



Ministero della Salute

LINEE GUIDA PER LA CORRETTA COLOSTRATURA DEL VITELLO

CReNBA

**Centro di Riferenza Nazionale per
il Benessere Animale**

CReNBuf

Z Istituto Zooprofilattico
Sperimentale
del Mezzogiorno

National Reference Centre for Hygiene and Technologies of Water Buffalo Farming and Productions



**Istituto Zooprofilattico Sperimentale della
Lombardia e dell'Emilia-Romagna
"B. Ubertini"**



**Istituto Zooprofilattico
Sperimentale del Mezzogiorno**

LINEE GUIDA

Coordinamento

1^a Edizione (2025)

AUTORI: Valentina Lorenzi^a, Giulia Valli^a, Ivonne Archetti^a, Francesca Fusi^a, Chiara Denise Ambra^b, Domenico Vecchio^b, Luigi Bertocchi^a

^a Istituto Zooprofilattico Sperimentale Lombardia ed Emilia-Romagna, Centro di Referenza Nazionale per il Benessere Animale

^b Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Mezzogiorno, Centro di Referenza Nazionale su "L'igiene e le tecnologie dell'allevamento e delle produzioni bufaline"

INTRODUZIONE

La tutela del benessere animale è fondamentale per garantire la sostenibilità degli allevamenti zootecnici. La qualità delle cure, che i vitelli nati negli allevamenti da latte ricevono nelle prime ore e settimane di vita, ha un impatto diretto non solo sulla loro sopravvivenza e salute, ma anche sulle loro performance future.

Nella maggior parte degli allevamenti da latte, i vitelli vengono separati precocemente dalla madre: ciò rende l'allevatore il principale responsabile del loro benessere e della loro salute. Particolare cura deve essere rivolta al momento del parto, all'alimentazione, alle condizioni di stabulazione e alla colostratura, pratica quest'ultima ancora oggi considerata un punto critico nella gestione della vitellaia (Hayer et al., 2021).

Il vitello nasce privo di gamma-globuline e, immediatamente dopo la nascita, la sua immunità dipende dall'assorbimento delle immunoglobuline materne presenti nel colostro (c.d. trasferimento dell'immunità passiva). Il colostro materno viene assorbito dal vitello durante le prime ore di vita attraverso l'intestino tenue e la capacità di assorbimento diminuisce già dopo 6-12 ore dalla nascita, esaurendosi entro le 24 ore (Chase et al., 2008).

Le pratiche di gestione e somministrazione del colostro giocano, quindi, un ruolo fondamentale nel determinare il successo del trasferimento dell'immunità passiva. Saper definire ed adottare una corretta strategia di colostratura è imprescindibile. La scelta di una routine di colostratura piuttosto che di un'altra, infatti, può avere effetti significativi sulla salute, il benessere, il comportamento, la crescita degli animali e la loro sopravvivenza (Godden et al., 2019). Inoltre, per i vitelli bovini non destinati alla rimonta, la cura ricevuta nei primi giorni di vita ha inevitabili ripercussioni anche sulla sanità degli allevamenti da ingrasso (Renaud et al., 2018).

La tempestività nell'assunzione di colostro è cruciale, tanto da essere prevista dal Decreto Legislativo 7 luglio 2011, n. 126, che stabilisce le norme minime per la protezione dei vitelli. In particolare, l'Allegato I, punto 15, dispone che ogni vitello riceva colostro bovino al più presto dopo la nascita, e comunque entro le prime sei ore di vita.

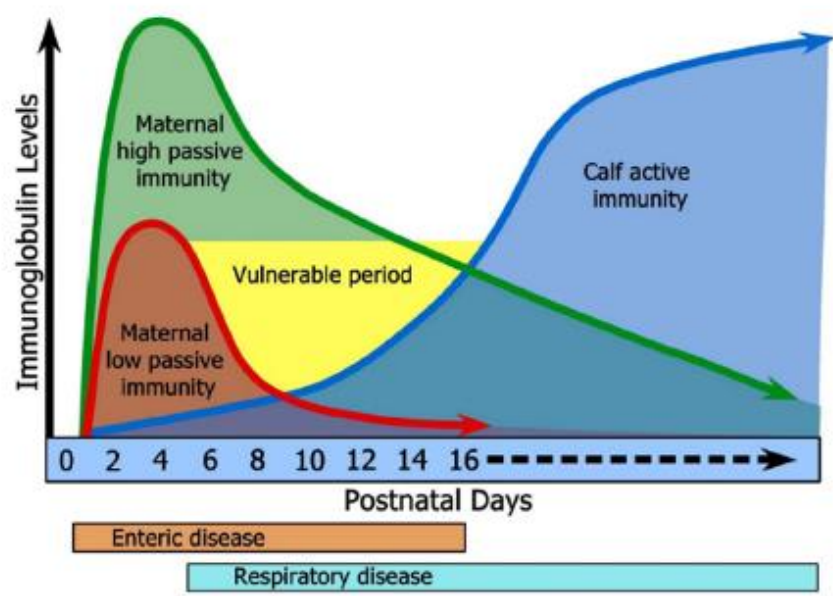
Il trasferimento dell'immunità passiva aiuta a proteggere il vitello dagli agenti patogeni comuni, fino a quando il suo sistema immunitario diventerà funzionale (Godden et al., 2019). I patogeni responsabili di diarrea, polmonite o setticemia nei giovani vitelli sono ubiquitari e l'esposizione degli animali è spesso inevitabile, di conseguenza la differenza tra salute e malattia dipende da un delicato equilibrio tra fattori del vitello, dell'ambiente e degli agenti patogeni (batterici, virali o parassitari) ai quali l'animale è esposto (Creutzinger et al., 2021).

L'ingestione del colostro è essenziale per fornire al vitello neonato una protezione immunitaria durante le prime 2-4 settimane di vita (Chase et al., 2008), in quanto il vitello inizia a sviluppare i propri anticorpi dopo circa 3 settimane di vita (Hulbert e Moisés, 2016) (**Figura 1**). Nei vitelli che non ricevono colostro, la produzione endogena di immunoglobuline M (IgM) comincia solo 4 giorni dopo la nascita, ma non raggiunge livelli protettivi prima di 8 giorni; mentre le immunoglobuline A (IgA) e le immunoglobuline G1 e G2 (IgG1 e IgG2) non compaiono in quantità significative prima di 16–32 giorni (Chase et al., 2008).

Infine, è opportuno ricordare che un deficit colostrale comporta inevitabili ricadute anche sulla gestione vaccinale per i principali patogeni causa di enterite neonatale, quali Rotavirus, Coronavirus ed *Escherichia coli*. Come noto, la strategia di controllo si basa sulla vaccinazione delle bovine nel parto, con l'obiettivo di incrementare la concentrazione di anticorpi colostrali specifici. Ne consegue che l'efficacia della vaccinazione dipende strettamente dalle caratteristiche quali-quantitative del colostro e dalla relativa efficienza di somministrazione al vitello (Cavirani et al., 2005).

Indipendentemente dai diversi protocolli di gestione della colostratura adottati dalle singole aziende, 3 sono i fattori chiave che contribuiscono al successo del trasferimento dell'immunità passiva colostrale al vitello: la **qualità**, la **quantità** e la **tempestività** (Berteselli et al., 2024).

Figura 1: Immunità passiva ed immunità attiva del vitello bovino durante il primo mese di vita (Berge, 2023)



QUALITA' DEL COLOSTRO

NON TUTTO IL COLOSTRO È UGUALE

I vitelli nascono con un sistema immunitario immaturo, poiché la particolare struttura della placenta bovina (di tipo cotiledonare sindesmocoriale) impedisce il trasferimento al feto delle immunoglobuline sieriche materne durante la gravidanza (Peter, 2013; Berteselli et al., 2024). Di conseguenza, i vitelli nascono agammaglobulinemici e possono acquisire le immunoglobuline materne esclusivamente attraverso l'assunzione di colostro di qualità.

Un colostro di buona qualità è denso (densità > 1050), giallastro, contiene almeno 60 g/L di gamma-globuline, che corrispondono ad un valore di 23 su scala Brix, e presenta una carica batterica totale inferiore a 100.000 UFC/mL (Berge, 2023, Care4Dairy, 2024).

La scelta del tipo di colostro da somministrare (fresco, refrigerato, congelato, pastorizzato, artificiale, ecc.) richiede una valutazione dei limiti associati a ciascuna delle tipologie relativamente ad igiene, conservazione e praticità di utilizzo. Il colostro materno fresco rappresenta l'opzione più immediata, economica e facilmente accessibile. Tuttavia, la sua composizione può variare sensibilmente in funzione di numerosi fattori materni, tra cui la razza, il numero di lattazioni, la gestione durante il periodo di asciutta, la condizione corporea (BCS) e i fattori genetici. A causa di questa variabilità, la qualità del colostro materno è difficile da prevedere e risulta quindi necessario valutare la concentrazione di gamma-globuline prima della somministrazione del colostro al vitello neonato.

Le indagini effettuate presso il laboratorio del Centro di Referenza Nazionale per il Benessere Animale evidenziano un'elevata percentuale, superiore al 50%, di colostri deficitari di immunoglobuline (γ -globuline < 60 g/litro) specie nel periodo estivo. La qualità del colostro (intesa come concentrazione di gamma-globuline) dovrebbe quindi essere testata routinariamente in laboratorio (es. elettroforesi del siero di colostro) o in stalla, impiegando in questo caso strumenti disponibili in commercio come il colostrometro o il rifrattometro (scala Brix – **Figura 2**).

Figura 2: Rifrattometro digitale – scala Brix



Foto: Elena Sangalli©

Nel caso in cui il colostro materno non sia disponibile o non possa essere utilizzato o presenti una concentrazione inadeguata di gamma-globuline, è necessario adottare strategie alternative come la banca del colostro o il colostro artificiale, al fine di garantire un apporto immunitario efficace e tempestivo al vitello neonato. Pertanto, se le condizioni sanitarie dell'allevamento lo permettono, ogni azienda zootecnica dovrebbe disporre di una riserva di colostro di elevata qualità, sicura dal punto di vista igienico e sanitario ed immediatamente disponibile all'uso.

Un altro aspetto che influenza la qualità del colostro sono le pratiche igieniche adottate durante la sua raccolta, manipolazione, conservazione e somministrazione. La contaminazione batterica del colostro può essere ridotta pulendo e disinfettando adeguatamente i capezzoli prima della mungitura, mungendo il colostro con attrezzature pulite e disinfettate (**Figura 3 e 4**), e trasferendo il colostro in contenitori per lo stoccaggio o in attrezzature per la somministrazione pulite e disinfettati.

Figura 3: Attrezzatura per la raccolta del colostro pulita e disinfettata



Foto: Elena Sangalli©

Figura 4: Attrezzature per la raccolta del colostro sporche e non gestite



Foto: Elisa Guarinelli©

La conservazione del colostro riveste un ruolo cruciale nel mantenimento delle sue proprietà organolettiche e nutrizionali, nonché nella prevenzione della contaminazione da parte di agenti patogeni potenzialmente trasmissibili al vitello neonato. Le modalità di stoccaggio influenzano direttamente la stabilità degli elementi nutritivi, la concentrazione di immunoglobuline, la sicurezza sanitaria del prodotto e la durata della conservazione stessa. Il colostro fresco, ad esempio, andrebbe somministrato entro 1 ora dalla mungitura e successivamente conservato a 4 °C, poiché il mantenimento a temperatura ambiente favorisce la proliferazione batterica. Tuttavia, è importante considerare che il colostro refrigerato ha una conservabilità limitata, inferiore alle 48 ore, e va quindi valutata come opzione a breve termine. Se la situazione sanitaria dell'allevamento lo permette, il congelamento rappresenta la soluzione migliore per la conservazione del colostro, in quanto consente di preservarne a lungo sia gli elementi nutritivi sia le immunoglobuline. Il colostro congelato può essere conservato fino a 12 mesi. In caso di congelamento, è consigliabile scegliere un colostro di **elevata qualità (≥ 25 Brix)** ed utilizzare sacchetti con chiusura a zip di dimensioni adeguate, da disporre in freezer in posizione orizzontale (**Figura 5**). I sacchetti sono preferibili alle bottiglie perché permettono uno scongelamento più rapido ed uniforme. Per lo scongelamento a bagnomaria, la temperatura dell'acqua non deve superare i 49 °C, valori superiori di temperatura o cicli ripetuti di congelamento e scongelamento possono compromettere la qualità del colostro. Infine, il colostro refrigerato o congelato deve essere somministrato al vitello ad una temperatura vicina a quella corporea (38-39 °C). Al fine di garantire la tracciabilità e la rintracciabilità dei lotti della banca del colostro utilizzati per la somministrazione ai vitelli, è raccomandato registrare con cura quale colostro e di quale bovina è stato somministrato a ciascun vitello.

In aggiunta, per garantire adeguati standard igienico-sanitari e ridurre il rischio di trasmissione di agenti patogeni ai vitelli, è fortemente raccomandato che le attrezzature impiegate per la somministrazione (es. biberon, tettarella, sonda esofagea) siano accuratamente pulite e disinfettate prima e dopo ogni utilizzo e che le parti usurate vengano sostituite (**Figure 6 e 7**). L'impiego di dispositivi individuali per ciascun vitello, quando logisticamente ed economicamente sostenibile, rappresenta una buona pratica per contenere le contaminazioni crociate. Le misure preventive dovrebbero estendersi anche ai locali destinati alla stabulazione dei vitelli e alle aree in cui le bovine sono stabulate nelle ultime settimane di gravidanza e durante il parto.

Si rammenta che, in caso di animali positivi alla Paratubercolosi, è consigliato utilizzare per ogni vitello il colostro di un'unica vacca/bufala negativa ai test, registrando sia l'identificativo della balia che del vitello ricevente. Il colostro di vacche/bufale positive ai test **non deve** essere utilizzato per l'alimentazione dei vitelli, se non pastorizzato (per ulteriori approfondimenti si rimanda al *"Manuale per il controllo della Paratubercolosi negli allevamenti di bovini e bufali da latte"*).

Figura 5: Banca del colostro



Foto: Elena Sangalli©

Figura 6: Biberon e tettarella puliti



Foto: Elena Sangalli©

Figura 7: Attrezzature per la somministrazione di colostro sporche o usurate



Foto: Elisa Guarinelli©



Foto: Elisa Guarinelli©



Foto: Elena Sangalli©



Foto: Elena Sangalli©

QUANTITA' DI COLOSTRO

QUANDO IL VOLUME FA LA DIFFERENZA

Al fine di ottenere un efficace trasferimento dell'immunità passiva, i vitelli devono assumere una quantità sufficiente di immunoglobuline (Ig) mediante il colostro e assorbirne una porzione adeguata nel loro sistema circolatorio. Va sempre tenuto in considerazione che la quantità di immunoglobuline disponibili per l'assorbimento è frutto di due parametri, concentrazione delle immunoglobuline nel colostro e quantità complessiva del colostro assunto.

Tutti i vitelli dovrebbero assumere il colostro **entro 2-3 ore dalla nascita**, per garantire un adeguato trasferimento passivo di anticorpi. Una seconda assunzione di colostro dovrebbe avvenire entro 6-12 ore dalla nascita. La quantità totale di colostro consumata nelle prime 12 ore dovrebbe corrispondere ad **almeno il 10% del peso corporeo del vitello alla nascita** (Berge, 2023; Care4Dairy, 2024). Dopo i primi due pasti di colostro, ai vitelli deve essere somministrato colostro di buona qualità, latte "di transizione" o latte misto-colostro per almeno 4 giorni (Care4Dairy, 2024).

Per raggiungere un livello accettabile di immunità passiva (Ig sieriche ≥ 10 g/L), si stima che sia necessario fornire al vitello un minimo di 220 g di Ig entro 6 ore dalla nascita. Per raggiungere obiettivi più ambiziosi di trasferimento dell'immunità passiva (Ig sieriche ≥ 25 g/L), è necessario somministrare ≥ 300 g di Ig entro 6 ore dalla nascita (Godden et al., 2019). In **Figura 8** è riportata la quantità di colostro da somministrare entro 6 ore dalla nascita in base alla qualità del colostro, al fine di raggiungere l'obiettivo minimo di somministrazione di 220g di Ig (Ig sieriche ≥ 10 g/L).

L'introduzione di un sostituto del latte può avvenire tra i 2 e i 4 giorni di età, ma deve essere graduale. Dopo la fase colostrale, il vitello dovrebbe ricevere quotidianamente una quantità di latte pari al 20% del proprio peso corporeo per almeno 6–8 settimane, favorendo così la crescita, lo sviluppo dell'apparato gastrointestinale e riducendo lo stress da svezzamento (Care4Dairy, 2024). Nel vitello bovino lo svezzamento dovrebbe avvenire non prima delle 8–9 settimane di età, quando il vitello consuma stabilmente almeno 1–1,5 kg di mangime starter per almeno tre giorni consecutivi e ha un rumine sufficientemente sviluppato. Solo in queste condizioni si garantisce un adeguato apporto energetico e proteico per sostenere la crescita (Care4Dairy, 2024). Per quanto riguarda i vitelli bufalini, considerata la ridotta capacità di ingestione di sostanza secca in rapporto al peso vivo (Zicarelli, 2006) e la diversa composizione del latte bufalino, le operazioni di svezzamento non dovrebbero completarsi prima del raggiungimento di un peso vivo minimo di 80–95 kg (intorno ai 90 giorni di vita), in modo tale che al vitello venga assicurata una capacità di ingestione di solidi sufficiente a soddisfare i fabbisogni di mantenimento e accrescimento. Si ricorda che l'utilizzo di sostituti del latte specifici per il vitello bufalino è necessario per garantire il soddisfacimento dei fabbisogni nutrizionali del vitello in funzione del rapporto dei nutrienti (Classyfarm, 2024).

Figura 8: Quantità di colostro da somministrare al vitello entro le prime 6 ore dalla nascita, in base alla qualità del colostro (contenuto in immunoglobuline) per raggiungere l'obiettivo minimo di somministrazione di 220g di Ig. *Fonte: Inagro, Belgio - 2023*

QUALITÀ			QUANTITÀ
Rifrattometro (BRIX)	Densimetro	Ig (g/L)	Litri
14	1028		Non usare questo colostro per il primo pasto. Usare un colostro alternativo
15			
16			
17			
18	1030		
19			
20	1035	24	9
21		35	6
22	1045	47	5
23		58	4
24		70	3
25	1060	82	3
26		93	2,5
27		105	2
28		116	2
29	1075	128	2
30		139	2

TEMPESTIVITA' DI SOMMINISTRAZIONE

L'IMMUNITA' SI GIOCA NELLE PRIME ORE

La somministrazione tempestiva del colostro è cruciale: infatti, **l'efficacia dell'assorbimento degli anticorpi da parte dell'epitelio intestinale del vitello è massima nelle prime ore di vita** e si riduce rapidamente nel tempo. Per questo motivo, il colostro deve essere **somministrato immediatamente dopo la nascita, idealmente entro le prime 2–3 ore**, preferibilmente seguito da una seconda dose tra le 6 e le 12 ore successive (Fischer et al., 2018).

La qualità e la quantità del colostro influenzano direttamente l'apporto immunitario al vitello, ma l'efficacia dell'assorbimento dipende anche da altri fattori: **la rapidità di somministrazione post-nascita è il principale tra questi**, seguita dal livello di contaminazione batterica e dallo stato metabolico del neonato (Godden et al., 2019). Pertanto, **è importante assicurarsi che il vitello assuma prontamente il colostro** dalla madre o tramite biberon, e **solo in casi eccezionali** si deve ricorrere alla sonda esofagea (**Figura 9**). Gli esperti sono oggi concordi con l'affermare che la sonda esofagea debba essere utilizzata esclusivamente nel caso in cui il vitello appena nato non si nutra di colostro, né dalla madre né dal biberon. L'utilizzo della sonda esofagea è un atto medico e la sonda non dovrebbe essere utilizzata se non necessaria, a causa dello stress che comporta per il vitello e dei rischi derivanti da un eventuale posizionamento errato (Care4Dairy, 2024). Inoltre, utilizzando la sonda esofagea, l'ingresso del colostro nel piccolo intestino è ritardato di circa tre ore, in quanto questo metodo di somministrazione non induce la chiusura della doccia esofagea, consentendo ad una parte del colostro di stazionare nei prestomaci (Rogers e Capucille, 2004; Lateur-Rowet e Breukink, 1983). La doccia esofagea si attiva solo con la suzione naturale; pertanto, è auspicabile che il vitello assuma il colostro spontaneamente, o dalla madre o con il biberon.

Figura 9: Sonda esofagea



Foto: Elena Sangalli©

MONITORAGGIO DELL'AVVENUTA COLOSTRATURA

ANALISI DEL SIERO DI VITELLO PER VERIFICARE L'EFFICACIA DEL TRASFERIMENTO DELL'IMMUNITÀ PASSIVA COLOSTRALE

L'efficacia del protocollo aziendale di gestione della colostratura può essere monitorata verificando l'avvenuto trasferimento dell'immunità passiva mediante l'analisi del siero del vitello. Tale monitoraggio dovrebbe essere eseguito preferenzialmente in vitelli nati da almeno 24 ore fino a 5 giorni di vita, ma è possibile eseguire l'analisi anche in animali fino a 7-10 giorni di vita (Wilm et al., 2018).

Al fine di accertare che la colostratura sia stata effettuata adeguatamente possono essere utilizzati diversi metodi analitici, diretti ed indiretti. In laboratorio, i test di riferimento consigliati su siero di sangue sono: la determinazione delle gamma-globuline mediante elettroforesi del siero (g/L), la determinazione di immunoglobuline G mediante immunodiffusione radiale (RID) o ELISA (g/L) e il dosaggio della gamma-glutamyl-transferasi (GGT) (UI/L). A livello di campo può essere utilizzato il rifrattometro per la determinazione delle proteine totali contenute nel siero (g/L) o per la determinazione del valore su scala Brix (Elsohaby et al., 2019).

Qual ora l'analisi sia eseguita in laboratorio è opportuno associare alla quantificazione delle gamma-globuline anche la determinazione di GGT. Infatti, l'attività di GGT nel siero è un buon indicatore dell'ingestione di colostro ed è minimamente influenzata dallo stato di idratazione dell'animale (Sala et al., 2023). Valori elevati di GGT sono indice di colostratura avvenuta con tempistiche corrette. Se un elevato valore di GGT è associato ad un elevato livello di gamma-globuline abbiamo anche l'indicazione che il colostro assorbito conteneva una adeguata quantità di anticorpi (Parish et al., 1997). La **Tabella 1** riporta i valori di riferimento per le gamma-globuline, insieme ai corrispondenti valori di proteine totali e Brix. Nella stessa tabella è inoltre indicata la percentuale raccomandata di vitelli all'interno di un allevamento per ciascuna categoria/livello di colostratura (eccellente, buono, sufficiente e insufficiente). In **Tabella 2** sono riportati i valori di riferimento per GGT.

Tabella 1: Valori di riferimento per gamma-globuline, proteine totali e Brix e percentuale raccomandata di vitelli in ciascuna categoria. Fonte: Lombard et al, 2020

Livello di colostratura	Gamma-globuline (g/L)	Proteine totali (g/L)	%Brix	% di vitelli in allevamento
Eccellente	$\geq 25,0$	≥ 62	$\geq 9,4$	> 40
Buono	18,0 – 24,9	58 – 61	8,9 – 9,3	≈ 30
Sufficiente	10,0 – 17,9	51 – 57	8,1 – 8,8	≈ 20
Insufficiente	$< 10,0$	< 51	$< 8,1$	< 10

Tabella 2: Valori di riferimento per GGT (gamma-glutamyl-transferasi). *Fonte: Parish et al., 1997*

Parametro	Momento del prelievo	Valore atteso
GGT (UI/L)	1 gg di vita	>200 UI/L
	4 gg di vita	>100 UI/L
	7-10 gg di vita	>75 UI/L

CONCLUSIONI

Ogni allevamento bovino ha una molteplicità e specificità di caratteristiche strutturali e gestionali difficili da esaurire all'interno di una linea guida, che comprenda ed illustri tutte le diverse condizioni possibili. Per questo motivo, ogni allevamento dovrebbe dotarsi di procedure scritte, concordate e definite con il veterinario aziendale, che descrivano in modo dettagliato l'intero processo di gestione della vitellaia e della colostratura. Tali procedure devono prevedere l'applicazione pratica di tutti i principi di igiene, sanità, biosicurezza e benessere animale e devono essere oggetto di formazione e facilmente accessibili a tutti gli operatori che, in modo routinario o occasionale, si prendono cura dei vitelli in un allevamento da latte.



PUNTI CHIAVE

- Il colostro deve essere somministrato il prima possibile dopo la nascita:
 **OBBLIGO LEGISLATIVO: entro le prime 6 ore di vita (Decreto Legislativo 126/2011, Allegato I, punto 15).**
- Il colostro deve contenere almeno 60 g/L di gamma-globuline (Brix $\geq$ 23%) ed avere una carica batterica < 100.000 UFC/mL.
- Il colostro deve essere raccolto, conservato e somministrato in condizioni igieniche ottimali per evitare contaminazioni.
- La qualità del colostro materno, intesa come contenuto in gamma-globuline, deve essere routinariamente testata (dosaggio delle gamma-globuline, immunoglobuline G, proteine totali o Brix).
- È importante disporre di alternative al colostro materno, come la banca del colostro o il colostro artificiale.
- I vitelli dovrebbero assumere il colostro entro 2-3 ore dalla nascita, una seconda assunzione di colostro dovrebbe avvenire entro 6-12 ore dalla nascita.
- La quantità totale di colostro consumata dal vitello nelle prime 12 ore dovrebbe corrispondere ad almeno il 10% del peso corporeo del vitello alla nascita.
- Sonda esofagea: DA EVITARE, salvo casi estremi definiti in procedure concordate con il veterinario aziendale



BIBLIOGRAFIA

- Berge A.C. 2023. Libro: "The healthy dairy calf". Berge Veterinary Consulting BV
- Berteselli GV, Filipe J, Martelli A, Vezzaro G, Canali E, Dall'Ara P. Salivary IgG and IgA in newborn calves and the possible role in the assessment of passive immunity transfer. *Front Vet Sci.* 2024;11:1383379. doi:10.3389/fvets.2024.1383379
- Care4Dairy, 2024. Factsheet: Calf Nutrition. https://care4dairy.eu/wp-content/uploads/2023/06/Calf_Nutrition-2.pdf
- Cavirani S., Taddei S., Cabassi C.S., Donofrio G., Toni F., Ghidini F., Piancastelli C., Schiano E., Flammini C.F., 2005. Deficit di IgG colostrali e di trasferimento di immunità passiva colostrale in allevamenti bovini da latte ad alta produzione. *Large Animals Review*, Anno 11, n. 3, 17-21.
- Chase C. C. L., Hurley, D. J. & Reber, A. J. 2008. Neonatal Immune Development in the Calf and Its Impact on Vaccine Response. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 24(1), 87-104. doi:10.1016/j.cvfa.2007.11.001
- ClassyFarm, 2024. Valutazione del benessere animale nell'allevamento del vitello: manuale esplicativo – Controllo Ufficiale. https://www.classyfarm.it/images/documents/VET-UFFICIALE_AGGIORNATO_06-23/Vitelli_-_Benessere_Manuale.pdf
- Creutzinger K., Pempek, J., Habing, G., Proudfoot, K., Locke, S., Wilson, D. & Renaud, D. 2021. Perspectives on the Management of Surplus Dairy Calves in the United States and Canada. *Frontiers in Veterinary Science*, 8
- D. Lgs 126/2011, Attuazione della direttiva 2008/119/CE che stabilisce le norme minime per la protezione dei vitelli. *Gazzetta Ufficiale* n. 180 del 4 agosto 2011.
- Elsohaby I, Cameron M, Elmoslemany A, McClure JT, Keefe G. Effect of passive transfer of immunity on growth performance of preweaned dairy calves. *Can J Vet Res.* 2019;83(2):90-96.
- Fischer, A.J.; Song, Y.; He, Z.; Haines, D.M.; Guan, L.L.; Steele, M.A. Effect of delaying colostrum feeding on passive transfer and intestinal bacterial colonization in neonatal male Holstein calves. *J Dairy Sci* 2018, 101, 3099-3109, DOI 10.3168/jds.2017-13397.
- Godden S. M., Lombard, J. E. & Woolums, A. R. 2019. Colostrum Management for Dairy Calves. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 35(3), 535-556. doi:10.1016/j.cvfa.2019.07.005
- Hayer J. J., Nysar, D., Heinemann, C., Leubner, C. D. & Steinhoff-Wagner, J. 2021. Implementation of management recommendations in unweaned dairy calves in western Germany and associated challenges. *Journal of Dairy Science*, 104(6), 7039-7055. doi:10.3168/jds.2020-19829
- Hulbert L. E. & Moisé, S. J. 2016. Stress, immunity, and the management of calves¹. *Journal of Dairy Science*, 99(4), 3199-3216. doi:10.3168/jds.2015-10198
- Lateur-Rowet H.J. & Breukink H.J. 1983. The failure of the oesophageal groove reflex, when fluids are given with an oesophageal feeder to newborn and young calves. *Vet Q.*, 5(2):68-74. doi:10.1080/01652176.1983.9693874
- Lombard J., Urie, N., Garry, F., Godden, S., Quigley, J., Earleywine, T., McGuirk, S., Moore, D., Branan, M., Chamorro, M., Maas, J., & Sterner, K. 2020. Consensus recommendations on calf- and herd-level passive immunity in dairy calves in the united states. *Journal of Dairy Science*, 103(8), 7611-7624.
- Manuale per il controllo della Paratubercolosi negli allevamenti di bovini e bufali da latte. <https://www.izsler.it/cdrparatubercolosi/normativa-e-legislazione/>
- Parish S. M., Tyler, J. W., Besser, T. E., Gay, C. C. & Krytenberg, D. 1997. Prediction of serum IgG1 concentration in holstein calves using serum gamma glutamyltransferase activity. *Journal of Veterinary Internal Medicine / American College of Veterinary Internal Medicine*, 11(6), 344-347.
- Peter, A.T. Bovine placenta: A review on morphology, components, and defects from terminology and clinical

perspectives. *Theriogenology* 2013, 80, 693–705, DOI 10.1016/j.theriogenology.2013.06.004.

- Renaud D. L., Duffield, T. F., LeBlanc, S. J., Ferguson, S., Haley, D. B. & Kelton, D. F. 2018. Risk factors associated with mortality at a milk-fed veal calf facility: A prospective cohort study. *Journal of Dairy Science*, 101(3), 2659–2668. doi:10.3168/jds.2017-13581
- Rogers G.M. & Capucille D.J. 2004. L'impiego del colostro per mantenere vivi e produttivi i vitelli da carne. *Large Animals Review*, 10(6): 19–25.
- Sala G., Bronzo, V., Boccardo, A., Gazzonis, A. L., Moretti, P., Ferrulli, V., Belloli, A. G., Filippone Pavesi, L., Pesenti Rossi, G., & Pravettoni, D. 2023. Assessing failure of transfer of passive immunity by gamma-glutamyl-transferase activity and serum refractometry in holstein-friesian calves affected by neonatal diarrhea. *Veterinary Research Communications*, 47(4), 2315-2321.
- Wilm J, Costa JHC, Neave HW, Weary DM, von Keyserlingk MAG. Technical note: Serum total protein and immunoglobulin G concentrations in neonatal dairy calves over the first 10 days of age. *J Dairy Sci.* 2018;101(7):6430-6436. doi:10.3168/jds.2017-13553
- Zicarelli, L. 2006. Buffalo calf weaning and production. III Simposio Bufalos de las Americas– II Simposio de bufalos de bufalos Europa-America 2006, Septiembre 6, 7 y 8, Medellin – Columbia: 80-86.