Ordine dei Medici Veterinari della Provincia di Lodi

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

STUDIO OSSERVAZIONALE · COORTE CLuBS

Associazione tra consolidamento polmonare rilevato mediante ecografia toracica all'arrivo presso un centro di raccolta e peso della carcassa fredda nei vitelli a carne bianca: implicazioni per un uso mirato degli antimicrobici — uno studio osservazionale

Martucci I. [1], Sala G. [1], Gazzola E. [1], Galanti D. [1], Compiani R. [2], Tagliasacchi F. [1], Pravettoni D. [1], Boccardo A. [1]

[1]Dipartimento di Medicina Veterinaria e Scienze Animali, Università degli Studi di Milano, Lodi - Italia
[2]Zoogamma spa, Ghedi (BS) - Italia

BACKGROUND

Broncopolmonite: un fattore chiave di perdite nella produzione di vitelli a carne bianca

La broncopolmonite (BP) è il disturbo respiratorio più grave nei vitelli a carne bianca (Pardon et al., 2012); con conseguenze dirette sull'intero ciclo produttivo:

Perdite economiche

Costi di trattamento e riduzione del valore della carcassa alla macellazione
(Pardon et al., 2013; Rocha Valdez, J. et al., 2019)

Mortalità

Principale causa di morte durante il ciclo di ingrasso
(Martucci et al., 2026)

Uso di antimicrobici

Principale motivo di trattamento antimicrobico negli allevamenti di vitelli a carne bianca
(Pardon et al., 2012)

L'EFFETTO DELLA BRONCOPOLMONITE NON È SPECIFICO DI UN SOLO SISTEMA PRODUTTIVO:

Vitelli da carne: riduzione dell'ADG (I. L. B. Fernandes et al., 2025)

Vitelli/manze da latte: riduzione della produzione, aumento della mortalità e riduzione dell'ADG (Saadatnia et al., 2023, Adams and Buczinski 2016; Cuevas-Gómez et al., 2020)

J. Dairy Sci. 108:3980–3990
https://doi.org/10.3168/jds.2024-25617
© 2025, The Authors. Published by Elsevier Inc. on behalf of the American Dairy Science Association®.
This is an open access article under the CC BY license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

The association of lung consolidation and respiratory pathogens identified at weaning on the growth performance of beef-on-dairy calves

I. L. B. Fernandes,[1] A. Welk,[2] D. L. Renaud,[2] D. Sockett,[3] T. L. Felix,[1] and M. C. Cantor[1]*
[1]Department of Animal Science, Penn State University, University Park, PA 16802
[2]Department of Population Medicine, University of Guelph, Guelph, ON, Canada N1G2W1
[3]Wisconsin Veterinary Diagnostic Laboratory, University of Wisconsin–Madison, Madison, WI 53703

J. Dairy Sci. 99:1465–1470
http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-10260
© American Dairy Science Association®, 2016.

Short communication: Ultrasonographic assessment of lung consolidation postweaning and survival to the first lactation in dairy heifers

E. A. Adams*[1] and S. Buczinski†
*Dairy Technical Services Team, Merck Animal Health, 35500 W 91st Street, De Soto, KS 66018
†Département des sciences cliniques, Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Montréal, CP5000, Saint-Hyacinthe, J2S 7C6, Québec, Canada

J. Dairy Sci. 106:8047–8059
https://doi.org/10.3168/jds.2023-23296
© 2023, The Authors. Published by Elsevier Inc. and Fass Inc. on behalf of the American Dairy Science Association®.
This is an open access article under the CC BY license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Effect of ultrasonographic lung consolidation on health and growth in dairy calves: A longitudinal study

A. Sáadatnia,[1] G. R. Mohammadi,[1]* M. Azizzadeh,[1] A. Mirshahi,[1] A. A. Mohieddini,[2] and S. Buczinski[3]
[1]Department of Clinical Science, Faculty of Veterinary Medicine, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran 9177948974
[2]Private veterinary practitioner, Tehran, Iran 3314143581
[3]Département des Sciences Cliniques, Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Montréal, St-Hyacinthe, QC J2S 2M2, Canada

Cuevas-Gómez *et al. Irish Veterinary Journal* (2021) 74:7
https://doi.org/10.1186/s13620-021-00187-1

Irish Veterinary Journal

RESEARCH Open Access

Association between clinical respiratory signs, lung lesions detected by thoracic ultrasonography and growth performance in pre-weaned dairy calves

Inmaculada Cuevas-Gómez[1], Mark McGee[1], José María Sánchez[1], Edward O'Riordan[1], Nicky Byrne[1], Tara McDaneld[2] and Bernadette Earley[1*]

BACKGROUND

Nessun gold standard *in vivo*...

La diagnosi di BP oggi

- Non esiste un gold standard definitivo per la diagnosi *in vivo* di BP *(Buczinski et al., 2015)*.

- L'ecografia toracica (TUS) mostra una **accuratezza diagnostica superiore** rispetto allo score clinico nell'individuare il coinvolgimento delle basse vie respiratorie *(Berman et al., 2019)*.

- Test diagnostico di riferimento per la BP

J. Dairy Sci. 109:8748–8765
https://doi.org/10.3168/jds.2025-28206
© 2026, The Authors. Published by Elsevier Inc. on behalf of the American Dairy Science Association®.
This is an open access article under the CC BY license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Lung ultrasonography used as a diagnostic test for respiratory disease diagnosis in calves: Systematic review and meta-analysis using a Bayesian latent-class modeling approach

S. Buczinski,[1]* V. Gomes,[2] G. Vergnes,[1] M. C. Poirier,[3] S. Owusu-Afryie,[4] J. Berman,[1] and N. Dendukuri[4]
[1]Département des sciences cliniques, Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal, Québec J2S 2M2, Canada
[2]Department of Internal Medicine, School of Veterinary Medicine and Animal Science, University of São Paulo, Cidade Universitária, Butantã, São Paulo, Brazil 05508-270
[3]Bibliothèque de médecine vétérinaire, Université de Montréal, Québec J2S 2M2, Canada
[4]Research Institute McGill University Health Centre, Montréal, Québec H4A 3J1, Canada

BACKGROUND

Gravità e durata *vs* la sola presenza

La sola presenza del consolidamento non spiega pienamente la penalizzazione di peso:
alcuni studi non hanno riscontrato differenze di CCW tra i vitelli che **hanno sviluppato BP** and **i vitelli non affetti**.

Una riduzione del peso della carcassa è stata osservata specificamente quando la malattia era:

Cronica e non responsiva

Consolidamento polmonare persistente per ≥30 giorni consecutivi

Grave

Consolidamento polmonare di profondità ≥3 cm

TUS all'arrivo e peso della carcassa — vitelli a carne bianca (coorte CLuBS)

J. Dairy Sci. 107:3836–3846
https://doi.org/10.3168/jds.2023-24218
© 2024, The Authors. Published by Elsevier Inc. on behalf of the American Dairy Science Association®.
This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)..

Associations of serostatus upon arrival with clinical respiratory disease, lung consolidation, and growth in veal calves

Thomas Lowie,[1]* Stan Jourquin,[1] Florian Debruyne,[1] Laurens Chantillon,[1] Geert Hoflack,[2] Randy Boone,[3] Geert Vertenten,[2] Bart Sustronck,[2] Bart Pardon,[1] and Jade Bokma[1]

442 vitelli

qTUS

- T0: all'arrivo
- T1, T3, T10: dopo 1, 3, 10 settimane

CCW

- associato positivamente al peso all'arrivo
- associato negativamente a lesione ≥1 cm al T10 (**-12.02 kg**)

J. Dairy Sci. 108:7452–7471
https://doi.org/10.3168/jds.2024-25386
© 2025, The Authors. Published by Elsevier Inc. on behalf of the American Dairy Science Association®.
This is an open access article under the CC BY license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Development of a classification system for lung ultrasonographic findings in calves based on the association with cure and production outcomes

Stan Jourquin,[1]* Thomas Lowie,[1] Florian Debruyne,[1] Laurens Chantillon,[1] Mathilde L. Pas,[1] Justine Clinquart,[1] Randy Boone,[2] Jade Bokma,[1,2] and Bart Pardon[1]

1 090 vitelli

qTUS

- T0: all'arrivo
- T1, T3, T10-12: dopo 1, 3, 10-12 settimane

CCW

- in vitelli con lesione ≥3 cm a T10-12 associato ad una riduzione di **7.1 kg**

J. Dairy Sci. 106:676–689
https://doi.org/10.3168/jds.2022-22212
© 2023, The Authors. Published by Elsevier Inc. and Fass Inc. on behalf of the American Dairy Science Association®.
This is an open access article under the CC BY license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Dynamics of subclinical pneumonia in male dairy calves in relation to antimicrobial therapy and production outcomes

Stan Jourquin,[1]*† Thomas Lowie,[1] Florian Debruyne,[1] Laurens Chantillon,[1] Nick Vereecke,[2,3] Filip Boyen,[4] Randy Boone,[5] Jade Bokma,[1]* and Bart Pardon[1]*

295 vitelli

qTUS

- T1, T2, T3, T4: dopo 1, 2, 3, 4 settimane
- T6, T8, T12: dopo 6, 8, 12 settimane

CCW

- animali con polmonite cronica presentano una riduzione del peso della carcassa di **10.3 kg**

LA LACUNA CONOSCITIVA

Queste associazioni sono state dimostrate utilizzando lesioni polmonari rilevate durante il ciclo produttivo (sett. 10–12) - **non all'arrivo.**

Una singola valutazione ecografica eseguita all'arrivo al CC possa già predire il peso finale della carcassa (CCW).

OBIETTIVO

Domanda, razionale e ipotesi

Il precedente della coorte

Le lesioni polmonari come parametro più influente nel predire sia la mortalità precoce sia quella totale.

72/176 vitelli con TUS = 2 sopravvivono al ciclo.

Preventive Veterinary Medicine 254 (2026) 106941

Contents lists available at ScienceDirect

Preventive Veterinary Medicine

journal homepage: www.elsevier.com/locate/prevetmed

Arrival health indicators at a collection center and mortality risk in veal calves: a prospective cohort study (CLuBS study)

Ilaria Martucci [a], Davide Galanti [a], Giulia Sala [a,*], Elisa Gazzola [a], Riccardo Compiani [b], Davide Pravettoni [a], Antonio Boccardo [a]

[a] Department of Veterinary Medicine and Animal Sciences, University of Milan, (LO), Lodi, Italy
[b] Zoogamma spa, (BS), Strada Borgosatollo 5/A, Ghedi 25016, Italy

L'ipotesi:

Il consolidamento ≥3 cm all'arrivo è associato a una riduzione del CCW nei vitelli che sopravvivono fino alla macellazione.

*Il consolidamento polmonare ≥3 cm rilevato **all'arrivo al CC** è associato a un CCW inferiore alla macellazione?*

MATERIALI E METODI

Dalla coorte CLuBS al set di analisi

Centro di raccolta di vitelli a carne bianca a Ghedi (BS), Italia (45,43°N, 10,26°E) - Coorte prospettica, arruolamento gen–lug 2025 - Follow-up sull'intero ciclo di ingrasso (~180 gg) - Comitato Etico UNIMI n. 91_2025

934

vitelli sottoposti a screening TUS all'arrivo

→

826

hanno raggiunto la macellazione
(108 deceduti, 11,6%)

→

782

nell'analisi finale
(44 esclusi per dati mancanti)

Criteri di esclusione

Vitelli con ferite visibili, incapacità di mantenere la stazione quadrupedale o condizioni cliniche che impediscono la pesatura.

215 allevamenti di origine rappresentati nel set di analisi finale

Esposizione

Categoria TUS all'arrivo:

- nessun consolidamento **(TUS 0)**
- ≥1–<3 cm **(TUS 1)**
- ≥3 cm **(TUS 2)**

Esito: peso della carcassa fredda (CCW)

Covariate: peso corporeo all'arrivo, età, razza, sesso, allevamento di origine, durata del ciclo di ingrasso

MATERIALI E METODI

Protocollo TUS all'arrivo

Protocollo standardizzato

Esame standardizzato (Ollivett & Buczinski, 2016) mediante un'unità portatile **Draminski Blue** con sonda transrettale a 7,5 MHz e profondità di 8 cm, con alcol isopropilico al 70%

Scansione sistematica

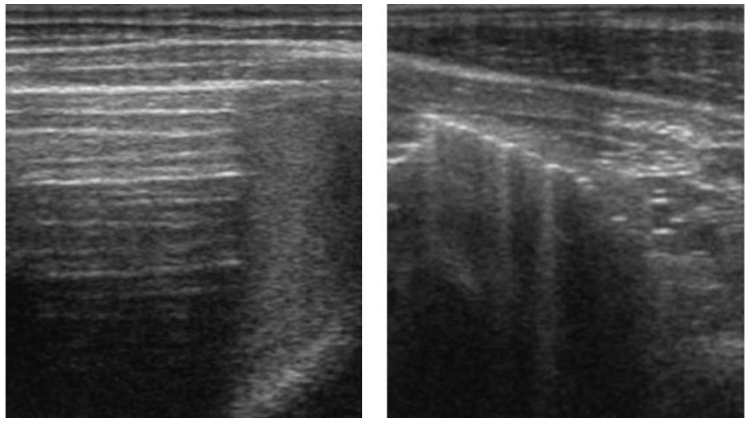
Eseguita dal **10° spazio intercostale fino al 1° ICS sul lato destro** e **fino al 2° ICS sul lato sinistro,** con movimento sistematico dorso-ventrale

Definizione del punteggio (categorie di esposizione)

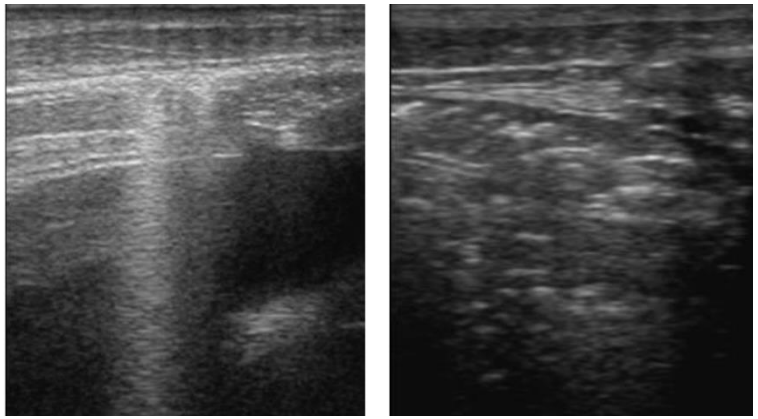
TUS 0	Nessuna lesione o artefatti a coda di cometa
TUS 1	Lesione focale isolata (≥ 1 e <3 cm)
TUS 2	Consolidamento polmonare (≥ 3 cm)

Boccardo et al., 2025

La lesione più estesa osservata all'arrivo ha determinato la categoria TUS del vitello.



TUS 0



TUS 1 **TUS 2**

MATERIALI E METODI

Approccio statistico e robustezza

Software e analisi descrittiva

- Software R 4.6.1
- Variabili continue: mediana [IQR]
- Variabili categoriche: n (%)
- **Test di Kruskal–Wallis per il confronto tra le categorie TUS**

Analisi univariabili e collinearità

- Regressione lineare semplice per predittori continui
- ANOVA/GLM per predittori categorici
- Collinearità valutata mediante tolleranza e VIF

Modello lineare ad effetti misti

- CCW come variabile dipendente
- Effetti fissi: **categoria TUS, BW all'arrivo, razza e sesso**
- Allevamento di origine come intercetta casuale
- Stima REML; gradi di libertà secondo Satterthwaite

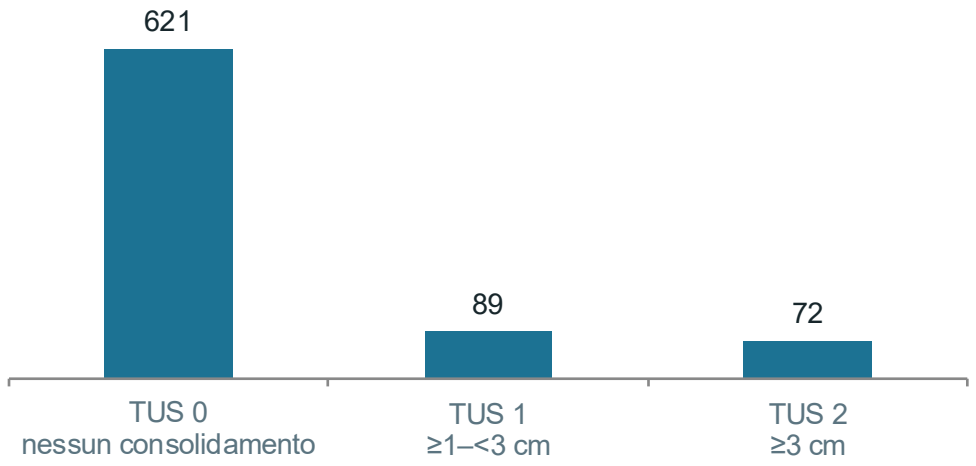
Analisi di sensitività e potenza

- Modelli di sensitività con aggiunta **dell'età all'arrivo** o **della durata del ciclo di ingrasso**
- Analisi di potenza basata su simulazione
- Risultati espressi come **β, IC 95% e valore P**
- Significatività statistica: **P < 0,05**

RISULTATI

Il confronto grezzo nasconde l'associazione

Distribuzione TUS all'arrivo (n = 782)



Confronto grezzo: il CCW non differisce tra le categorie TUS (Kruskal–Wallis, P = 0,430).

Differenza grezza tra TUS 0 e TUS 2: -2,45 kg

Ma i vitelli TUS 2 sono arrivati con un vantaggio di base

Peso corporeo mediano all'arrivo

52,1 vs. 47,9 kg

TUS 2 vs. TUS 0 · P < 0,001

Età mediana all'arrivo

23,5 vs. 20,0 gg

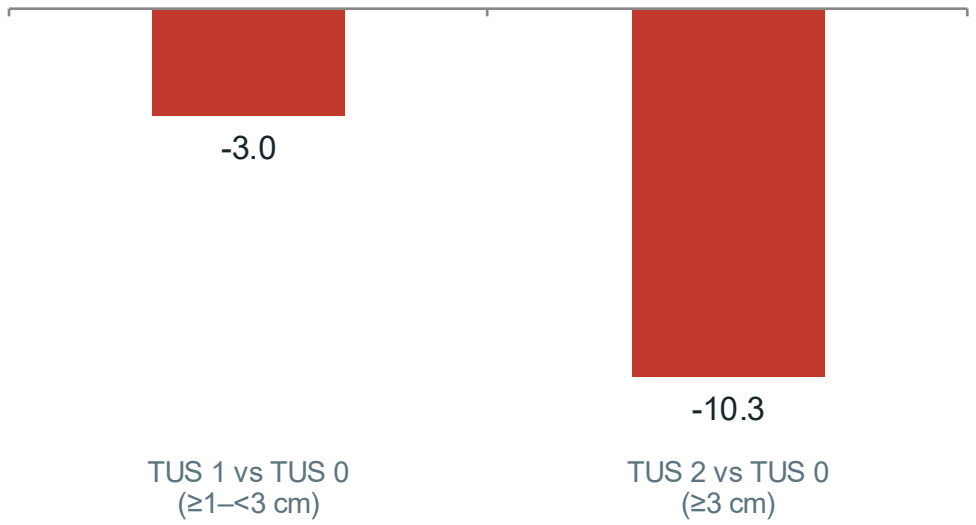
TUS 2 vs. TUS 0 · P < 0,001

IL MAGGIOR PESO ALL'ARRIVO DEI VITELLI TUS 2 PUÒ MASCHERARE L'ASSOCIAZIONE TRA CONSOLIDAMENTO POLMONARE GRAVE E CCW INFERIORE…. *a meno che il modello non venga corretto per il peso all'arrivo.*

RISULTATI

L'aggiustamento rivela la reale riduzione della crescita

Differenza corretta tra TUS 0 *vs.* TUS 1/2



TUS 1 vs. TUS 0: −3,01 kg, n.s. (P = 0,234)

Solo il consolidamento ≥3 cm — non le lesioni più piccole — è associato a un deficit di peso misurabile alla macellazione.

−10,3 kg

peso della carcassa fredda corretto, TUS 2 vs. TUS 0

IC 95%: da −15,79 a −4,81 kg · P < 0,001

Corretto per peso corporeo all'arrivo, razza, sesso e allevamento di origine

≈ 7% del peso medio della carcassa della coorte (146,2 kg)

Perché: il peso corporeo all'arrivo predice fortemente il CCW (+1,25 kg di carcassa per kg all'arrivo) — il vantaggio iniziale di peso dei vitelli TUS 2 ha mascherato il loro reale deficit nel confronto grezzo.

TUS all'arrivo e peso della carcassa — vitelli a carne bianca (coorte CLuBS)

DISCUSSIONE

Coerente con quanto già noto — ma all'arrivo

Perché ≥3 cm è rilevante

- I consolidamenti più estesi hanno maggiori probabilità di persistere e diventare **cronici** (Jourquin et al., 2022, 2025)
- **La malattia respiratoria cronica** sostiene un carico infiammatorio che può **compromettere la crescita** (Rhodes et al., 2021; Buczinski et al., 2021)
- La penalizzazione osservata è **limitata a ≥3 cm**, coerentemente con precedenti osservazioni di malattia cronica/grave (Jourquin et al., 2023, 2025; Lowie et al., 2024)

1. Stratificazione del rischio **precoce e oggettiva** all'ingresso nel sistema
2. **Monitoraggio** e gestione mirati dei vitelli ad alto rischio
3. Uso di antimicrobici più razionale e mirato, non generalizzato
4. **Cambiamento** nella gestione degli allevamenti di origine

CONCLUSIONE

Un esame TUS all'arrivo può identificare i vitelli con CCW inferiore

−10,3 kg

peso della carcassa inferiore nei vitelli con consolidamento ≥3 cm all'arrivo, pari a circa il **7%** del CCW medio

Mascherato nell'analisi grezza e probabilmente sottostimato a causa del survivorship bias.

La TUS all'arrivo fornisce informazioni precoci, oggettive e applicabili sul campo per guidare le decisioni gestionali **prima** dell'ingresso nel sistema di produzione di vitelli a carne bianca**.**

*Per i vitelli che **sopravvivono** e completano il ciclo di ingrasso, **la BP rivela un secondo costo**: una carcassa più leggera alla macellazione*

Ordine dei Medici Veterinari della Provincia di Lodi

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

Grazie per l'attenzione

Elisa Gazzola
elisa.gazzola@unimi.it

Dipartimento di Medicina Veterinaria e Scienze Animali, Università degli Studi di Milano – Lodi