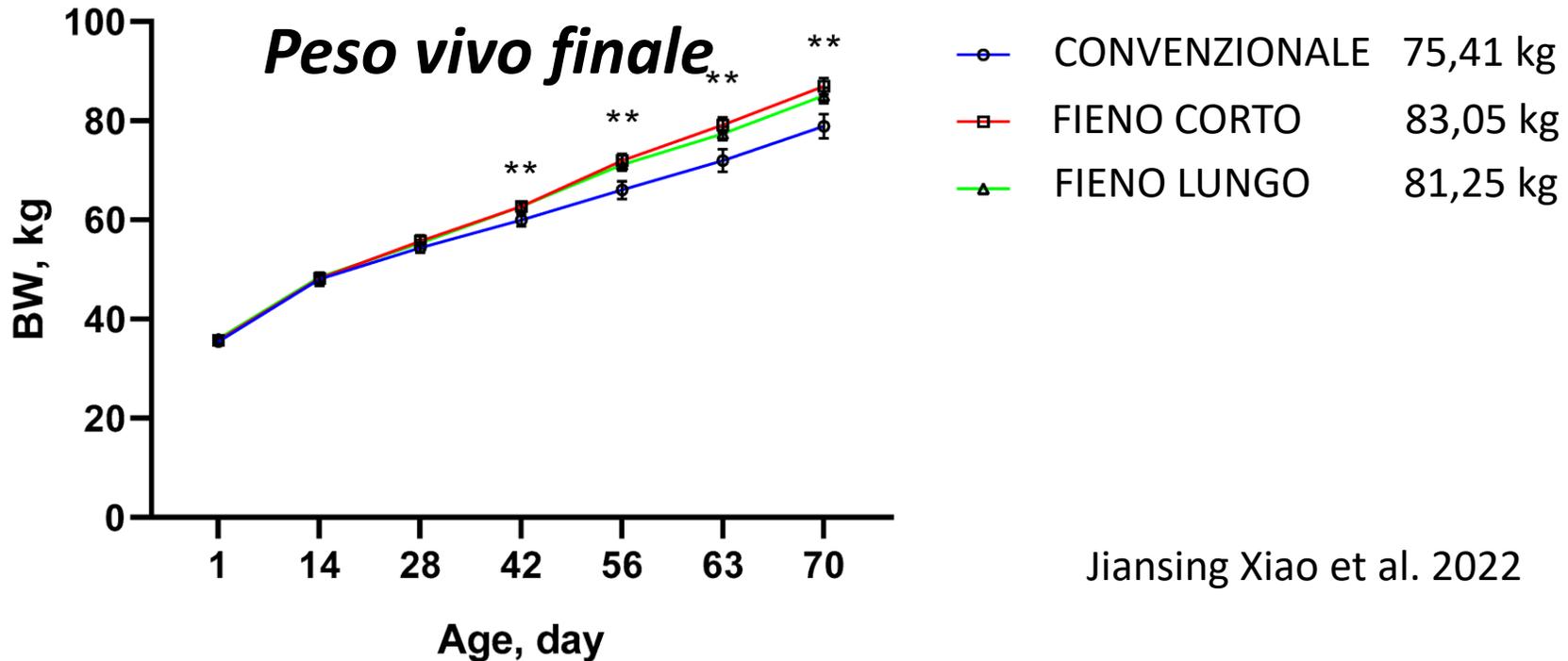
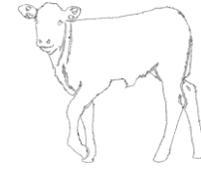
# Fibra lunga nel mangime



# Fibra lunga nel mangime

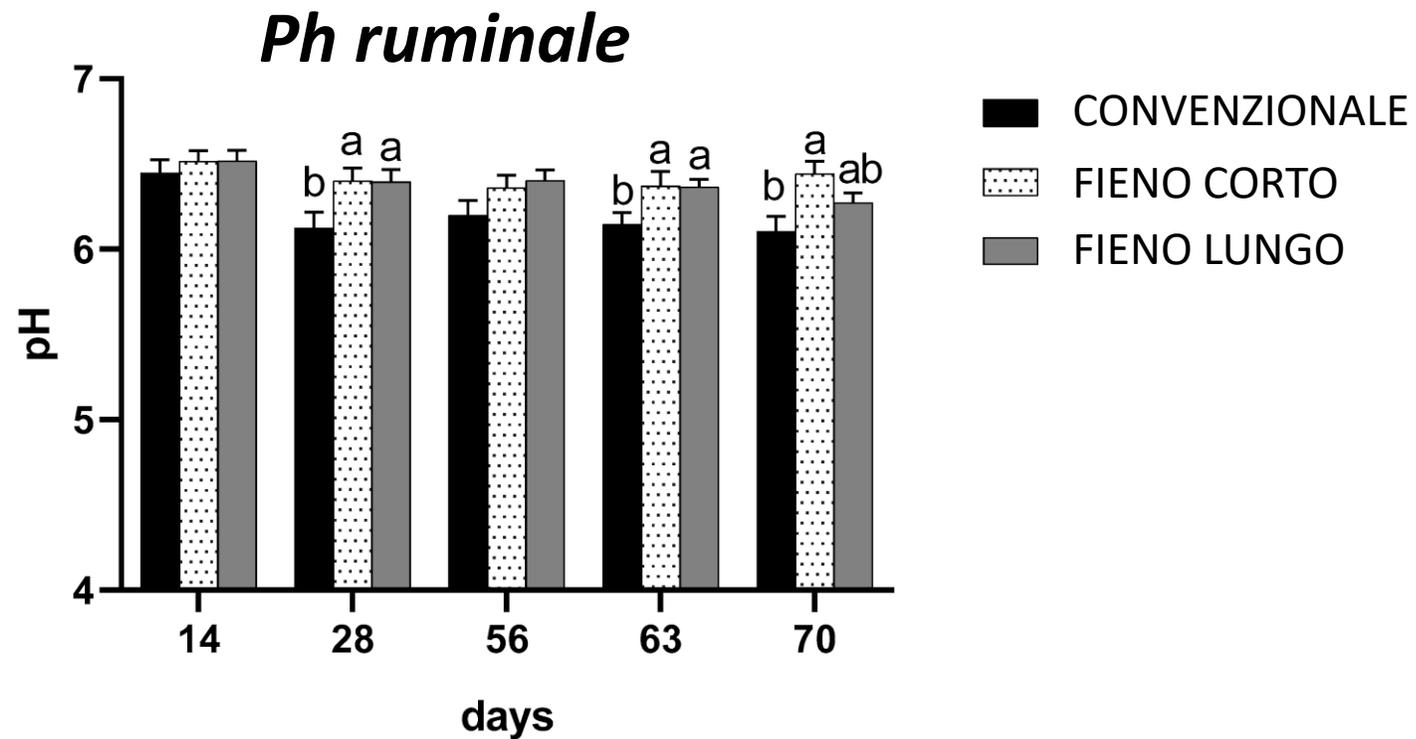
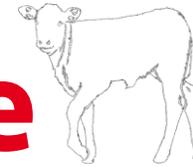


# Fibra lunga nel mangime

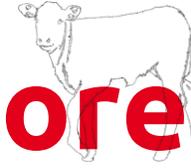


Jiansing Xiao et al. 2022

# Fibra lunga nel mangime

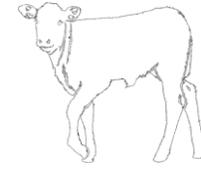


# Quale combinazione è migliore?



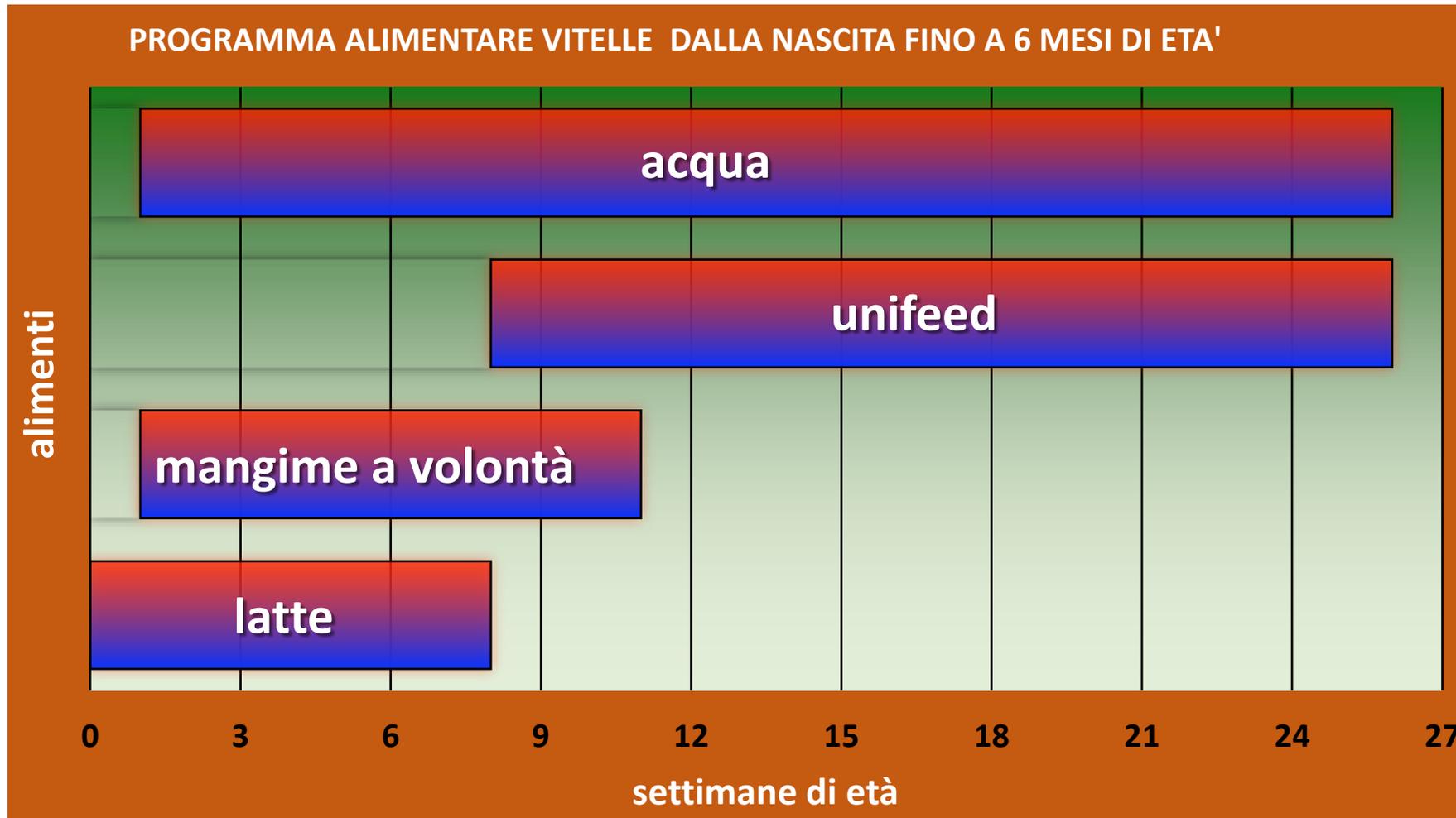
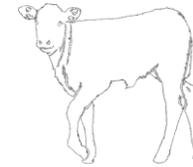
Performances vitelli tra i 60 e 96 gg				
	Fieno corto + Starter texturizzato	Fieno corto + starter in pellet	Fieno lungo a parte + starter texturizzato	Fieno lungo a parte + starter in pellet
Ingestione SS kg/gg	2,789	2,798	2,267	2,277
Starter SS kg/gg	2,658	2,667	1,896	1,949
Fieno SS kg/gg	0,131	0,131	0,367	0,331
AMG kg/gg	1,038	0,898	0,889	0,721

# mangime ideale

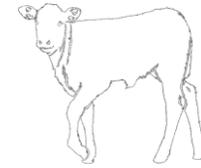


- Multiparticle
- Mais intero e fioccato
- Con fibra strutturata (<2% di Ndf/ss da foraggio)
- Appetibile (fonti zuccherine come appetibilizzante)
- Digeribile (alimento di alto valore biologico)

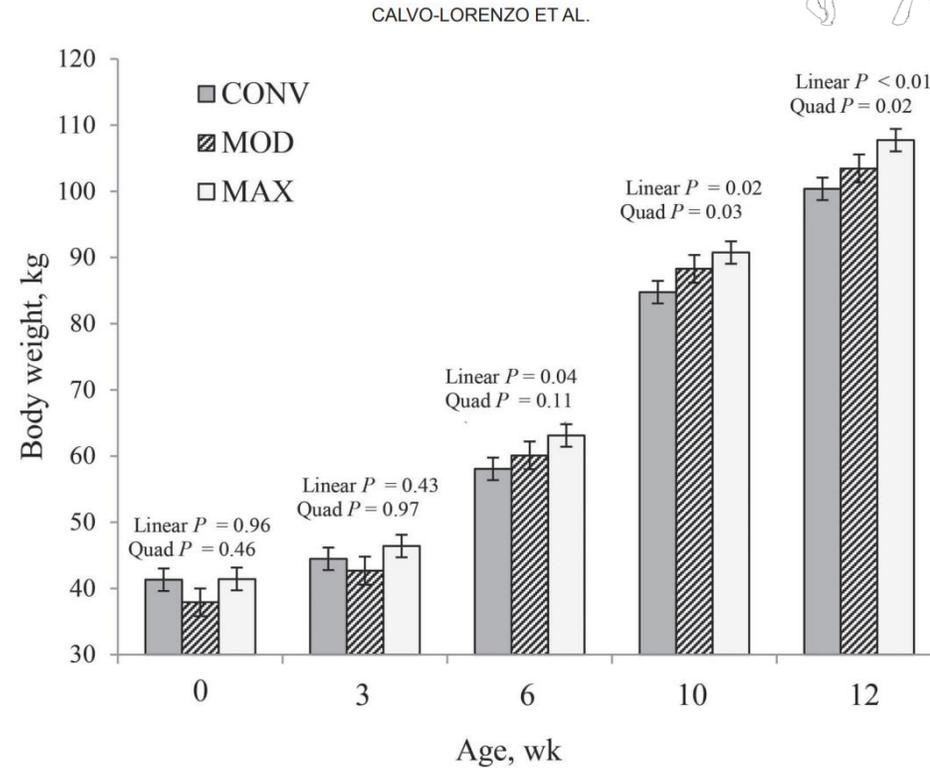
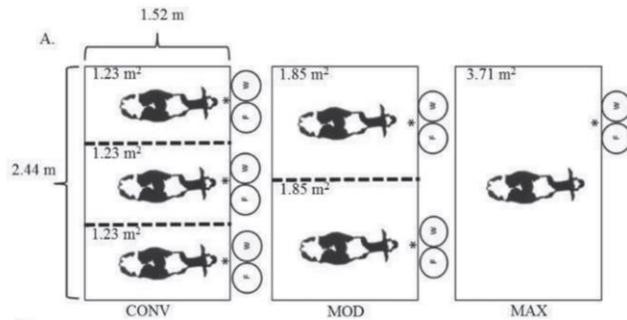
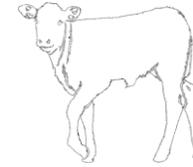
# Buona pratica



# MANAGEMENT



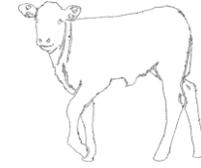
# Spazio



	Peso Iniziale, kg	Peso Finale, kg
■ CONV	42.14	100.18
▨ MOD	40.19	102.34
□ MAX	41.46	108.99

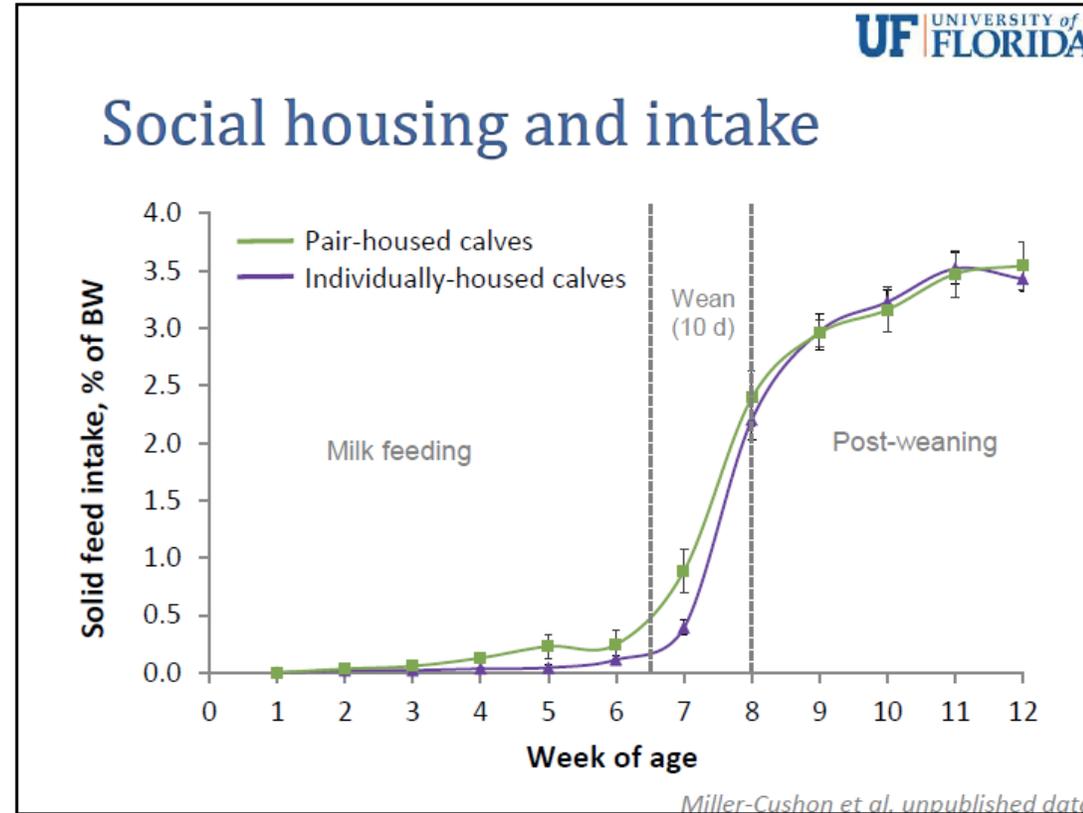
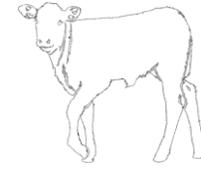
M. S. Calvo-Lorenzo Jds 2016

# Etologia vitellina

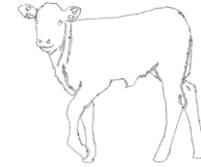


- I vitelli alloggiati individualmente sono più stressati dalle novità ambientali e sociali rispetto ai vitelli alloggiati in coppia.
- Sembra che allevare i vitelli con un compagno più anziano rafforzi il legame sociale all'interno del gruppo e possa avere ulteriori benefici in termini di sviluppo del comportamento sociale

# svezzamento in coppia



# svezzamento in coppia

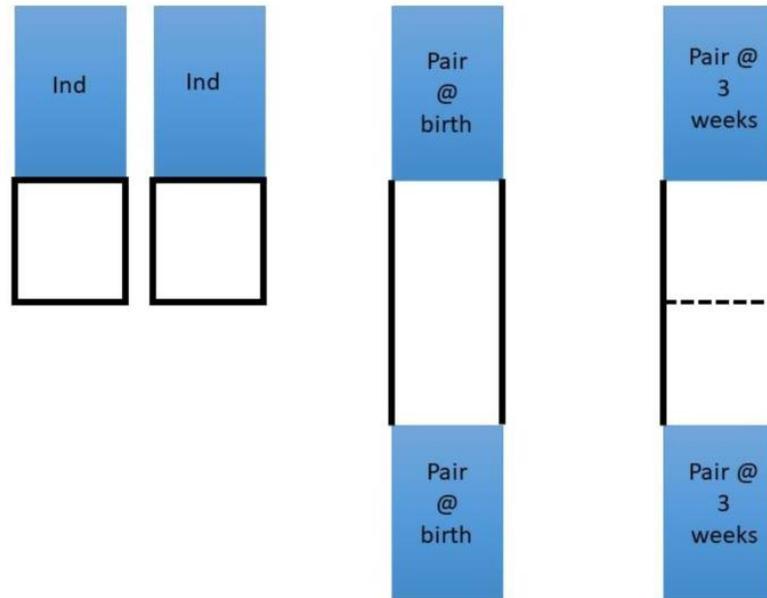


## Pasti + frequenti e abbondanti

Solid-feed and milk meal characteristics of calves housed individually (IH) or in pairs (PH) in wk 6 of life<sup>1</sup>

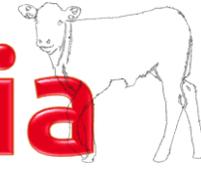
Item	Treatment			P-value <sup>2</sup>
	IH	PH	SE	
<b>Solid-feed meals</b>				
DMI (kg/d)	0.062	0.17	0.030	0.038
Meal frequency (meals/d)	4.6	8.0	0.89	0.025
Meal duration (min)	2.7	3.8	0.89	0.42
Rate of intake (g/min)	11.3	15.4	3.2	0.34
Intake per meal (g)	15.6	23.6	4.0	0.20
<b>Milk-replacer meals</b>				
Intake (L/d)	12.1	11.8	0.87	0.81
Meal frequency (meals/d)	4.6	7.1	0.55	0.016
Meal duration (min)	8.1	7.1	0.64	0.32
Rate of intake (L/min)	0.40	0.38	0.036	0.75
Intake per meal (L)	2.8	1.6	0.32	0.048

# svezzamento in coppia

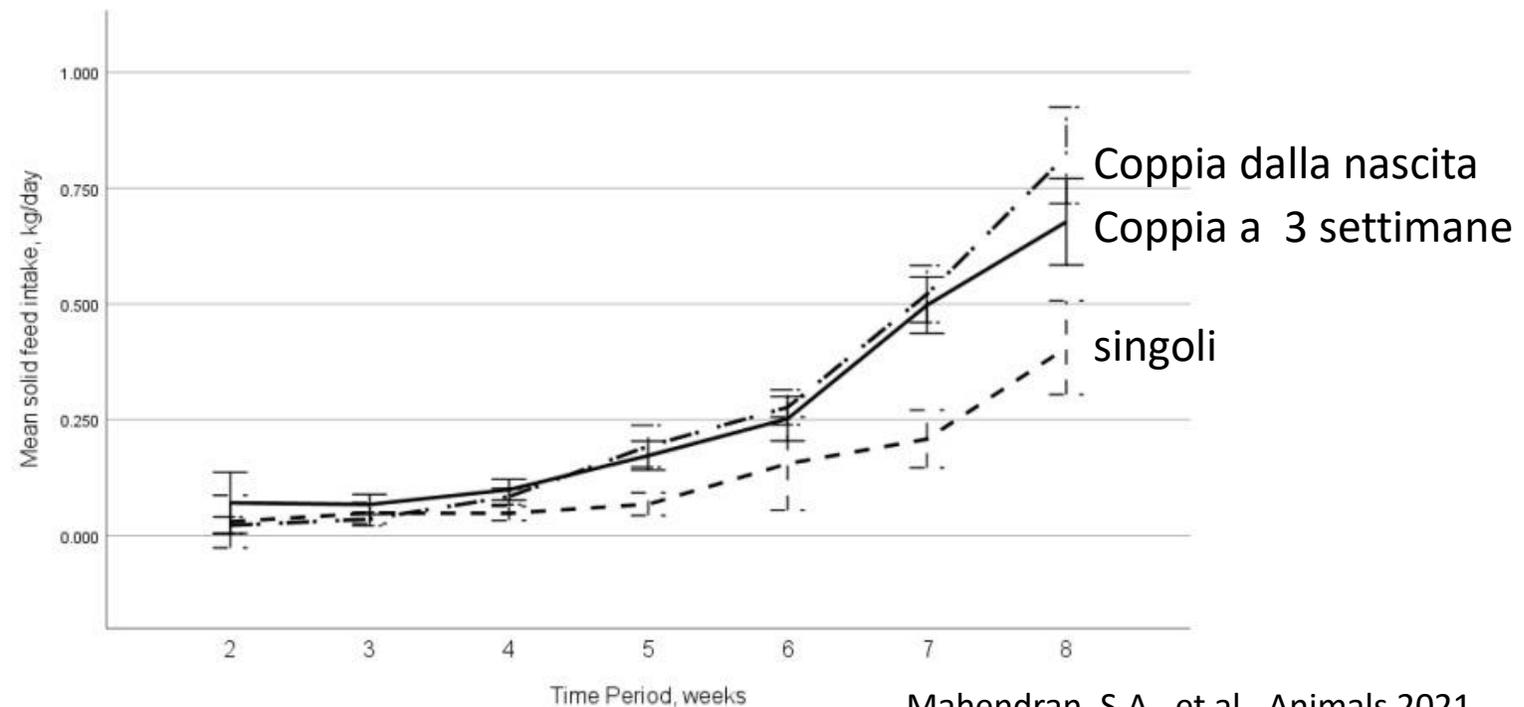


Mahendran, S.A., et al.. Animals 2021

# svezzamento in coppia

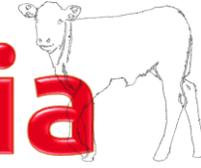


Consumo medio misurato di mangime concentrato tra le visite da 2 a 8 settimane di età per i diversi gruppi di stabulazione di vitelli

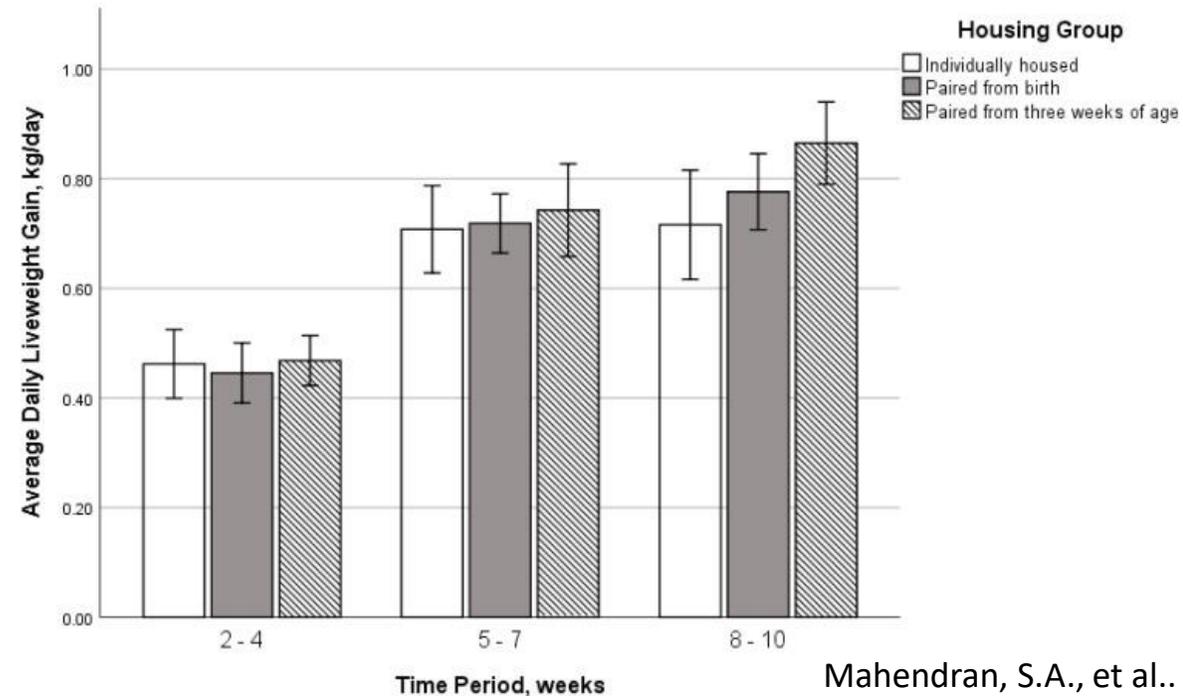


Mahendran, S.A., et al.. Animals 2021

# svezzamento in coppia

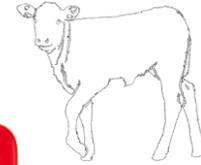


accrescimento medio giornaliero da 2 a 10 settimane di età per i diversi gruppi di stabulazione di vitelli



Mahendran, S.A., et al.. Animals 2021

# svezzamento in coppia



Alejos de la Fuente Isidro et al. Abanico vet 2020

- Gli animali sono stati alloggiati per 8 settimane del test in due trattamenti:
- a) Trattamento 1: vitelli alloggiati in coppia. Ad una settimana di età, 20 vitelli sono stati alloggiati in coppia, utilizzando 10 recinti di 2,40 x 1,25 metri, progettati con un'area all'aperto e un'altra coperta, con dieci unità sperimentali.
- b) Trattamento 2: vitelli alloggiati individualmente. Ad una settimana di età, 10 vitelli sono stati alloggiati singolarmente in recinti di 1,20 metri x 1,25 metri, progettati con un'area all'aperto e un'altra coperta, con dieci unità sperimentali.

**Tabella 1** Variabili produttive nei vitelli Holstein in lattazione alloggiati in coppia (T1) o singolarmente (T2)

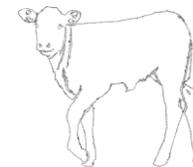
Variabile	Tipi di alloggio		Probabilità	CV
	A coppie T1	Individuale T2		
Peso iniziale (IW, kg)	38.18	39.58	0,4946	8.79
Peso finale (FW, kg)	75.288	65.747	0,0153	7,95
Aumento di peso totale (TWG, kg)	37.108	26.167	0,0153	20.46
Aumento di peso giornaliero (DWG, kg)	0,6683	0,4672	0,0417	24.03
Consumo totale di sostanza secca (TDMC, kg)	56,84	56,85	0,9987	11.87
Conversione del feed (FC) (Kg di alimento/kg accrescimento)	1.53	2.17	0,0483	18.31

T1: trattamento 1: alloggiati in coppia; T2: trattamento 2: ospitato individualmente, CV: coefficiente di variazione

# La coppia dopo lo svezzamento

- La latenza per i vitelli per visitare per la prima volta la mangiatoia era più breve per i vitelli che erano precedentemente alloggiati in coppia rispetto a quelli individuali. I vitelli accoppiati hanno trascorso più tempo alla mangiatoia, hanno visitato la mangiatoia più spesso e consumato più mangime . I vitelli alloggiati in coppia hanno iniziato a mangiare il mangime già il giorno 1, mentre i vitelli alloggiati individualmente hanno cominciato dopo.

# ***Numerosità dei gruppi***



**Losinger et al., 1997.**

**USDA national study: 47,057 vitelli in 1685 US allevamenti  
– rischio mortalità 40-52% nei gruppi grandi ( $\geq 7$  capi)  
confrontati con gruppi piccoli (2-6 capi)**

**Svensson et al., 2003.**

**3081 vitelli in 122 allevamenti in Svezia**

**Incidenza problemi respiratori (%)**

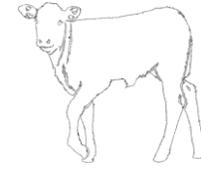
- gabbietta singola: 3.5%**
- gruppo piccolo (3-6 vitelli): 3.3%**
- gruppo grande (8-30 vitelli): 7.4%**

**Svensson et al., 2006. PVM 73:43**

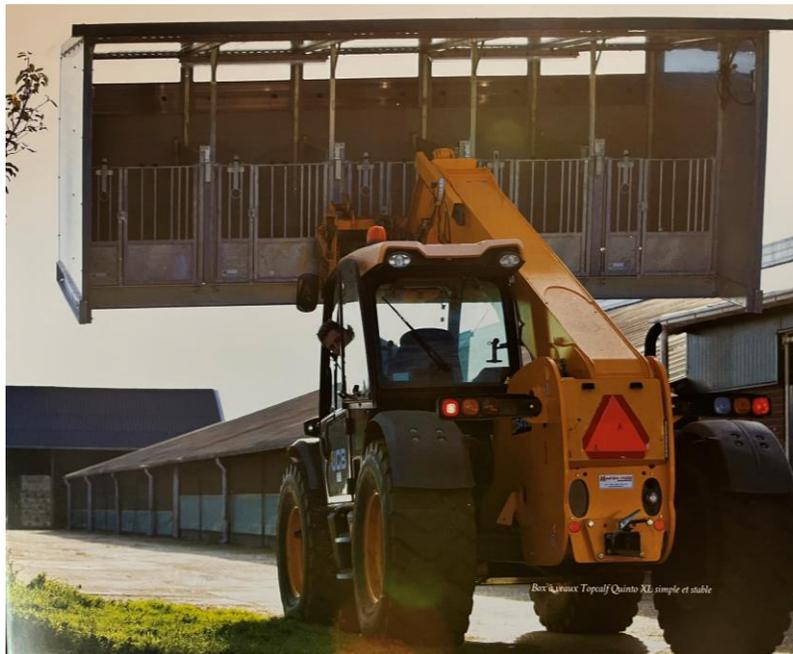
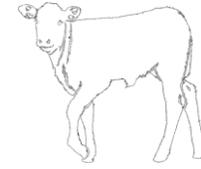
**892 vitelli in 9 allevamenti in Svezia**

- gruppi piccoli(6-9) vs gruppi grandi (12-18)**
- 40% in più di problemi respiratori nei gruppi larghi**

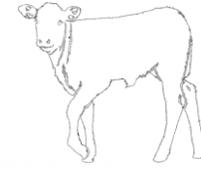
# ***il futuro possibile***



# *Il futuro è già presente*



# ***Il futuro è già presente***



Good animal welfare practices not only promote intrinsic animal wellbeing but also help to make animals healthier. This is a key element for the safety of the food chain considering the close links between animal welfare, animal health and foodborne diseases, in line with the principles of One Health.

EFSA's scientific opinion on

## Welfare of calves on farm

To improve the welfare of farmed calves, the animals should be kept in small groups with sufficient space to rest and given deformable bedding, while the use of individual pens should be avoided. These are some of the findings of the latest scientific advice from the European Food Safety Authority (EFSA). Our assessments on the welfare of farmed animals provide support for the revision of the legislation on animal welfare in the European Union.

**What is a calf?**  
A young bovine animal up to 6 months of age. EFSA's recommendations apply for calves kept in both dairy and in veal farms.



Calves need 20% of their body weight in milk over 4 weeks

**Birth**

**2 weeks**

**Diet**

Long-cut fibre (e.g. hay) should be provided from 2 weeks onwards and gradually increased over time. High intake of roughage will cover rumination and iron requirements.

### Individual housing

Keep animals in small groups of 2-7 animals of similar age for social behaviour.



### Space allowance

Calves need to have enough space to be able to rest in a relaxed position - at least 3m<sup>2</sup> per animal.

To be able to perform full play behaviour they need 20 m<sup>2</sup>.



### Cow-calf contact

Cow and calf need to be together for at least 1 day after birth.



### Comfortable bedding

For their comfort provide a deformable bedding.



Costrizione o progresso?



***Grazie per l'attenzione***

***alberiniclaudiovet@gmail.com***