

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA  
FACOLTA' DI AGRARIA

DIP. DI AGRONOMIA, ANIMALI, ALIMENTI  
RISORSE NATURALI E AMBIENTE  
DIP. MEDICINA ANIMALE, PRODUZIONE E SALUTE

CORSO DI LAUREA TRIENNALE IN SCIENZE E TECNOLOGIE  
ANIMALI

STUDIO DELL'EFFICACIA DI UN PROTOCOLLO VACCINALE SU  
BROUTARD IMPORTATI IN TERMINI DI RIDUZIONE DELLA  
PATOLOGIA RESPIRATORIA DURANTE IL CICLO DI INGRASSO

**Relatore** Dott. Massimo Morgante

**Correlatore** Dott. Enrico Fiore

**Laureando** Luca Ruaro

**Matricola** 1032636

ANNO ACCADEMICO 2013-2014



## INDICE

ABSTRACT.....	3
RIASSUNTO.....	5
1. PREMESSA.....	7
2. INTRODUZIONE.....	9
2.1.1 Situazione attuale.....	11
2.1.2 Sistemi di Produzione.....	14
2.2 L'ALLEVAMENTO DEL BOVINO DA INGRASSO.....	15
2.2.1 Razze Allevate.....	16
2.2.2 Strutture.....	17
2.2.3 Ventilazione.....	19
2.3 L'allevamento del Vitello Precoce.....	21
2.4 L'allevamento del Vitello a Carne Bianca.....	21
2.5 Benessere del Vitellone da Ingrassio.....	22
2.6 Malattie Respiratorie del Bovino.....	25
2.6.1 BATTERI.....	25
2.6.1.1 <i>Mycoplasma bovis</i> .....	25
2.6.1.2 <i>Mannheimia haemolytica</i> .....	25
2.6.1.3 <i>Pasteurella multocida</i> .....	26
2.6.1.4 <i>Moraxella bovis</i> .....	26
2.6.1.5 <i>Histophilus somni</i> .....	27
2.6.1.6 Genere <i>Staphilococcus</i> .....	27
2.6.1.7 Genere <i>Bacillus</i> .....	27
2.6.1.8 <i>Escherichia coli</i> .....	28
2.6.1.9 <i>Muffe</i> .....	28
2.6.1.10 Genere <i>Streptococcus</i> .....	28
2.6.1.11 Genere <i>Aerococcus</i> .....	29
2.6.1.12 Genere <i>Acinetobacter</i> .....	29
2.6.2 VIRUS.....	30
2.6.2.1 <i>Rinotracheite Infettiva Bovina IBR</i> .....	30
2.6.2.2 <i>Diarrea Virale Bovina BVD</i> .....	30
2.6.2.3 <i>Virus Respiratorio Sinciziale Bovino VRSB</i> .....	31
2.6.2.4 <i>Coronavirus bovino</i> .....	31
2.6.2.5 <i>Virus Parainfluenza 3</i> .....	32
2.7 Gestione Sanitaria degli Allevamenti.....	33
3. MATERIALI E METODI.....	37
3.1 Procedura Sperimentale.....	38
3.2.1 Animali, Aziende e Modalità di Intervento.....	38
3.2.2 Prelievo del Sangue.....	40
3.2.3 Tampone Nasale.....	40
3.3 Esame Batteriologico.....	41
3.4 Esame di Biologia Molecolare.....	42
3.5 Esami di Sierologia.....	42
4. RISULTATI.....	45
4.1 Arrivo.....	45
4.2 Controllo.....	48
4.3 Screening.....	51
4.3.1 Siero.....	52
5. DISCUSSIONE.....	55
6. CONCLUSIONI.....	59
BIBLIOGRAFIA.....	61

## **ABSTRACT**

The incidence of infectious diseases of the respiratory system of cattle by etiologic agents of viral is one of the most important factors of economic loss in breeding beef meat. Several factors contribute to the onset of these pathological conditions: bacterial and viral agents, transportation, shelter, nutrition, clinical factors, and management.

The objective of this research is to test the effectiveness of the vaccine against respiratory diseases. The animals included in the test come from Ireland and vaccinated 3-5 days before shipping. For each company were established three stages of intervention from the arrival: T1 (arrival), T2 (control), T3 (serological screening) spaced 20 days apart. At T1 was taken a sample of blood to all the animals of the game and two nasal swabs sick animals, to which he was given an antibiotic. The same procedure was carried out in T2 but only sick animals. In T3 was again taken a sample of blood to the entire game.

By analyzing the data obtained by one-way ANOVA statistical program, we came to the conclusion that the type of vaccine used gives satisfactory results and a significant impact on the control and eradication of the main viral forms such as bovine respiratory syncytial virus, parainfluenza 3 and IBR virus. In addition was also tested the validity of the antibiotic administered to sick animals in Italy and we can distinguish a clear decrease of the main strains of bacteria such as *Bacillus* spp., *Staphylococcus* spp and *Moraxella bovis*, also the analysis of nasal swabs has shown that the most infections are caused by bacteria and viral infections are only secondary.

The calculation of Pearson correlations, which allowed us to shed light on possible interactions between pathogens, whether they are bacteria or viruses. As we have already seen most of the infections detected is supported by bacteria and viruses in the role of infectious agents secondary: in fact, we see a positive correlation with *Staphylococcus* spp, whose population increases *Acinetobacter* spp. Another positive correlation we find with the *Aerococcus* spp. and BVD virus.

From the data collected it was concluded that the control, and even more prevention, respiratory diseases are a very important aspect in breeding for meat, since the repercussions would be inevitable on the income of the farmer.



## RIASSUNTO

L'incidenza delle malattie infettive dell'apparato respiratorio del bovino ad opera di agenti eziologici virali è uno dei più importanti fattori di perdita economica nell'allevamento del vitellone da carne. Numerosi fattori concorrono all'insorgenza di tali manifestazioni patologiche: agenti virali e batterici, trasporti, ricoveri, alimentazione, fattori clinici e management.

L'obiettivo di questa ricerca è quello di provare l'efficacia del vaccino contro le malattie respiratorie. Gli animali inseriti nella prova provengono dall'Irlanda e vaccinati 3-5 giorni prima del trasporto. Per ogni azienda sono stati stabiliti tre momenti di intervento a partire dall'arrivo: T1 (arrivo), T2 (controllo), T3 (screening sierologico) intervallati di 20 giorni l'uno dall'altro. Al T1 è stato prelevato un campione di sangue a tutti gli animali della partita e due tamponi nasali agli animali malati, a cui poi è stato somministrato un antibiotico. La stessa procedura è stata effettuata nel T2 ma solamente agli animali malati. Nel T3 è stato nuovamente prelevato un campione di sangue a tutta la partita.

Analizzando i dati ottenuti con programma statistico ANOVA ad una via, siamo venuti alla conclusione che il tipo di vaccino utilizzato conferisce risultati soddisfacenti e di rilevante impatto sul controllo e l'eradicazione delle principali forme virali quali: *virus respiratorio sinciziale bovino*, *parainfluenza 3* e *IBR virus*. In aggiunta è stata provata anche la validità dell'antibiotico somministrato in Italia agli animali malati e possiamo distinguere una evidente diminuzione dei principali ceppi batterici quali *Bacillus spp.*, *Staphylococcus spp* e *Moraxella bovis*, inoltre le analisi dei tamponi nasali ha provato che la maggior parte delle infezioni è di origine batterica e le infezioni virali sono solo secondarie.

Il calcolo delle correlazioni di Pearson, che ci ha permesso di mettere in luce eventuali interazioni tra patogeni, siano essi batteri o virus. Come abbiamo già riscontrato la maggior parte delle infezioni riscontrate è sostenuta da batteri e i virus ricoprono il ruolo di agenti

infettivi secondari: infatti notiamo una correlazione positiva con *Staphylococcus* spp, la cui popolazione aumenta all'aumentare dell'*Acinetobacter* spp. Un'altra correlazione positiva la riscontriamo con *Aerococcus* spp. e BVD virus.

Dai dati raccolti si è arrivati alla conclusione che il controllo, e ancor più la prevenzione, delle patologie respiratorie sono un aspetto decisamente importante nell'allevamento da carne, dato che le ripercussioni sarebbero inevitabili sul reddito dell'allevatore.

# 1.PREMESSA

L'allevamento intensivo del vitellone da carne è una realtà molto diffusa nel nord Italia, soprattutto nelle regioni della pianura padana che con la loro vocazione agricola forniscono il principale alimento a questa categoria di animali, il silomais.

In queste aree sono presenti i cosiddetti “centri di ingrasso”, allevamenti di medio - grandi dimensioni che importano ristalli bovini dalle zone pascolative estere, soprattutto della Francia e Irlanda. Gli animali arrivano ad un età media di circa 12 mesi e trascorrono in questi allevamenti un periodo di ingrasso prima di essere macellati ad un età compresa tra i 18 e 24 mesi. Questo periodo di allevamento, in particolare la fase di condizionamento è sempre stata considerata dagli allevatori un momento critico per la salute della mandria, in quanto si riscontrano numerosi interventi sanitari dovuti principalmente a infezioni respiratorie e zoppie; dovuti da stress e cambiamenti ambientali, alimentari, strutturali ma anche gerarchici che inducono una drastica caduta del sistema immunitario.

Sebbene gli allevatori adottino numerosi accorgimenti gestionali, alimentari, profilattici e terapeutici, l'incidenza di queste patologie rimane un problema serio. Tuttavia la continua modificazione delle caratteristiche tecniche degli allevamenti (aumento del numero medio di animali allevati per azienda; pavimentazione grigliata; peso vivo dell'animale) richiedono un aggiornamento sull'incidenza delle principali patologie in questa tipologia di aziende.

Lo scopo di questa Tesi di Laurea è il controllo sanitario di bovini importati dall'Irlanda con l'obbiettivo di valutare l'efficacia e la convenienza del vaccino effettuando tamponi nasali e prelievi sierologici.

## **2. INTRODUZIONE**

L'allevamento intensivo del vitellone da carne è una realtà molto diffusa, limitata prevalentemente nel nord Italia soprattutto nelle regioni della pianura padana, in quanto questo indirizzo è stato favorito dall'evoluzione tecnologica che ha permesso di sfruttare le buone disponibilità di cereali foraggeri, utilizzati per lo più sotto forma di insilati (Point Vétérinaire Italie 2011).

Il mercato della carne bovina in Italia è molto importante, basti pensare che il nostro Paese si trova al terzo posto nella classifica della produzione di carne bovina in Europa (oltre 1 milione di tonnellate), alle spalle di Francia e Germania e al secondo posto nella classifica dei consumi alle spalle della Francia (quasi 1,3 milioni di tonnellate) e come se non bastasse, il settore zootecnico contribuisce nel PIL nazionale con circa 14.500 milioni di euro, che in percentuale consiste nel 32% del valore complessivo in agricoltura (Ersaf 2012).

Le aziende agricole con allevamento di bestiame sono 675.835, delle quali 172.000 allevano bovini per un totale di più di 6 milioni di capi (ISTAT 2009).

Nel continente europeo la gran parte degli scambi di animali vivi avvengono nei paesi dell'Unione Europea. I dati rilevano una certa specializzazione nel flusso di animali che partono dalla Francia (1.5milioni di capi) e di minore importanza anche dalla Germania(0.5

milioni di capi) verso l'Italia, paese notoriamente deficitario di carne a causa della conformazione morfologica del territorio, in quanto più di tre quarti della superficie territoriale sono occupati da montagne (35.2%) e da colline (41.6%), dove l'aspetto linea vacca vitello risulta difficile da radicarsi. Il territorio francese invece è il terzo stato più vasto d'Europa, con una grande varietà di paesaggi che spaziano dalle vaste pianure attraversate da un ampio sistema fluviale, alle catene montuose.

Il mercato europeo della carne bovina è protetto da dazi che limitano le esportazioni dal mercato mondiale. Inoltre, attraverso la formazione di soglie minime e massime, la PAC (politica agricola comunitaria) ha protetto l'allevatore impedendo ai prezzi della carne di scendere o aumentare oltre ad una certa soglia, grazie a politiche di sostegno in senso stretto. Tutt'ora il livello di sostegno risulta normalmente più elevato rispetto a quello mondiale, generando ripercussioni nella concorrenza sleale che hanno le scelte europee nel contesto mondiale (Edagricole.,2013).

L'allevamento bovino, in Italia, iniziò nel dopoguerra, negli anni '50, dove l'agricoltura era prevalentemente di sussistenza, caratterizzata da un numero elevato di piccole aziende a conduzione familiare, dove venivano allevati pochi animali di scarso valore raggiungendo pesi modesti.

Non esisteva quindi in quegli anni un allevamento organizzato e specifico del bovino da carne, ma spesso si ingrassavano vitelli maschi nati dalle vacche da latte presenti in stalla.

In pochi anni, si è assistito ad una rapida evoluzione dell'industria, che ha scatenato nella popolazione un veloce abbandono delle campagne verso le città. La mancanza di occupazione ha scatenato l'evoluzione agricola, favorendo la comparsa di nuovi attrezzi che consentivano una migliore resa. Negli anni '60 in Italia sorgono i primi centri di ingrasso la loro espansione è continuata fino alla metà degli anni ottanta (fino a 2,5 milioni di capi allevati) anche dal punto di vista organizzativo si è assistito ad un crescente fenomeno di concentrazione con riduzione del numero dei centri d'ingrasso e un forte aumento delle loro dimensioni medie (da 500 a 5000 capi) . E' cresciuta l'integrazione orizzontale (forme cooperative e consortili) e quella verticale (contratti di soccida con le aziende mangimistiche) . in tutti i casi si stanno sviluppando accordi di filiera . Gli allevamenti tradizionali ,costituiti da pochi capi a stabulazione fissa, stanno rapidamente calando di numero. Anche dal punto di vista strutturale si è assistito ad una evoluzione, dalle prime stalle a lettiera permanente, con

paddock esterni o chiusi, a quelle con pavimentazione in grigliato di cemento aperte su un lato. Questa trasformazione è stata una necessità da parte dell'allevatore per diminuire i costi delle strutture e inoltre per agevolare le manutenzioni di pulizia dei box (G.Bittante 2009 et al).

Anche secondo il sistema organizzativo si è assistito ad un fenomeno di concentrazione dei centri d'ingrasso, con un aumento delle dimensioni medie, inoltre si sono radicati, allevamenti intensivi specializzati nelle fasi di ingrasso e macellazione e in particolare riconosciamo due sistemi di produzione:

ANIMALE LEGGERO (o baby-beef )

ANIMALE PESANTE (o vitellone)

La produzione del vitellone pesante è la più diffusa in Italia . Utilizza vitelli acquistati all'estero ,in particolare da paesi nord-europei Irlanda, Polonia, Francia, del peso di 250/300 KG (torelli da ristallo o broutards).

Il trasporto avviene attraverso l'uso di mezzi gommati, che tendono a stressare l'animale e debilitarlo favorendo la comparsa di alcune patologie del sistema respiratorio.

Inoltre in Italia, non esiste nessun tipo di assicurazione agevolata, anche se prevista dalla legge, in ambito zootecnico. Secondo i dati, nel 2003 in Italia sono stati assicurati 280 mila capi per un valore di 200 milioni di euro ( ISMEA 2004).

### **2.1.1 SITUAZIONE ATTUALE**

L'allevamento bovino per la produzione di carne è oggi un importante settore del comparto agroalimentare italiano. Nel 2011 ha espresso un giro d'affari di 3 145 milioni di euro, costituendo il 7% del valore prodotto in agricoltura, su un complessivo 27,9% ottenuto dalla produzione zootecnica; su questa, l'allevamento bovino da carne occupa circa il 25% (ISMEA, 2011).

Seguendo un trend negativo già in atto da anni, anche nel 2012 (al 1° giugno) la consistenza del patrimonio bovino si è ridotta del 4,5% a 5 527 000 capi rispetto al 2011 (mantenendosi sui valori di calo del 2011 sul 2010, -4,4%). Il calo è consistente soprattutto per quanto riguarda i capi destinati alla produzione del vitellone da carne: quelli con età compresa tra 1

anno e meno di 2 anni sono calati del 13% a 700 000 circa, i bovini maschi sotto l'anno del 9,3% e i vitelli non destinati al macello del 12% (ISTAT, 2013).

A livello di macellazione si osservano dati contrastanti, sempre con riferimento al 2012. A proposito del numero di capi macellati, il dato complessivo (bovini) si è attestato a circa 3,4 milioni, segnando un -4,2% rispetto al 2011. La riduzione è ben evidente per i vitelloni maschi e i manzi, ben -9% a circa 1,38 milioni, mentre i vitelloni femmine macellati sono cresciuti del 4% a circa 660 000; il peso medio di macellazione per i primi è di 608,4 kg, per i secondi 504,2 kg.

I dati riferiti al peso morto sono coerenti con quelli espressi come capo. Il peso morto complessivo è misurato a 9,577 milioni di quintali, in riduzione del 4,3%, a 4,903 milioni di quintali per i vitelloni maschi e i manzi (-8,6%), e a 1,871 milioni per i vitelloni femmine (+4,5%) (ISTAT, 2013).

Se per il patrimonio e la macellazione sono disponibili dati consolidati o quasi per il 2012, per quanto riguarda altri importanti parametri della produzione bovina da carne, in particolare del vitellone da carne, gli ultimi aggiornamenti certi sono del 2011.

Il consumo di carne bovina in Italia è stato di 1 416 000 tonnellate, in linea con gli anni precedenti (e per il 2012 si osserva un lieve calo). Questo quantitativo è stato approvvigionato per 1 000 000 t circa da allevamenti italiani (775 000 t vitellone), mentre 491 000 t sono ricavate dall'import di carne fresca e 25 000 t carne conservata; a questo si deve sottrarre circa 150 000 t di export. Più in dettaglio, le 775 000 t di carne ricavate dalla macellazione di vitellone derivano da 2,35 milioni di capi allevati, per il 64% di origine italiana e per il 36% di origine straniera (per lo più ristalli francesi) (ISMEA, 2011).

Il tasso di autoapprovvigionamento di carne bovina, cioè la quota di prodotto derivata dagli allevamenti italiani, al netto dell'export, consumato in Italia, si è attestato nel 2011 al 58%, in calo dal 60% del 2010 ma in linea con i valori degli ultimi anni (oscillazioni 58%-62% tra il 2008 e il 2013) (Montanari et al., 2012).

L'allevamento del vitellone da carne rimane concentrato nella Pianura Padana. Sul totale di vitelloni allevati in Italia nel 2011, il 77% risiede in sole quattro regioni, con il Veneto primo al 32% sul totale, Lombardia al 19%, Piemonte al 18% e l'Emilia Romagna all' 8% (ISTAT, 2007).

Per quanto riguarda i vitelli, Veneto e Lombardia si scambiano di posizione. La quota coperta dal vitellone sul totale dell'offerta di carne bovina è circa il 60%, con il vitellone leggero sul 12% e il vitellone pesante sul 48%, Il resto è coperto dal vitello a carne bianca (12%), vitellone estensivo (16%) e vacche da riforma. Il peso alla macellazione è sui 450-500 kg per il primo e 600-650 kg per il secondo, mentre l'età al macello è di 14-16 mesi e 16-20 mesi rispettivamente (ISMEA, 2011).

Focalizzando lo sguardo sulla realtà veneta, la produzione di carne bovina nel 2011 si è assestata a circa 207 000 t, segnando un +1,1% rispetto al 2010 e interrompendo una serie di valori in calo osservati negli anni precedenti. Nello stesso periodo, il patrimonio di capi destinati alla produzione di carne (vitelli a carne bianca e da vitellone sotto l'anno, e vitelloni maschi e femmine tra 1 e 2 anni) ammonta a circa 478 000 unità (27% sul totale italiano), in linea con il 2010 (Veneto agricoltura, 2012).

Il territorio veneto, sempre nel 2011, ha visto attivi circa 6700 allevamenti di vitellone con almeno un animale, ma l'insieme è caratterizzato da un'intensa concentrazione: solo 1200 allevamenti presentano più 50 capi, e l'85% di questi è inserito nelle 870 aziende dotate di più 100 capi. Il Veneto si caratterizza, riguardo alla grandezza degli allevamenti, come la Regione in cui sono collocati il maggior numero di unità con più di 1000 posti stalla (Conti et al., 2007). Anche nel 2011 il Veneto è stato la prima Regione italiana per quanto riguarda l'importazione di capi bovini, circa 600 000 in valore assoluto (con Lombardia e Piemonte si raggiunge l'87% dell'importazione totale italiana); il primo fornitore è la Francia, con 420000 capi (+4%), mentre seguono a distanza Polonia (73 000, -18%), Irlanda (26 500, - 14,5%), Austria, Germania e Romania (rispettivamente 26 000, 19 000 e 18 000 capi) (Veneto agricoltura, 2012).

Nell'ambito del comparto bovino, le aziende di vitelloni da carne utilizzano maggiormente gli strumenti assicurativi (77% del totale di capi assicurati), che tutelano l'allevatore per danni da rischi sanitari come malattie relative all'apparato respiratorio.

Proprio queste patologie stanno suscitando un grave problema per gli allevatori, dato che l'azove (Associazione zootecnica veneta; un'associazione di allevatori di bovini da carne sia privati che cooperative) ha incaricato l'università di Padova a svolgere ricerche, con l'obiettivo di verificare l'efficacia di un protocollo vaccinale in termini di riduzione delle patologie respiratorie durante il ciclo di ingrasso presso allevamenti del nord-est Italia.

In questo lavoro di tesi andremo ad esaminare le principali patologie che si riscontrano nelle aziende controllate, determinando un'analisi economica dei costi che ne conseguono.

### **2.1.2 SISTEMI DI PRODUZIONE**

Nella realtà nazionale, riconosciamo tre principali tipi di allevamenti, allo scopo di ottenere animali leggeri o baby beef, maschio non castrato di razze da latte e a duplice attitudine con un'età di 11-14 mesi ad un peso di 400-450kg, il più diffuso, ottenendo un animale pesante o vitellone, con un'età di 15-18 mesi ad un peso variabile di 500-650kg, vitello a carne bianca, con un peso di 150-220kg (Emery D. L. et al., 1989).

Nel primo sistema di allevamento, troviamo vitelli di razze lattifere non utilizzati per la riproduzione, con uno scarso indice genetico, ma con una velocità di crescita precoce.

Questo particolare tipo di allevamento trova una particolare vocazione per le aree montane o pedemontane del Veneto, Friuli e Lombardia, in particolare negli anni 60', anche se può ancora trovare la sua collocazione, in particolari situazioni, di convenienza tecnica ed economica (Brizzi A. et al., 2008).

In effetti, l'alimentazione è costituita da mangimi a basso costo perché contenenti materie prime ricche di fibra e sottoprodotti industriali, è sicuramente più economica di quella del vitello a carne bianca, basata sull'impiego del latte in polvere. E' anche più economica di quella del vitellone tradizionale, poiché lo stoccaggio e la distribuzione del mangime, quasi sempre in forma di pellet, comportano un impiego di attrezzatura e mano d'opera inferiore a

quello richiesto per conservare, preparare e distribuire gli alimenti (fieni, insilati e mangimi) che compongono la razione del vitellone (Large Animal Review, 2009).

Inoltre per il vitellone bisogna dotarsi di dimensioni aziendali grandi con una vocazione agronomica che consenta la produzione di sufficienti quantità di alimenti energetici, a differenza del baby-beef che non è strettamente necessario.

Con questi tipi di animali otteniamo carni di colore rosso-rosa brillante con una fibra sottile, poco grasso e una digeribilità maggiore di quella del vitello, carne molto saporita e apprezzata per l'elevata resa di tagli magri e morbidi (Andrighetto I. et al., 2005).

## **2.2 L'ALLEVAMENTO DEL BOVINO DA INGRASSO**

Il vitellone pesante, entra in un sistema di allevamento di tipo intensivo, allevato in ambiente confinato nella Pianura Padana (Veneto, Lombardia, Piemonte, Emilia Romagna).

Nell'anno 2007 l'Italia ha importato 1.041.452 bovini destinati all'ingrasso e 127.363 da macello, principalmente di provenienza francese (IRVAM, 2007).

Il settore della zootecnia da carne, negli ultimi anni ha risentito notevolmente delle emergenze sanitarie causate dalla BSE, che hanno condizionato il mercato sia dal punto di vista dell'offerta che della domanda (ISMEA, 2004).

Nell'anno 2009, dalle fonti ISTAT, è stato stimato un patrimonio bovino di oltre 6 milioni di capi, con una riduzione di 76 mila capi rispetto l'anno precedente e di 180 mila rispetto all'anno 2007, con una riduzione media annuale di 1,6%.

Negli anni 2010-2013, la consistenza del bestiame bovino è diminuito a circa 5.8 milioni di capi.

Il settore appare in difficoltà principalmente per gli aumenti dei costi di produzione, causati da una minore disponibilità di bovini vivi in Europa, che ha reso competitiva la materia prima di importazione. La scarsa offerta di ristalli da paesi dell'unione europea è dovuta ad un

consistente flusso di importazioni verso i paesi del Nord Africa , Turchia e altri paesi in via di sviluppo.

Il prezzo di vitelloni Charolaise e Limousine hanno segnato un rialzo su base annua di +10-14% con un aumento delle carni di +1.1% nel 2014 (ISMEA, 2004).

altri fattori scatenanti sono stati; il ridimensionamento delle aziende agricole, minori consumi pro-capite, (- 3.2% del 2012 sul 2011 e – 14.6% rispetto al 2008; ismea 2013),cambiamento dei consumi alimentari che si sono diretti verso altri tipi di carne più economiche.

Nell'anno 2012 si sono registrati cali sulle macellazioni di vitelloni del -8.6%, dei vitelli – 4.7%. aggiungo tabella gialla (ERSAF et.al. 2010).

### **2.2.1 RAZZE ALLEVATE**

I vitelli, vengono acquisiti all'estero, cosiddetti torelli da ristallo o broutards, dal peso di 250-300kg, i prezzi dei capi da ristallo di razza limousine rilevati nell'anno 2014 settimana 35 variano da 3.28 a 3.50 euro/kg; per razza charolaise variano da 3.03 a 2.85 euro/kg (servizio di rilevazione prezzi UNI EN ISO 9001; aspocarne).

Le razze più utilizzate sono di origine francese; Limousine e Charolaise. Si tratta di due razze che presentano una eccellente velocità di crescita e un ottimo indice di conversione, un'elevata resa al macello e ottima qualità delle carcasse e delle carni, ma presentano una ridotta rusticità che ne caratterizza un'elevata predisposizione a malattie metaboliche e virali. Con l'obiettivo di produrre soggetti più resistenti si è recentemente diffusa l'importazione dalla Francia e dall'Irlanda di incroci tra Charolaise e razze più rustiche.

Dal punto di vista morfologico e funzionale le razze specializzate da carne possono essere considerate l'opposto del tipo da latte. I caratteri morfologici che meglio servono a definirlo sono: testa corta e leggera, con fronte larga e musello largo; collo corto, muscoloso, con scarsa giogaia; garrese basso e largo; spalle muscolose; petto ampio; torace rotondo e poco profondo; dorso e reni dritti, lunghi e larghi; groppa larga, lunga, carnosa, arrotondata con masse muscolari ben sviluppate; cosce spesse, muscolose, con faccia interna ed esterna

convesse; natiche lunghe, spesse, ben discese, con profilo convesso; arti brevi (Dialma Balasini et al., 1981).

### **2.2.2 STRUTTURE**

Le razze utilizzate nell'allevamento bovino italiano già citate, presentano caratteristiche eccezionali nella trasformazione dell'alimento in fibra muscolare, questa spiccata attitudine, si traduce inevitabilmente in maggiori esigenze nutritive e ambientali. Proprio per questo il management aziendale, si è spinto verso un sistema di ingrasso a ciclo chiuso di tipo intensivo (Edagricole, 1976).

Questo particolare tipo di organizzazione, è perciò sinonimo di “allevamento tecnologico”, cioè di allevamento specializzato, in quanto nel sistema non è il numero di animali ammassati che conta, ma sono le tecniche e le modalità di conduzione che vengono perseguite.

Se così non fosse, il semplice ammassamento di un più o meno elevato di numero di animali potrebbe solo favorire una certa “ economia di scala” per quanto riguarda i costi di detenzione; mentre, non si vedrebbero diminuire gli altri costi, ne aumentare le rese, ma anzi, si noterebbero maggiori incidenze di malattie e disturbi che risulterebbero troppo incidenti nell'imprenditore (Dialma Balasini et al., 2011).

Tenendo conto delle considerazioni già fatte, nell'allevamento intensivo troviamo vari metodi di detenzione della mandria, che vengono valutate dall'allevatore in base a molteplici varianti, come: razze utilizzate, incidenza dei costi dell'impianto, SAU disponibile cc.

I metodi più diffusi nel territorio analizzato dalla ricerca eseguita, si concentrano in sistemi a stabulazione libera al chiuso, ovvero gli animali sono tenuti liberi nella zona di riposo e nella zona di alimentazione che sono tra loro contigue e poste in locali coperti, organizzando gruppi di animali del numero di 18-20 capi racchiusi da un box. Questo management ha preso il sopravvento rispetto alla stabulazione fissa per i notevoli vantaggi di natura economica ed igienico-sanitaria degli animali, le strutture sono più semplici, meno costose e consentono una notevole riduzione di manodopera e impatto ambientale più contenuto (Mentink R. L. et al., 2009).

L'allevamento dei bovini per la produzione di carne è un'attività zootecnica con margini di guadagno limitati; per questo si è sviluppato soprattutto in aziende di grandi dimensioni, in grado di sfruttare al meglio le economie di scala e le opportunità commerciali, impiego di strutture semplici e relativamente economiche.

La stabulazione libera viene poi arricchita con pavimentazione in grigliato o a lettiera permanente.

La tecnica del grigliato consiste in una pavimentazione fessurata, che consenta lo scarico delle deiezioni attraverso il movimento dell'animale, che vengono poi raccolte in vasche di contenimento.

In questi anni si sono sviluppate innumerevoli innovazioni su questo prodotto che consente un maggior igiene riducendo l'umidità relativa, riduzione del tempo nella fase di pulizia, meno ingombro dovuto all'immagazzinamento di paglia, ma presenta degli aspetti negativi dovuti al confort per l'animale, in particolare, nella razza charolaise allevata con pavimentazione in grigliato notiamo un incremento delle patologie riguardanti arti e piedi; inoltre risulta rilevante il costo dell'installazione (Italian Journal of Animal Science, 2005).

### **2.2.3 VENTILAZIONE**

Il ricambio dell'aria ha un'importanza fondamentale per gli allevamenti zootecnici, dovendo garantire il mantenimento delle migliori condizioni ambientali possibili, tenendo conto della produzione di calore, vapore acqueo, anidride carbonica e di gas nocivi nell'ambiente da parte degli animali e delle deiezioni da loro prodotte (Fondamenti di zootecnia., 2002).

Il ruolo della ventilazione è indubbiamente diverso nel periodo estivo, nel quale deve essenzialmente esplicare la funzione fondamentale di impedire il surriscaldamento dell'aria, e nel periodo invernale, nel quale si deve limitare il ricambio dell'aria alle esigenze minimali, per non raffreddare eccessivamente l'ambiente.

Il problema fondamentale da risolvere nel periodo invernale è quello dell'eliminazione del vapore acqueo prodotto dagli animali, per mantenere l'ambiente entro standard ottimali previsti per le diverse specie e per evitare la condensazione dell'eccesso di umidità sulle pareti, la temperatura delle quali è ovviamente inferiore a quella ambientale.

Nei periodi caldi la preoccupazione principale sulla quale basare il dimensionamento della ventilazione, è quella di eliminare il calore sensibile prodotto dagli animali e quello assorbito attraverso le pareti dell'esterno (irraggiamento solare), al fine di evitare un eccessivo aumento della temperatura nel ricovero (Large Animals Review., 2012).

Il ricambio dell'aria può essere attuato con la ventilazione naturale o forzata. La prima tipologia di ventilazione si ottiene per circolazione spontanea dell'aria che entra dalle finestre laterali ed esce da quelle di colmo: il fenomeno, che prende nome di effetto camino è tanto più efficace quanto maggiore è la differenza di temperatura tra l'interno e l'esterno e quanto maggiore è la differenza di quota tra la zona di ingresso e quella di uscita. Invece, nel caso si decida di utilizzare un sistema di ventilazione di tipo forzato, si può fare uso di tre diversi metodi: ventilazione in pressione, in depressione e mista. La ventilazione in pressione è la soluzione classica diffusamente adottata nel condizionamento civile ed industriale: il ventilatore che introduce l'aria nel locale è collegato ad una canalizzazione, rigida o flessibile, che provvede alla distribuzione uniforme dell'aria in tutto il ricovero per mezzo di una serie di bocchette di diffusione o di una serie di fori opportunamente distribuiti su di essa. La ventilazione in depressione è la soluzione più diffusa negli allevamenti: si attua con una serie di ventilatori che operano in aspirazione, prelevando l'aria viziata dalla stalla: l'aria di rinnovo entra nei capannoni attraverso una serie di aperture per la depressione instauratasi nel locale. Dal loro posizionamento e dalle loro dimensioni dipende la corretta ventilazione del locale. Generalmente l'aspirazione viene attuata a livello della pavimentazione o da sotto il grigliato e l'aria entra dalle finestre laterali o di colmo. Con questa tecnica di ventilazione è necessario che le aperture siano regolabili, per adattarle alle necessarie variazioni di portata d'aria nel ricovero. I due sistemi di ventilazione forzata operanti in pressione e in depressione possono essere abbinati nella ventilazione delle stalle: è questa la soluzione che consente di ottenere i migliori risultati, ma richiede investimenti maggiori non solo per il doppio sistema di ventilazione ma anche per il sistema di regolazione elettronica del funzionamento dei diversi ventilatori (Emery D. L. et.al., 1989).

PESO VIVO kg	SUPERFICIE m <sup>2</sup> /capo
--------------	---------------------------------

150 - 250	1,40 – 1,60
250 – 400	1,60 – 2,00
400 – 500	2,00 – 2,50
500 – 600	2,50 – 3,00
➤ 600	3,00 – 3,50

**Fig. 1 superficie disponibile per animale**

### **2.3 L'ALLEVAMENTO DEL VITELLO PRECOCE**

I vitelli di razze lattifere non utilizzati per la riproduzione hanno solitamente due destinazioni: La produzione del vitellone e quella del vitello a carne bianca. Però vi è un'alternativa rispetto alle destinazioni sopra elencate, ovvero la destinazione baby beef, che non è una categoria commerciale ben definita, ma piuttosto un modo particolare di allevare. Infatti è un tipo di vitello leggero che fornisce una carne con caratteristiche pressoché intermedie fra le prime due destinazioni, che viene macellato attorno ai 400 kg. Tale produzione era fortemente sviluppata negli anni '60, quando esisteva una buona disponibilità di cereali e di vitelli a basso prezzo; anche se può ancora trovare la sua collocazione, in particolari situazioni, di convenienza tecnica ed economica (Ramanzin M. et al., 1990).

Quindi possiamo ritenere che il vitellone precoce derivante da razze da latte con gli opportuni accorgimenti genetici e quindi della qualità dell'animale all'origine, possono essere una valida alternativa al vitellone tradizionale, presentando migliori caratteristiche organolettiche delle carni. Tale opportunità è possibile solo se vi è anche un maggiore riscontro dal lato remunerativo per questo tipo di allevamento zootecnico (Andrighetto I. et al., 2005).

## **2.4 L'ALLEVAMENTO DEL VITELLO A CARNE BIANCA**

L'allevamento del vitello a carne bianca si è affermato all'inizio degli anni sessanta, passando da un all'allevamento di tipo familiare, che sfruttava ricoveri occasionali, ad allevamenti aventi un carattere intensivo, completamente indipendenti dall'azienda agraria, con una fisionomia prettamente industriale caratterizzata da consistenti concentrazioni di animali.

il vitello entra in stalla ad un peso di circa 40-60kg e vengono portati ad un peso che varia da un minimo di 260kg ad un massimo di 310-320kg, ottenuto in 160-190 giorni. Questa variabilità è principalmente influenzata dalla razza allevata e dal mercato (Veneto agricoltura 2005). Nel corso dell'ultimo biennio gli allevamenti di vitello a carne bianca hanno subito una profonda ristrutturazione delle stalle per l'adeguamento alle norme sul benessere degli animali. In particolare le norme prevedevano il passaggio dei vitelli da box individuali a box multipli e l'obbligo di somministrare una dieta composta anche da alimenti solidi.

## **2.5 BENESSERE DEL VITELLONE DA INGRASSO**

L'allevamento intensivo del vitellone da carne in Italia, sebbene sia ormai un metodo collaudato ed ampiamente diffuso, non può sicuramente essere esente dall'attenzione e da critiche da parte di chi si interessa di benessere animale

Il benessere degli animali è divenuto un elemento cruciale nelle politiche comunitarie. Il protocollo sulla protezione degli animali entra in vigore il 1 maggio 1999, e sancisce l'impegno degli Stati membri dell'UE, di proteggere il benessere degli animali sul territorio della Comunità.

Ad oggi per il comparto bovino manca un quadro legislativo comunitario di riferimento; infatti le uniche normative specifiche, sono le norme minime per la protezione dei vitelli a cui

si aggiungono le disposizioni a tutela degli animali di interesse zootecnico durante il trasporto e la macellazione (direttiva 91/629/Cee successivamente modificata dalla Direttiva 97/2/CE e dalla decisione 97/182/CE, recepite in Italia rispettivamente dal D.Lgs 533/92 e D.Lgs 331/98).

Con il termine benessere si intende una condizione psicofisica dinamica dell'individuo per quanto concerne i suoi tentativi di adattarsi all'ambiente.

In questo senso, il benessere è un concetto quantitativo, non qualitativo: vi sono cioè livelli diversi di benessere animale. In questo senso il concetto di stress comprende tutte le turbative ambientali che sovraccaricano i sistemi di controllo e di regolazione dell'individuo e ne riducono l'efficienza (Burgi K. et al., 2007).

Condizioni non ottimali di allevamento rappresentate ad esempio da un insufficiente spazio per capo, dall'eccessivo affollamento nel gruppo o da una dieta sbilanciata comportano uno status di stress per i bovini da carne che, quando prolungato nel tempo, può incidere significativamente anche sulle performance produttive, causando un peggioramento dell'accrescimento, dell'indice di conversione alimentare e dello stato di salute degli animali per effetto di una diminuzione delle difese immunitarie (Burgi K. et al., 2007).

In assenza di norme specifiche, anche nel caso del vitellone da carne è possibile individuare alcuni requisiti minimi che l'allevamento dovrebbe possedere a tutela del benessere degli animali.

Molti parametri sono facilmente individuabili con ispezioni aziendali da parte dell'operatore, ad esempio una limitata disponibilità di superficie/capo porta infatti ad una penalizzazione dei tempi di decubito e di riposo degli animali con una maggior spesa energetica. Quando la superficie per capo è inferiore ai 3 m<sup>2</sup> la mortalità è superiore all'1% e può raggiungere anche il 2% con meno di 2.5 m<sup>2</sup>/capo (Bittante G. et al., 1990).

Anche la scarsa disponibilità di cibo in mangiatoia può risultare una situazione che eleva la conflittualità entro gruppo a scapito del benessere degli animali. Molto spesso l'allevatore, con l'obiettivo di eliminare la presenza di residui di mangiatoia finisce per somministrare una quantità di dieta insufficiente a garantire la massima ingestione da parte di tutti i soggetti del box. La presenza di una quantità limitata di cibo stimola la competizione alimentare tra gli animali che sfocia spesso in manifestazioni violente tra soggetti di diverso rango gerarchico, è infatti importante che nelle mangiatoie ci sia una certa quota di alimento residuo (3-5%).

Un altro indice per la valutazione dello stato di benessere della mandria si sofferma sul tipo di lettiera. L'allevamento su lettiera permanente viene comunemente associato ad un maggiore comfort, in quanto favorisce la corretta manifestazione del repertorio comportamentale che l'animale manifesta nel passaggio dal decubito alla stazione e viceversa. La lettiera inoltre, rispetto al grigliato agevola il movimento del bovino e limita i casi di scivolamento, con minori percentuali (Bonadonna T. et al., 1976).

di capi macellati d'urgenza per problemi agli arti, un rapido giudizio sulla qualità della lettiera può essere espresso valutando lo stato di pulizia dei bovini (problemi agli arti 36% contro il 14% della lettiera e di eliminazione precoce degli animali 1.8% contro lo 0.7% della lettiera).

Anche la condizione opposta, rappresentata da un grigliato eccessivamente abrasivo, deve essere considerata negativamente in quanto sottopone gli unghioni dell'animale ad una usura eccessiva che può favorire una maggiore incidenza delle patologie del piede dovuta ad una insufficiente protezione delle parti molli (Cunha P.H. et al., 2002).

Un ulteriore fattore che viene normalmente trascurato negli ambienti di allevamento è l'illuminazione. Una buona luminosità della stalla, infatti, consente un maggior controllo dell'animale nei confronti dell'ambiente circostante e una migliore interazione sociale tra i componenti del gruppo con la conseguente riduzione dello stress.

Per quanto riguarda la macellazione e il trasporto, gli animali vengono a contatto con ambienti nuovi, caratterizzati da situazioni ambientali e sociali diverse da quelle d'allevamento, nei quali non possono alimentarsi, abbeverarsi e muoversi e ne consegue un inevitabile situazione di stress.

Il trasporto è un'operazione complessa che comprende numerose fasi quali il carico, il trasporto vero e proprio, la sistemazione in stalle di sosta, lo scarico in azienda o nell'impianto di macellazione (convegno Mantova.,1969).

Se tali operazioni non sono effettuate in modo da ridurre al massimo l'inevitabile stress, le conseguenze sono estremamente gravi: mortalità, perdita di peso, minore resistenza agli agenti patogeni, deprezzamento della carcassa causato da una maggiore incidenza di casi di DFD (carni secche, dure e scure).

Riguardo alla mortalità durante il trasporto, l'incidenza si attesterebbe attorno allo 0.01%, conseguenze economiche più gravi sono causate da perdita di peso vivo e da incidenza di infezioni che colpiscono l'apparato respiratorio, causate da un trasporto di lunga durata.

Tra le 18 e le 24 ore di viaggio, notiamo un aumento di patologie respiratorie e perdita di peso attorno al 7%, con un range di variazione compreso tra il 3% e l'11%, l'accesso all'acqua durante le soste può diminuire tale perdita (UNICEB., 2002).

## **2.6 MALATTIE RESPIRATORIE DEL BOVINO**

Per complesso, malattia respiratoria del bovino si intende una forma respiratoria patologica tipica del bovino. Questa specie infatti, è più predisposta di altre a sviluppare forme patologiche respiratorie a causa di alcune particolarità anatomiche e fisiologiche tra le quali la ridotta dimensione polmonare rispetto alla massa corporea, che si traduce in un'attività respiratoria basale più alta, con conseguente maggior probabilità di inalare agenti infettivi e allergenici (De Paula Vieira et al.,2010). Inoltre, un minor numero di macrofagi alveolari ed un' inferiore attività del lisozima, rendono i meccanismi di clearance polmonare del bovino meno efficaci che in altre specie (Radostits et al., 2007).

## **2.6.1. BATTERI**

### **2.6.1.1 Mycoplasma bovis**

*Mycoplasma bovis* è un patogeno causa di malattie respiratorie, artriti, mastiti e di altre malattie del mondo bovino. Viene sempre più riconosciuto dalla comunità veterinaria ricoprire un ruolo importante nella salute, nel benessere e nella produttività dei bovini, sia da latte sia da carne. Le patologie causate da *M. bovis* possono essere difficili da diagnosticare a causa dell'inconsistente espressione della patologia e della debole risposta a trattamenti e vaccini (Maunsell et al., 2011).

Questo patogeno è caratterizzato da un'elevata affinità con le cellule epiteliali della regione bronco-alveolare. L'infezione del tratto respiratorio si verifica principalmente attraverso le piccole gocce liberate attraverso la tosse da animali infetti. Inoltre è comunemente associato con altre infezioni, di origine virale (PI3, IBR, VBRS) e/o batterica (*M. haemolytica* P. multocida) (Brishard et al., 2003).

### **2.6.1.2 Mannheimia haemolytica**

È un comune germe commensale della cavità nasofaringea di bovini, capre e pecore. Le infezioni da PI3 e IBR hanno dimostrato, sperimentalmente, di predisporre i vitelli alla polmonite da *M. haemolytica* quando l'esposizione al germe si verifica 4 giorni dopo quella degli agenti virali (Lopez et al., 1976; Jericho et al., 1978). Oltre a ciò, in seguito all'azione di fattori predisponenti come stress termici, squilibri alimentari, sovraffollamento e cattiva areazione dei ricoveri, questo patogeno riesce a colonizzare le vie respiratorie profonde (Mackie et al., 1995). I vitelli colpiti mostrano grave dispnea e febbre. Le lesioni tipiche causate dal battere sono infiammazione del parenchima polmonare (polmonite) e della cavità toracica (pleurite). Gli antibiotici sono stati largamente utilizzati nel settore dell'ingrasso ma la loro efficacia varia a causa di incongruenze delle diagnosi e di sviluppo di antibiotico-resistenza (Rice et al., 2007).

### **2.6.1.3 Pasteurella multocida**

La presenza di questo patogeno negli allevamenti rappresenta una grave minaccia, soprattutto nel caso in cui si creino determinate condizioni che favoriscono la persistenza del germe stesso, in animali portatori, in forma latente. L'importante ruolo di vettori e diffusori di *P. multocida* viene svolto dal coniglio e diversi roditori selvatici, dal suino, e da anatidi domestici e selvatici; anche l'uomo, soprattutto se frequentemente a contatto con animali, è in grado di svolgere la funzione di portatore. *P. multocida* viene rapidamente distrutta dai comuni disinfettanti, dall'essiccamento, dalla luce solare e dal calore. Sia in coltura che in ambiente si conserva a lungo a temperature di 17-20° C e persiste per circa tre mesi nell'acqua inquinata da feci e nella lettiera umida (Pancieri RJ et al., 1984).

#### **2.6.1.4 Moraxella bovis**

Responsabile della cheratocongiuntivite infettiva del bovino, la *Moraxella bovis* si sviluppa bene nei comuni terreni, specie se addizionati di sangue, che ne incrementano notevolmente l'attività metabolica (De Paula Vieira, et al., 2010). La massima frequenza della malattia avviene durante i mesi estivi, facendo supporre quindi l'intervento di agenti vettori. È stato dimostrato che *Moraxella bovis* rimane vitale all'interno di *Musca autumnalis*, nel cui apparato digerente viene però distrutta in breve tempo (72 h) (Pugh et al., 1975). Favoriscono l'insorgenza della cheratocongiuntivite:

- altre infezioni concomitanti (micoplasmi o IBR);
- età (vitelli più suscettibili di bovini adulti);
- altri fattori irritanti della congiuntiva.

#### **2.6.1.5 Histophilus somni**

Questo microrganismo tende ad essere un patogeno opportunista che aggrava le infezioni virali e aumenta la serietà delle infezioni di altri agenti batterici. In seguito alla sua propagazione può infettare diversi apparati attraverso il circolo sanguigno e generalmente le infezioni respiratorie precedono quelle agli altri organi (Godden et al, 2008). *H. somni* infettando i vasi sanguigni e l'endotelio degli organi, provoca infiammazione e trombosi (formazione di una occlusione vascolare) interrompendo l'afflusso di sangue e provocando così morte cellulare locale. Gli animali di tutte le età possono essere infettati da questo patogeno, ma gli individui da 6 mesi a 2 anni tendono a essere infettati più di frequente. Le

sindromi respiratorie colpiscono più spesso gli allevamenti da ingrasso, dove vengono a trovarsi elevate concentrazioni di animali e diverse fonti di stress. I sintomi clinici consistono in febbre alta, dispnea, scolo nasale e oculare (Godden et al., 2008).

#### **2.6.1.6 Genere Staphilococcus**

Gli stafilococchi sono tra i microrganismi non sporigeni più resistenti. La maggior parte dei ceppi è capace di resistere a disidratazione prolungata; sono relativamente resistenti al caldo e tollerano i comuni disinfettanti meglio delle forme vegetative della maggior parte dei microrganismi. Gli stafilococchi producono molte tossine extra-cellulari, quali le emolisine, ed enzimi, come coagulasi, lipasi e proteasi, che possono ricoprire un ruolo importante nella patogenesi della malattia (Roth et al., 2008).

#### **2.6.1.7 Genere Bacillus**

Si conoscono almeno 43 specie classificate nel genere *Bacillus*, ma quasi tutte saprofiti e quindi non patogene per gli animali. La più importante è *Bacillus anthracis*, agente causale del carbonchio ematico. L'infezione naturale di questo microrganismo avviene attraverso la cute o l'apparato respiratorio, ma di solito in seguito all'ingestione di spore, che germinano dando luogo alle forme vegetative sia a livello della mucosa orofaringea che di quella intestinale. Il carbonchio nei bovini, ovini ed equini si manifesta soprattutto in primavera ed estate (Pangallo D. et al., 2014).

#### **2.6.1.8 Escherichia coli**

Anche se rappresenta un comune abitante dell'intestino ed ha un ruolo fondamentale nel processo digestivo, ci sono situazioni in cui *E. coli* può provocare malattie, nell'uomo e negli animali. La sua attitudine patogena si esprime generalmente in corso di enteropatie dei giovani animali mentre, in assenza di attitudine patogena primaria, esso può comportarsi da opportunisto e provocare infezione e malattie a carico di mammella, utero e altri organi. Nella maggior parte, i coli patogeni sono ospite-specifici e soltanto un numero limitato di sierotipi è strettamente correlabile con la comparsa di malattie nel rispettivo ospite.

### **2.6.1.9 Muffe**

Le muffe appartengono al terzo dei cinque regni in cui vengono attualmente classificati gli organismi viventi. Sono organismi filamentosi o unicellulari sprovvisti di ciglia che possono essere sia aploidi che diploidi. La nutrizione avviene per assorbimento: hanno bisogno di sorgenti carboidrati e di azoto, anche di origine inorganica. La classificazione dei miceti si basa sulle modalità di riproduzione asessuale per conidi e della riproduzione sessuale attraverso le spore, nonché sulle caratteristiche morfologiche di queste strutture (Frost NW. et al.,2012).

### **2.6.1.10 Genere Streptococcus**

Gli streptococchi sono la causa di varie malattie nell'uomo e negli animali e si trovano come importanti saprofiti nel latte e nei suoi derivati. Si rinvencono frequentemente come ospiti delle mucose e degli intestini degli animali e, in particolari condizioni, possono, quali germi opportunisti, dare luogo a malattie. Le catene di cocci possono essere di lunghezza molto diversa: questa differenza è dovuta sia alla differenza di specie, sia al terreno in cui la coltura è venuta a svilupparsi (Van Donkersgoed et al., 1995).

La temperatura di crescita degli streptococchi varia da 10 a 45°C anche se i ceppi patogeni presentano un intervallo più ristretto, tant'è che vengono uccisi da temperature inferiori a quelle utilizzate per la pastorizzazione (63° per 30').

### **2.6.1.11 Genere Aerococcus**

Il genere *Aerococcus* indica un gruppo di batteri aerobi Gram-positivi che comprende sette specie, particolarmente comuni nei posti affollati e nella polvere. Possono essere facilmente confusi sia con batteri dei generi *Staphylococcus* e *Streptococcus*, con i quali condividono, rispettivamente l'aspetto e la morfologia delle colonie, o con altri enterococchi che presentano la stessa resistenza a medesimi antibiotici (Williams et al., 1953; Rasmussen et al., 2012).

### **2.6.1.12 Genere Acinetobacter**

Sono batteri Gram-negativi che a causa del loro aspetto possono essere confusi con la *Neisseria gonorrhoeae* o con la *Neisseria meningitidis*. Le specie di *Acinetobacter* crescono sui comuni terreni di coltura. Alcune specie sono capaci di crescere anche sui terreni selettivi per le Enterobacteriaceae; tale caratteristica è utile per l'identificazione della specie. Le specie di *Acinetobacter* si ritrovano nel suolo e nelle acque e riescono a sopravvivere nei saponi e nei disinfettanti (Lombardi A. et al., 2012).

## **2.6.2 VIRUS**

### **2.6.2.1 Rinotracheite Infettiva Bovina IBR**

Malattia diffusa in tutto il mondo che colpisce tipicamente il bovino e talvolta altri ruminanti. I soggetti colpiti restano portatori per tutta la vita grazie alla capacità del virus di andare in latenza (principalmente a livello di ganglio del trigemino). L'infezione è altamente contagiosa e caratterizzata da un andamento acuto; in assenza di complicazioni le forme cliniche si risolvono in 5-10 giorni con la possibilità di ripresentarsi ogni qualvolta le difese immunitarie dell'ospite s'indeboliscono, permettendo al virus di uscire dalla latenza (Coghe J. et al., 2007).

Il virus infetta l'ospite a partire dalla cavità nasale e si diffonde rapidamente alle mucose delle prime vie respiratorie e, successivamente, a quelle congiuntivali, l'agente è in grado di diffondersi nell'organismo (viremia) ed indurre aborto; il sito di latenza viene raggiunto sfruttando il trasporto assonale retrogrado (Loan W. N et al., 2000).

Clinicamente la malattia si manifesta con scolo oculo-nasale (da sieroso a purulento), sintomi respiratori, febbre, abbattimento, inappetenza ed eventualmente aborto. La mortalità è molto bassa, tuttavia complicazioni batteriche secondarie possono aggravare anche notevolmente il quadro clinico. L'effetto door opener di BHV-1 è accentuato dai numerosi meccanismi che il virus sfrutta per ridurre la risposta immunitaria aspecifica.

### **2.6.2.2 Diarrea Virale Bovina BVD**

Patologia ad eziologia virale che può colpire i bovini di tutte le età; in altre specie descritte rare forme cliniche e sieroconversione. La BVD è diffusa in tutto il Mondo e causa di importanti perdite economiche dov'è presente (Aslan V. et al., 2002).

L'infezione avviene principalmente attraverso le mucose per contatto diretto tra animali, possibile anche per via aerogena, contatto indiretto e trans-placentare. La trasmissione verticale permette la nascita di vitelli immunotolleranti persistentemente infetti (PI), principale fonte della malattia (Lekeux P. et al., 2001). Il decorso generalmente è asintomatico con però ripercussioni sulla produzione, effetto door opener e sinergia con altri agenti patogeni. Le forme cliniche, generalmente lievi, possono presentarsi con febbre, malessere, anoressia, lesioni buccali, scolo oculo-nasale, aborto, sintomi respiratori e talvolta diarrea. Segnalate forme acute gravi e forme emorragiche con elevata mortalità da BVDV-2.

I soggetti PI possono manifestare ritardi nella crescita e varie patologie secondarie o restare del tutto asintomatici, le bovine immunotolleranti generano figli persistentemente viremici (quando portano a termine la gravidanza) (Sunderland SJ. et al., 2004). Gli animali PI possono inoltre sviluppare una forma particolarmente grave e quasi sempre fatale della malattia, detta malattia delle mucose (MD).

Su base clinica ed epidemiologica talvolta è possibile emettere un sospetto di malattia, in ogni caso la diagnosi certa necessita della conferma di laboratorio (isolamento dell'agente e/o test sierologici).

### **2.6.2.3 Virus Respiratorio Sinciziale Bovino VRSB**

Il virus Respiratorio Sinciziale del Bovino (VRSB) è uno dei principali responsabili delle patologie respiratorie da cause virali nel vitello per la sua frequenza, per la predilezione per le vie respiratorie inferiori e la capacità di predisporre queste ultime ad infezioni batteriche secondarie (Da Silveira M.I. et al., 2005). La maggior parte dei bovini adulti è in possesso di anticorpi sierici prodotti attivamente contro il VRSB, in seguito ad un'infezione silente. Al contrario, i vitelli sono particolarmente soggetti a contrarre l'infezione per via aerogena attraverso piccole gocce ospitanti VRSB. Il contagio avviene principalmente attraverso il contatto con animali infetti, ma non è da escludere la trasmissione verticale.

### **2.6.2.4 Coronavirus bovino**

Questo complesso di virus è stato il primo ad essere identificato come agente di diarrea grave nei vitelli neonati (Snodgrass et al., 1986), successivamente i virus sono stati associati al verificarsi di problemi respiratori nei vitelli e nei bovini adulti (Lathrop et al., 2000; Storz et al., 2000).

I Coronavirus bovini possono provocare nei vitelli disturbi respiratori clinicamente manifesti come: dispnea, febbre alta, scolo nasale, lacrimazione, scialorrea e tosse. Ciò è dovuto evidentemente a ceppi di Coronavirus respiro-patogeni specifici, che si distinguono dai ceppi entero-patogeni per la sensibilità alla temperatura dei loro enzimi (Dirksen et al., 2004). L'infezione da Coronavirus può essere effettuata sia direttamente, attraverso la ricerca del virus o di suoi acidi nucleici in campioni fecali o tamponi nasali, sia indiretta attraverso l'individuazione di anticorpi nel latte o nel sangue (Ohlson et al., 2010). L'isolamento del Coronavirus bovino in tessuto o coltura cellulare è una tecnica utilizzata principalmente per scopi di ricerca, poiché è difficile e richiede tempo. La PCR è un metodo utile per individuare RNA di Coronavirus (Cho et al., 2001).

### **2.6.2.5 Virus Parainfluenza 3**

È un virus largamente diffuso e spesso agisce come concausa di altre malattie respiratorie. Penetra per via respiratoria, avendo una particolare affinità con le proteine del muco e, legandosi ai recettori dell'epitelio respiratorio, replica (Henderson J.A. et al., 1995).

I danni vengono causati a livello di cellule ciliate, pneumociti e macrofagi alveolari, compromettendo così le difese dell'apparato respiratorio e predisponendo l'organismo a infezioni secondarie. Il contagio è diretto tramite le secrezioni nasali od oculari e aerosolizzazione mediante colpi di tosse. Si ipotizza anche la possibilità di trasmissione verticale. Sono stati infatti isolati in feti abortiti sieropositivi, però il virus potrebbe non essere la causa dell'aborto. E' una malattia stagionale che si presenta infatti in autunno e inverno, oltre ad essere condizionata da sovraffollamento, stress da trasporto, alimentazione, scarsa ventilazione nei locali con un eccesso di anidride carbonica e ammoniaca (Patologia medica veterinaria., 1995).

## **2.7 GESTIONE SANITARIA DEGLI ALLEVAMENTI**

Ogni sistema produttivo è caratterizzato dalla presenza di un “momento critico” così definito in quanto in grado di condizionare la buona riuscita o meno dell'impresa. La buona riuscita dell'investimento risulta sostanzialmente legata al costo di produzione, che deve essere proporzionato a conseguire un utile soddisfacente e alla qualità del prodotto

finale, tale da soddisfare il più possibile le richieste del consumatore con la finalità di “viva” la domanda e di stimolare l’intero settore produttivo (Clark E. G. et al., 1991).

Le problematiche dei bovini di nuovo arrivo sono da ricondurre a fattori stressogeni di tipo ambientale cui il soggetto è sottoposto, quali le diverse condizioni di temperatura, di umidità, il diverso microbismo ambientale e le nuove interazioni sociali, ma un ruolo fondamentale viene svolto anche dallo stress conseguente al trasporto, alle operazioni effettuate sugli animali prima della partenza e dopo il loro arrivo, al cambiamento di alimentazione, cc.

Oltre a questi aspetti un ruolo fondamentale nell’influenzare la capacità di adattamento dell’animale viene svolto dai fattori individuali quali il peso, l’età, la razza e il sesso dei bovini (More S. J. et al., 2011).

Risulta alquanto difficile stabilire il diverso grado di importanza che tutti questi aspetti hanno nello scatenare le problematiche, dal momento che la compromissione dello stato sanitario è certamente un processo multifattoriale, dove la presenza di uno o solo di alcuni di questi fattori, può non essere sufficiente ad alterare l’omeostasi fisica, metabolica e psicologica dell’animale a tal punto da comprometterne lo stato sanitario (Ha J. K. et al., 2007).

Le problematiche che destano maggiore preoccupazione durante la fase di allevamento del bovino da ingrasso sono le infezioni respiratorie, responsabili del 60-80% della morbilità e rappresentano il 40-80% delle cause di mortalità che si verificano durante il periodo di adattamento mentre gli agenti infettivi, oltre a determinare una grave compromissione delle performance produttive, predispongono l’animale a situazioni più gravi, che possono portare anche al decesso del soggetto (Gulliksen S. M. et al., 2009).

Per preservare la salute dei soggetti già ristallati e consentire una migliore messa in atto di tutte le operazioni necessarie quando si riceve un gruppo di animali, è indispensabile in un allevamento di bovini da carne, avere sempre a disposizione una superficie dedicata al condizionamento che riguarda sia l’aspetto sanitario che quello alimentare.

La struttura deve rispondere a determinati requisiti: elevata superficie disponibile per capo (10-15mq) per limitare la diffusione e lo scambio di agenti patogeni e la competizione tra i soggetti, abbondante lettiera di paglia, gli animali devono essere riparati con un’ampia zona coperta, abbondante disponibilità di abbeveratoi, presenza di un corridoio di contenzione per bloccare gli animali per il controllo individuale e per l’effettuazione di vari trattamenti terapeutici e vaccinali (Galmozzi G. et al., 2009).

Oltre al management, risulta essenziale un piano di profilassi vaccinale, antiparassitaria e di igiene ambientale che rappresentano aspetti fondamentali al fine di limitare le problematiche sanitarie in allevamento e massimizzare le performance di crescita.

Nella pratica, il bovino da carne è spesso immunizzato con vaccini, che nel settore del bovino da ingrasso, mirano a proteggere gli animali nel breve periodo della durata del ciclo di ingrasso che al massimo può durare 15-16 mesi. Il solo scopo è infatti quello di eliminare o almeno di tenere sotto controllo le componenti patologiche che possono essere virali, infettive o batteriche (Coghe J. et al., 2007).

Per vaccino si intende una preparazione antigenica, costituita o dal microrganismo (virus, batteri o protozoi) o da frazioni glicoproteiche del microrganismo stesso o da sue tossine, che, somministrata all'ospite, induce una reazione immunitaria specifica, di tipo mucosale, umorale o cellulo-mediata (in relazione alle caratteristiche del vaccino ed alla via di somministrazione), che lo proteggerà, in futuro, dall'aggressione del patogeno verso cui è stato vaccinato (G. Poli – Microbiologia ed Immunologia Veterinaria – UTET., 2012).

In commercio esistono vaccini vivi e vaccini inattivi; il vaccino vivo, per esercitare il suo effetto immunogeno, deve replicarsi all'interno dell'organismo animale quindi in grado di infettare le cellule. Tra i vaccini vivi esistono differenti tipologie: vaccini vivi apatogeno con ceppo omologo, vaccini vivi termosensibili, vaccino IBR deletato, vaccini vivi attenuati.

### **Vaccini vivi attenuati tradizionali**

Questa categoria di vaccini è allestita con stipiti vaccinali che sono attenuati, normalmente, attraverso passaggi seriali su colture cellulari; in tal modo i virus perdono gran parte del loro potere patogeno, pur conservando un grado di replicazione tale da indurre una risposta protettiva negli animali vaccinati.

### **Vaccini vivi apatogeni**

In alcuni casi sono utilizzati ceppi vaccinali naturalmente apatogeni, i quali sono stati isolati da animali infetti, che non presentavano segni clinici di malattia. Questi ceppi, una volta coltivati su tessuto colture, sono sottoposti successivamente ad un processo di clonazione.

Essi conservano tutte le potenzialità replicative ed immunogene tipiche dei virus vivi, con un profilo assoluto di innocuità. Dopo somministrazione per via intranasale, inducono una

consistente risposta immunitaria locale (IgA), ed un'elevata quantità di interferone, sia a livello delle prime vie respiratorie, che a livello delle vie respiratorie profonde; inoltre, grazie all'attiva replicazione nel torrente circolatorio, sono in grado di indurre elevati livelli di immunità umorale ed una consistente immunità cellulo – mediata.

### **Vaccini vivi termosensibili**

Questi vaccini, somministrati per via endonasale, sono in grado di moltiplicarsi a livello della mucosa nasale; una volta superata la barriera dei turbinati, la replicazione è drasticamente ridotta a causa della caratteristica di termospecificità (replicazione abortiva). In tal modo i virus vaccinali, non sono in grado di raggiungere in elevate quantità le vie respiratorie profonde e gli organi interni e sono quindi innocui per il prodotto del concepimento e per l'apparato riproduttore. Quando questi ceppi sono somministrati per via intramuscolare, la termospecificità riduce, in modo consistente, anche la replicazione intracellulare e la stimolazione dell'immunità cellulo-mediata. I ceppi così modificati sono in grado di replicare unicamente a temperature inferiori ai 37°C

### **Vaccini vivi IBR deleti**

I vaccini IBR deleti sono caratterizzati da una completa delezione del gene che codifica per la produzione della glicoproteina E (gE-). La delezione consente di differenziare, su base sierologica, gli animali vaccinati da quelli che sono stati infettati dal virus di campo. Gli animali vaccinati non potranno sviluppare una specifica risposta anticorpale nei confronti della glicoproteina E, risposta che invece compare negli animali infettati o vaccinati con vaccini tradizionali non deleti.

### **Vaccini inattivati**

I vaccini virali inattivati utilizzano antigeni “uccisi” che, dopo inattivazione, perdono totalmente la loro possibilità di replicazione e quindi la loro pericolosità.

### **3. MATERIALI E METODI**

L'obiettivo del presente studio, è stato di valutare i piani di profilassi in modo da influenzare la presenza o meno di patologie respiratorie che spesso colpiscono i ricambi nei primi periodi di ingrasso e nello stesso tempo il progetto mirava a diminuire l'uso di antibiotici, molto utilizzati in questi tipi di allevamento, in modo da aiutare gli allevatori anche dal punto di vista economico oltre a quello sanitario.

L'indagine di campo ha previsto dei sopralluoghi aziendali presso 7 aziende scelte dall'AZOVE (Associazione Zootecnica Veneta) situate nel territorio veneto (Castelfranco Veneto, TV; Monastier, TV; Bonavigo, VR; San Bellino, RO; Rovigo, RO.)

L'AZOVE è una delle principali associazioni di allevatori di bovini da carne e i soci partecipanti sono essenzialmente localizzati nel Veneto e, nell'ambito di questa regione, soprattutto nelle provincie di Verona, Treviso e Rovigo.

La scelta del Veneto come territorio sul quale effettuare lo studio è giustificata dal fatto che tale regione costituisce una realtà forte nell'allevamento intensivo del bovino da carne, detenendo il 35% circa dei bovini di età superiore all'anno destinati alla macellazione e i  $3/4$  dei bovini importati in Italia come ristalli (ISMEA., 2006).

Gli allevamenti oggetto della ricerca sono stati individuati sulla base dei seguenti criteri:

- volontà da parte delle aziende di aderire al progetto;
- rappresentatività della distribuzione nel territorio regionale di questa tipologia;
- rappresentatività delle dimensioni degli allevamenti;
- rappresentatività delle categorie di peso e dei tipi genetici allevati.

## **3.1 PROCEDURA SPERIMENTALE**

### **3.2.1. ANIMALI, AZIENDE E MODALITA' D'INTERVENTO**

Il progetto di ricerca ha previsto lo studio di un totale di 326 broutard importati dall'Irlanda, del peso medio di  $390 \pm 35$  kg arrivati nel periodo compreso tra Ottobre 2013 e Giugno 2014.

In questa prova, gli animali prima di giungere in Italia per la fase di ingrasso, sono stati tutti vaccinati con (Cattlemaster® 4), somministrato 3-5 giorni prima della partenza verso l'Italia, è un vaccino polivalente costituito da una componente liofilizzata contenente ceppi

termospecifici dei virus dell'IBR e della PI3, un ceppo vivo attenuato del VRSB, una componente liquida contenente ceppi citopatici e non citopatici del virus della BVD/MD.

La durata media del trasporto dal centro di raccolta al sito d'arrivo degli animali è stata inferiore alle 9 ore di viaggio.

La prova è stata suddivisa in tre tempistiche:

- Arrivo e Accasamento (T1)
- Monitoraggio (T2)
- Controllo (T3)

### 1.ARRIVO E ACCASAMENTO

Al momento dello scarico degli animali, sono stati formati i gruppi di studio in partite omogenee. Gli animali sono stati poi registrati mediante appositi marker o identificativi Auricolari.

Si procede poi alla identificazione della provenienza degli animali sottoposti a vaccinazione precoce nei paesi di provenienza rispetto a quelli non vaccinati.

Nell'arco delle 24ore da ogni animale sono stati effettuati due tamponi nasali (uno per narice) con terreno di trasporto Amiens e due tamponi senza terreno di trasporto. I primi servono ad effettuare l'esame batteriologico, infatti il terreno di trasporto serve a mantenere vivi i batteri presenti. I secondi sono processati con metodiche biomolecolari per la diagnosi delle principali valenze virali. Entrambi vanno conservati a temperatura refrigerata e consegnati al laboratorio entro 24 ore. Viene inoltre prelevato un campione di sangue dalla vena giugulare in provetta senza anticoagulante (tappo rosso) per poter svolgere esami sierologici e un campione di feci per l'esame coprologico quantitativo e qualitativo.

Successivamente sono state registrate le temperature corporee ed effettuata una visita di controllo. Con temperature corporee superiori ai 40°C si effettua un trattamento antibiotico con 15ml di Meflosil® e 30ml di Colfen®.

### 2.MONITORAGGIO

Durante questa fase sono stati registrati gli episodi di malattia respiratoria di ogni singolo animale, attraverso l'uso di apposite schede per il monitoraggio (fig. 3).

Ad ogni episodio di patologia respiratoria segnalata è stato effettuato, prima dell'intervento terapeutico, un secondo monitoraggio sanitario con tamponi nasali.

### 3.CONTROLLO

Durante questa fase l'animale patologico è stato monitorato durante il decorso delle manifestazioni cliniche per un arco di tempo compreso di 20 giorni.

Viene attuato un protocollo terapeutico e, infine, alla risoluzione della patologia l'animale verrà sottoposto ad un terzo controllo e monitoraggio sanitario mediante tampone nasale.

<b>Score</b>	<b>Stato del sensorio</b>
0: Normale	Nessuna alterazione
1: Abbattimento	Diminuzione della vigilanza e della reazione agli stimoli esterni, movimenti lenti, minor assunzione di alimento
2: Letargia o Abbattimento moderato	Apatia, testa e orecchie basse, difficoltà a muoversi, immobile, poco tempo trascorso di fronte alla mangiatoia
3: Sopore o Abbattimento grave	Forte depressione dello stato di vigilanza, reazione solo a stimolazioni energiche, barcollamento durante la deambulazione
4: Moribondo o Coma	Prolungato decubito, stato di sonno profondo, insensibile agli stimoli

**Tabella 3.1** Descrizioni corrispondenti alla qualità del sensorio.

<b>Score</b>	<b>Caratteri del respiro</b>
0: Normale	Nessuna alterazione di ritmo, frequenza o tipo di respirazione
1: Lievi problemi respiratori	Presenza di scolo nasale e/o oculare (sieroso, mucoso) e/o tosse
2: Moderati problemi respiratori	Presenza di scolo nasale od oculare mucoso, muco purulento, aumento ritmo e frequenza respiratoria
3: Difficoltà respiratoria grave	Evidente aumento della frequenza e del ritmo respiratorio, respirazione a bocca aperta, collo esteso, schiuma alla bocca

**Tabella 2** Descrizioni corrispondenti alla sintomatologia del respiro.

## SCHEDA DATI:

Allevamento: \_\_\_\_\_ ID Animale: \_\_\_\_\_ Peso Arrivo: \_\_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_

Provenienza Animale: Francia Non Vaccinato ? Francia Vaccinato ? Irlanda Vaccinato ? Nome Vaccino fatto in Italia: \_\_\_\_\_

Temperatura Rettale: 

Data	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__
Temperatura							

Tamponi Nasale: 

Data	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__
N° Tamponi				

Tosse: 

Data	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__
Assenza di Tosse							
Colpi di Tosse							
Tosse Continua							

Sensorio: 

Data	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__
Vigile							
Lieve Depressione							
Notevole Depressione							

Scolo Nasale:	Data	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__
Scolo Assente sul musello															
Scasso Scolo Chiaro Monolaterale															
Scolo Chiaro Bilaterale															
Abbondante Scolo Bilaterale															

Punteggio Occhio:	Data	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__
Scolo Assente sull'occhio															
Scolo Scarso Chiaro Monolaterale															
Scolo Chiaro Bilaterale															
Abbondante Scolo Bilaterale															

Terapia Effettuata: \_\_\_\_\_ Data Inizio: \_\_/\_\_/\_\_ Data Fine: \_\_/\_\_/\_\_

Figura 3 Scheda AZOVE.

### 3.2.2. PRELIEVO DEL SANGUE

I prelievi di sangue sono stati effettuati a livello di vena coccigea, in seguito a cattura e contenimento dell'animale, con un ago 18G e un vacutainer per siero (BD Vacutainer System, Prenalytical Solutions, Plymouth, UK).

### 3.2.3. TAMPONE NASALE

Ad ogni animale malato vengono effettuati due tamponi nasali (uno per narice) con terreno di trasporto Amiens e un tampone senza terreno di trasporto. Il primo serve ad effettuare l'esame batteriologico, il secondo viene processato con metodiche biomolecolari per la diagnosi delle principali valenze virali. Entrambi sono conservati a temperatura refrigerata e consegnati al laboratorio entro 24 ore. Le narici degli animali oggetto di studio vengono adeguatamente pulite prima dell'inserimento in narice del tampone. A campionamento effettuato, il tampone viene conservato in un frigo da trasporto alla temperatura di 4°C e successivamente stoccato per le analisi a 2 ore dalle operazioni svolte.

## 3.3 ESAME BATTERIOLOGICO

L'esame batteriologico ha lo scopo di coltivare le principali specie batteriche presenti al momento del campionamento ed il risultato analitico sarà tanto più attendibile quanto più correttamente sono stati svolte le procedure di effettuazione gestione dei tamponi.

In generale ogni tampone viene seminato su agar sangue, agar McConkey e su brodo nutritivo. L'agar sangue è un terreno generico che permette di visualizzare la capacità emolitico di un germe, mentre l'agar McConkey è un selettivo che favorisce la crescita degli Enterococchi e Gram negativi e da alcune informazioni sul loro metabolismo.

I terreni solidi sono inoculati appoggiando il tampone in una piccola parte della piastra e procedendo alla semina in superficie tramite anse sterili, utilizzando la tecnica di diluizione per quadranti che dovrebbe permettere l'isolamento di coloni isolate.

I terreni liquidi sono inoculati stemperando energicamente il tampone una volta immerso nel brodo e poi verrà tolto ed eliminato.

I terreni colturali sono incubati a 37°C per 24 ore in aerobiosi per agar McConkey e brodo, mentre in atmosfera arricchita al 5% di CO<sub>2</sub> per l'agar sangue.

Dopo 24 ore viene fatta la prima lettura e se dai terreni solidi non sono presenti colonie ma dal brodino si nota un intorpidimento, si seminano nuovamente i terreni solidi col materiale cresciuto dal brodo. L'eventuale isolamento ottenuto in questo modo è denominato crescita indiretta.

Essendo il tampone nasale un prelievo non sterile, è frequente trovare alla lettura delle piastre un polimicrobismo. In questo caso è importante sottoporre ad identificazione le colonie che presentano caratteristiche morfologiche riferibili a patogeni riconosciuti.

L'identificazione della crescita avviene combinando in maniera opportuna caratteristiche fenotipiche, morfologiche e biochimiche delle colonie isolate.

### **3.4 ESAME DI BIOLOGIA MOLECOLARE**

Sui tamponi nasali vengono effettuate delle PCR per la ricerca diretta di 6 agenti infettivi: BVDV, BoHV-1, RSBV, BoCV, Histophilus somni e Mycoplasma bovis. Le procedure di prova (PdP) utilizzate per le varie analisi sono quelle in uso presso l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie. In una Falcon sterile da 15 ml viene stemperato un tampone in 1 ml di PBS e la sospensione ottenuta viene omogenata mediante vortex. In una provetta tipo eppendorf, vengono pipettati mediante puntale con filtro, 200 µl di surnatante e miscelati con 400 µl di Lysis/Binding Buffer fornito dal kit. Qui di seguito viene citato il nome commerciale del kit utilizzato per l'estrazione del materiale genetico di ogni agente infettivo.

BVDV, RSBV, BoCV: estrazione mediante "High Pure RNA Isolation kit".

BoHV-1 (IBR): estrazione mediante "High Pure PCR Template Preparation Kit" (Roche Diagnostics).

Histophilus somni, Mycoplasma bovis: estrazione mediante "QIAamp® DNA Mini kit".

### **3.5 ESAMI DI SIEROLOGIA**

Le procedure di prova (PdP) utilizzate per le varie analisi sierologiche sono quelle in uso presso l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie. I kit utilizzati sono i seguenti:

SVANOVIR® BRSV-Ab è un test ELISA indiretto per la ricerca di anticorpi specifici nei confronti del virus respiratorio sinciziale bovino.

SVANOVIR® PIV3-Ab è un test ELISA indiretto per la ricerca di anticorpi specifici nei confronti del virus della parainfluenza 3 del bovino.

IDEXX BVDV Ag è un test ELISA diretto per la ricerca dell'antigene del virus della diarrea virale bovina.

SERELISA® BVD p80 Ab Mono Blocking è un kit per la ricerca di specifici anticorpi rivolti nei confronti di una proteina non strutturale comune a tutti i ceppi di BVDV e Border Disease Virus. Questi anticorpi si producono nell'organismo dopo un'infezione con virus di campo o dopo vaccinazione con virus vivo.

SVANOVIR® IBR-Ab è un test ELISA indiretto per la ricerca di anticorpi specifici nei confronti del virus della rino-tracheite infettiva bovina (Herpes Virus Bovino 1).

CIVTEST BOVIS IBRgE è un test ELISA blocking per la ricerca di anticorpi specifici nei confronti della glicoproteina E (gE) dell'Herpes Virus Bovino tipo 1.

IDEXX IBR gB X2 è un test ELISA indiretto per la ricerca di anticorpi specifici nei confronti della glicoproteina B (gB) del virus della rino-tracheite infettiva bovina (Herpes Virus Bovino 1).

BIO-X DIAGNOSTICS è un test ELISA indiretto usato per la ricerca di anticorpi specifici nei confronti del Mycoplasma Bovis.

## **4.RISULTATI**

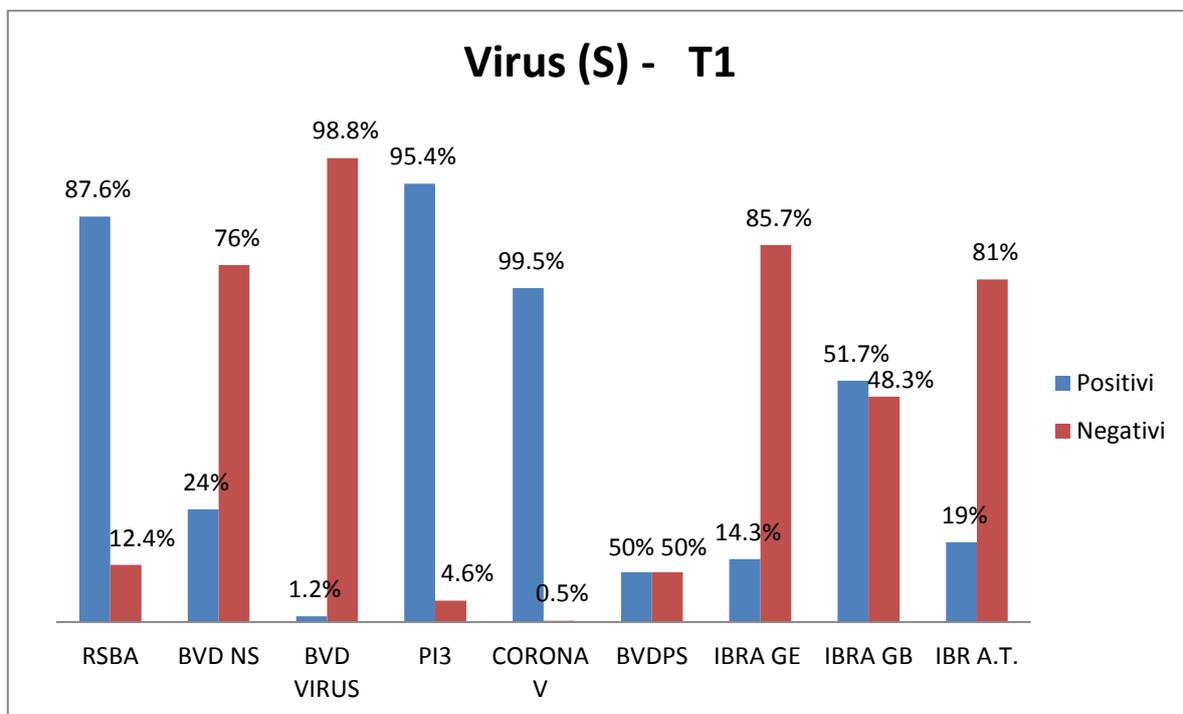
### **4.1 ARRIVO**

La tabella 4, di seguito riportata, indica il numero di animali oggetto di studio e sottoposti a visita clinica. Sono stati campionati 331 vitelloni vaccinati provenienti dall'Irlanda. Sono stati rinvenuti malati 28 soggetti; a questi è stato effettuato un tampone nasale.

	<b>Totali</b>	<b>Malati</b>	<b>Sani</b>
<b>Vaccinati Irlanda</b>	<b>331</b>	<b>40 (12.09%)</b>	<b>291 (87.91%)</b>

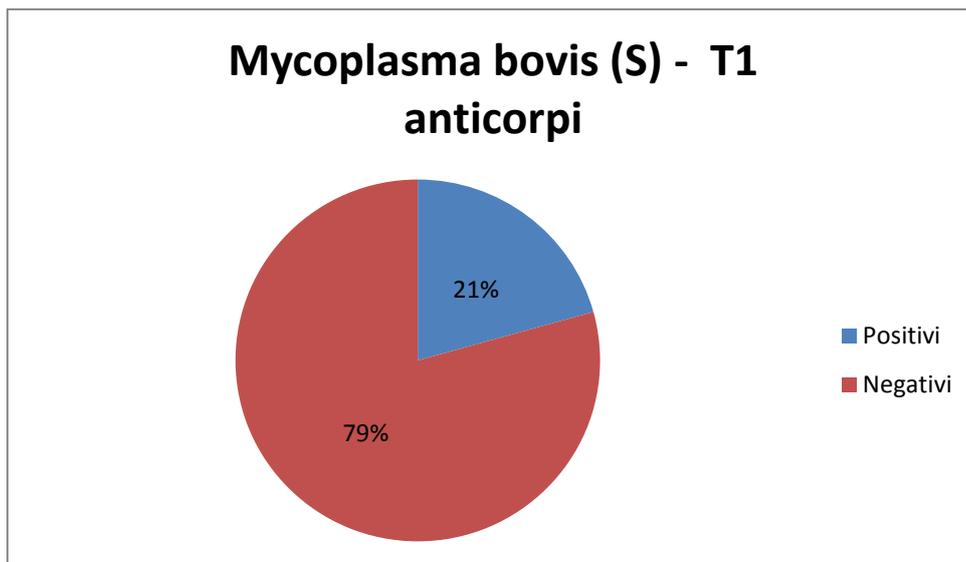
**Tabella 4 Numero animali oggetto di studio con percentuale di soggetti malati e sani nel T1.**

Di seguito, dal grafico 1 al grafico 7 sono riportate l'incidenza dei patogeni e la sieropositività degli animali nel T1 (arrivo in Italia).



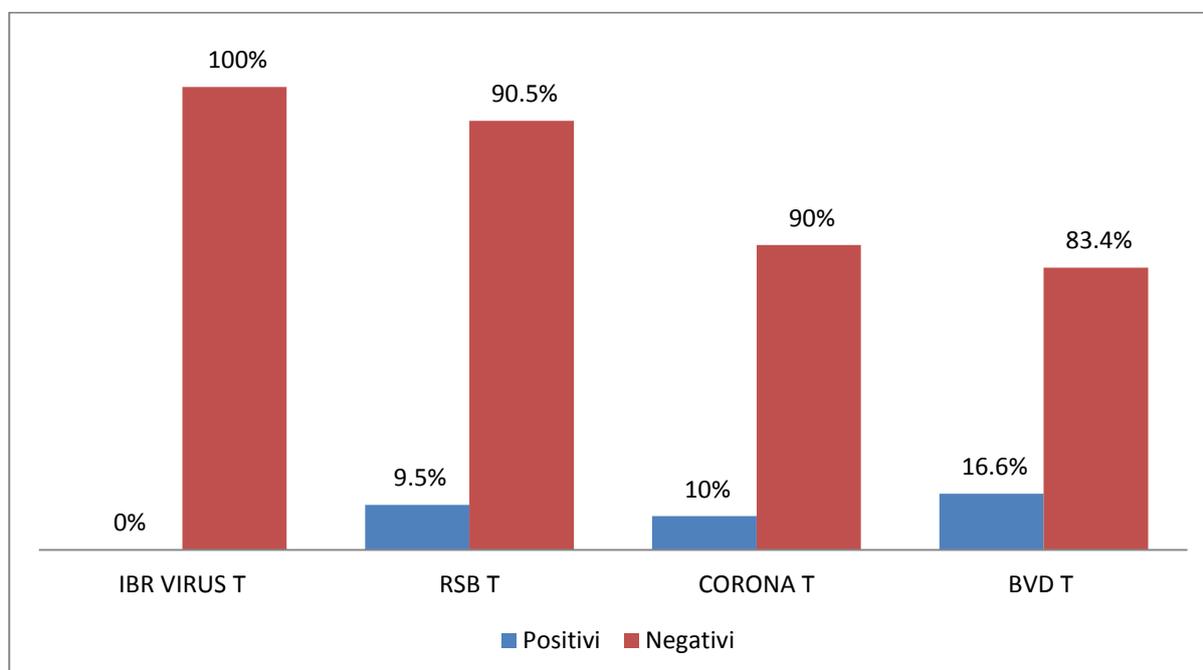
**Grafico 1. Incidenza dei patogeni e sieropositività delle principali patologie respiratorie riscontrati negli animali all'arrivo (T1) sostenute da virus (siero).**

Il grafico 2 mostra la sieropositività al Mycoplasma bovis rilevata tramite analisi sierologica.

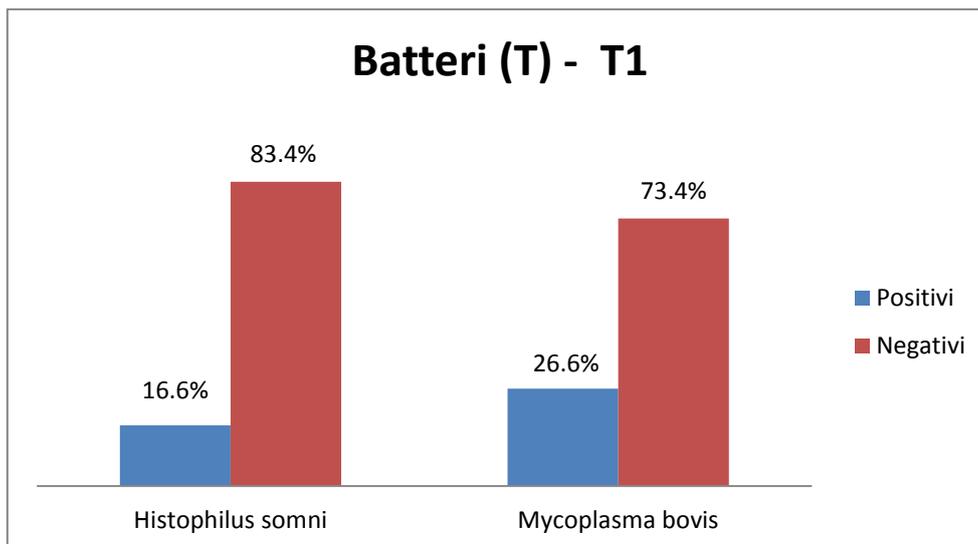


**Grafico 2. Incidenza delle sieropositività per gli anticorpi contro di *M. bovis* negli animali all'arrivo (T1) attraverso analisi sierologica.**

Nel grafico 3 viene riportata l'incidenza degli agenti virali, rilevati mediante tampone nasale, mentre nel grafico 4 è riportata l'incidenza di *M. bovis* e *H. somni*, rilevate con tampone nasale.

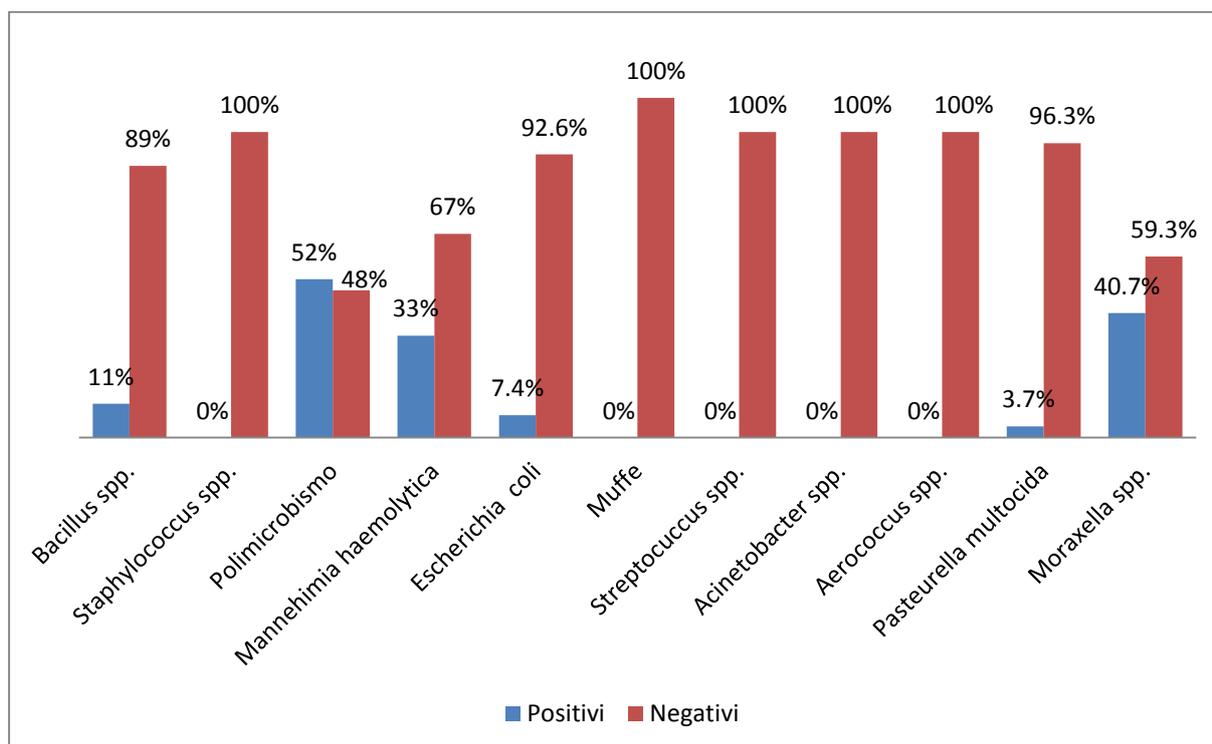


**Grafico 3. Incidenza dei virus IBR, RSB, Coronavirus bovino e BVD degli animali vaccinati in Irlanda riscontrati all'arrivo (T1) attraverso tampone nasale**



**Grafico 4. Incidenza dei batteri *M. bovis* e *H. somni* riscontrati negli animali all'arrivo (T1) attraverso tampone nasale.**

Nel grafico 5 viene indicata l'incidenza dei batteri all'esame batteriologico.



**Grafico 5. Incidenza dei batteri rilevati all'esame batteriologico all'arrivo (T1).**

## 4.2 CONTROLLO

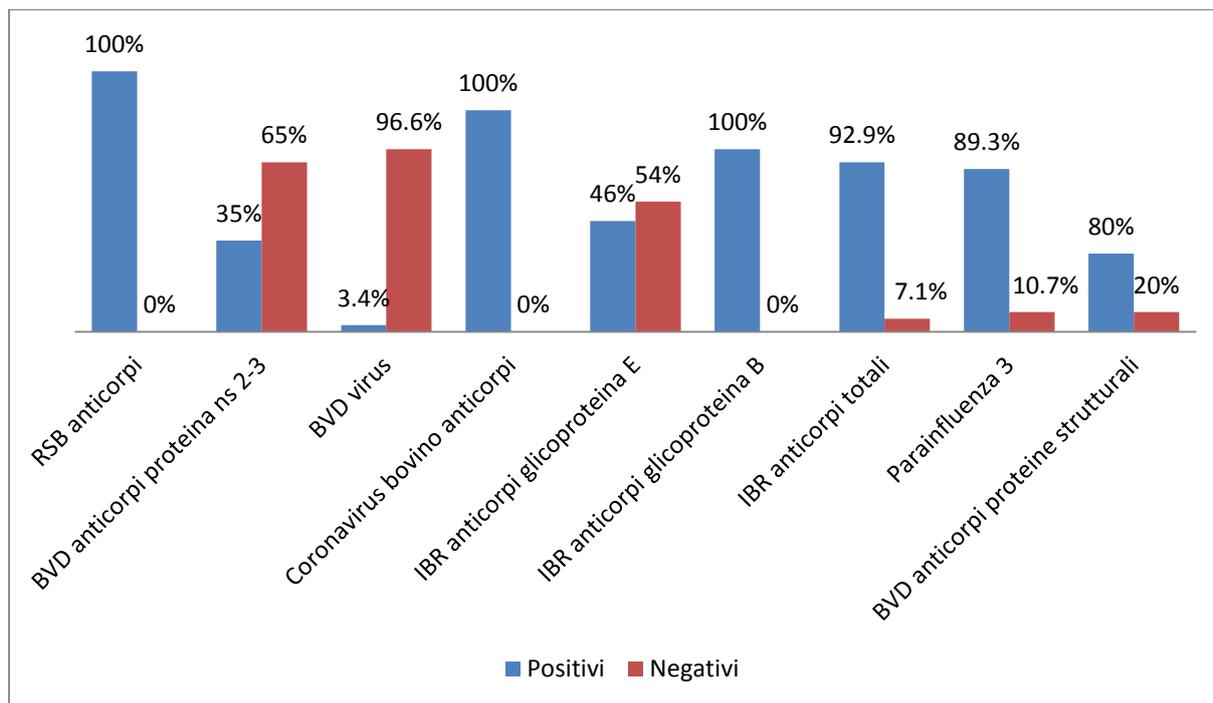
La tabella, di seguito riportata, indica il numero di animali malati durante la fase di controllo.

	Malati	Metafilassi	Tamponi Positivi	Tamponi Negativi
<b>Vaccinati Irlanda</b>	<b>40</b>	<b>12 (30%)</b>	<b>18 (45%)</b>	<b>10 (25%)</b>

**Tabella 4.1 Tamponi prelevati nel T2.**

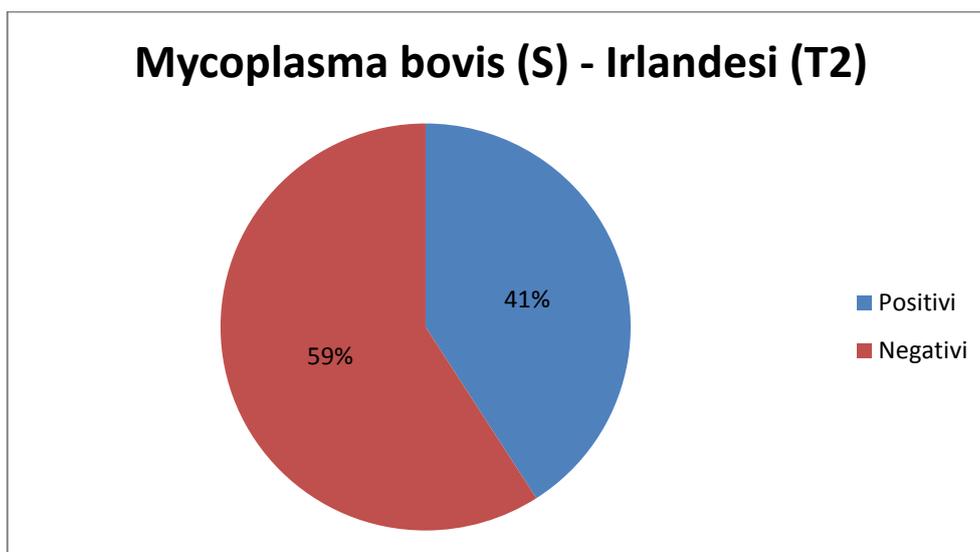
Di seguito, dal grafico 8 al grafico 13, sono riportate incidenza dei patogeni e sieropositività degli animali durante il T2 (controllo).

Nel grafico 6 è illustrata la sieropositività degli animali contro le principali patologie respiratorie sostenute da virus.



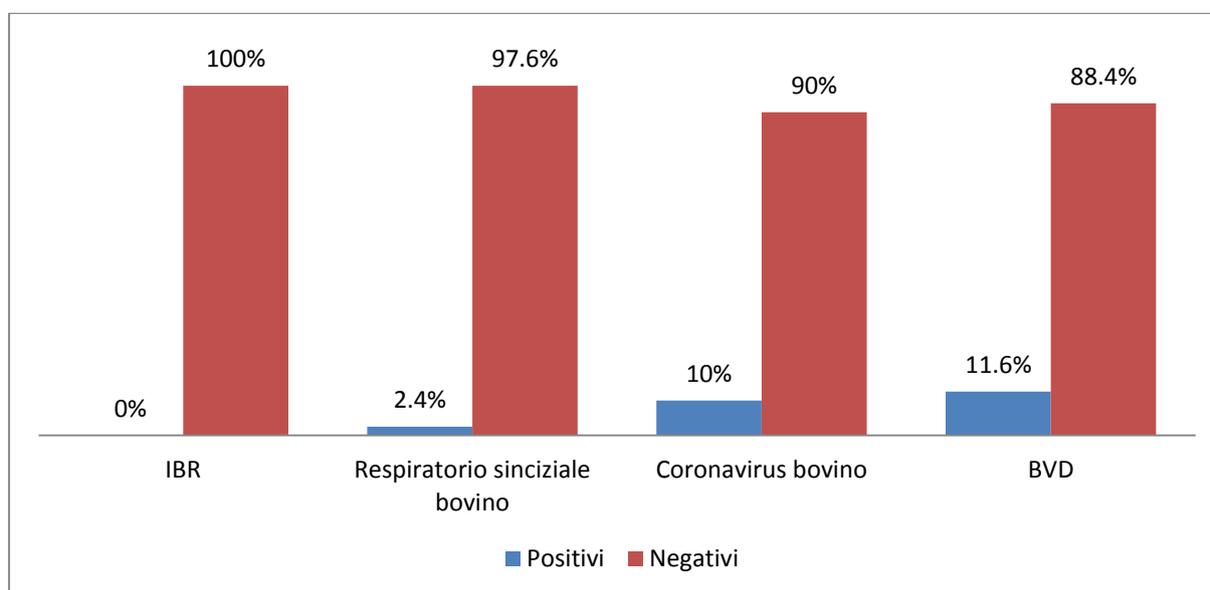
**Grafico 6. Incidenza delle sieropositività delle principali patologie respiratorie sostenute da virus al controllo T2 rilevati con analisi sierologica.**

Il grafico 7 mostra la sieropositività per il *Mycoplasma bovis*.



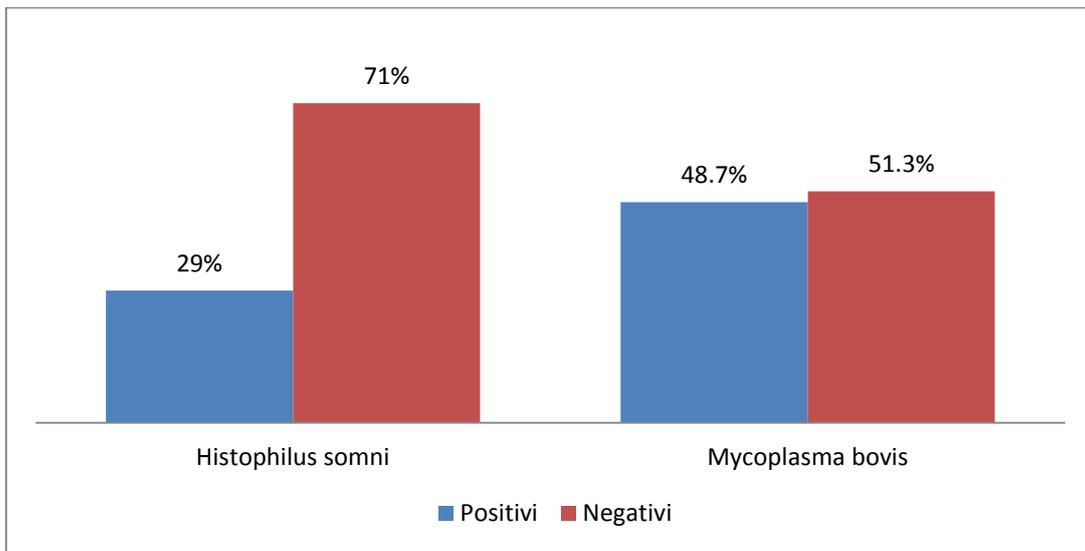
**Grafico 7. Incidenza delle sieropositività per gli anticorpi contro di *M. bovis* negli animali al controllo (T2) attraverso analisi sierologica.**

Il grafico 8 mostra l'incidenza dei virus.



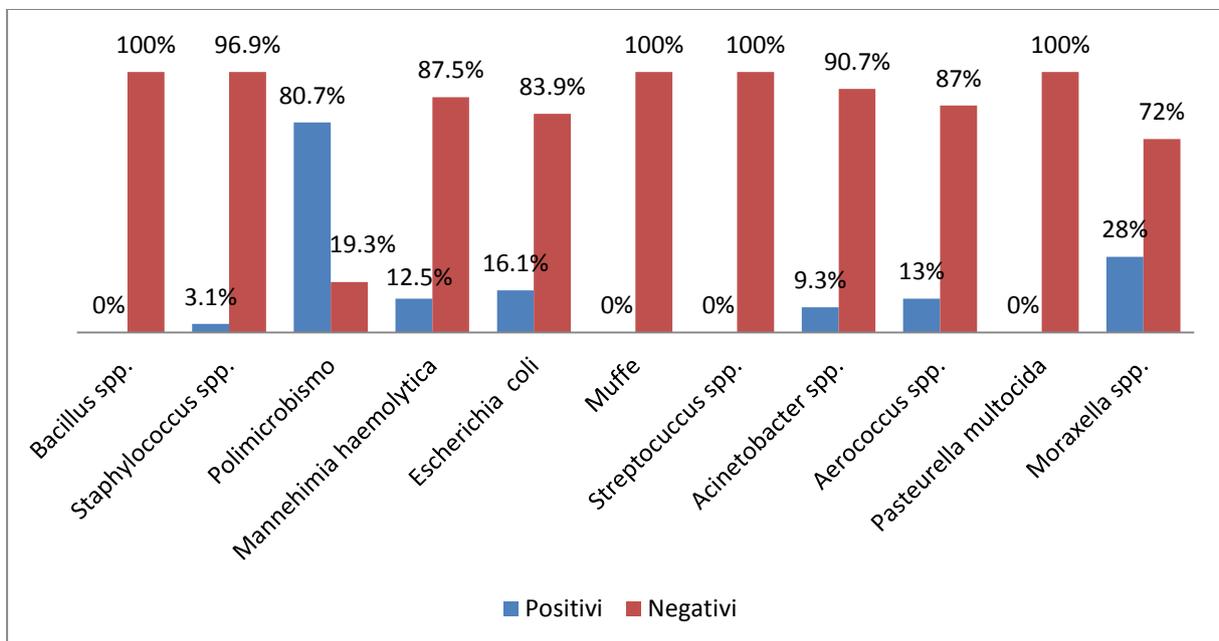
**Grafico 8. Incidenza dei virus IBR, RSB, Coronavirus bovino e BVD degli animali vaccinati in Irlanda riscontrati al controllo (T2) attraverso tampone nasale.**

I risultati relativi alla ricerca di batteri nel tampone nasale sono esposti nel grafico 9.



**Grafico 9. Incidenza dei batteri batteri M. bovis e H. somni riscontrati negli animali al controllo (T2) attraverso tampone nasale.**

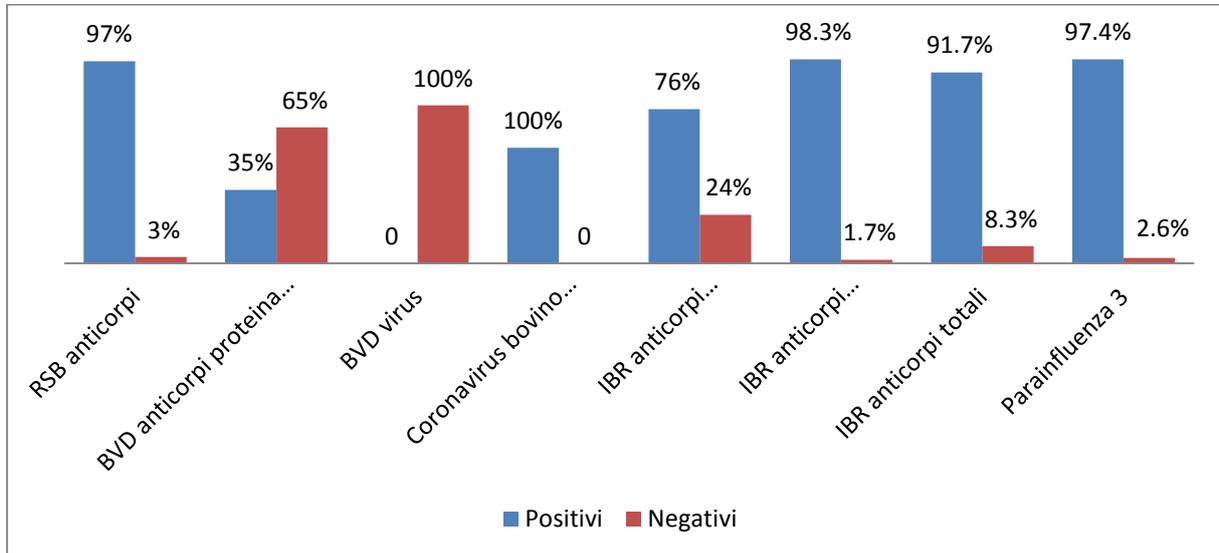
Il grafico 10 mostra i batteri, rinvenuti nell'esame batteriologico.



**Grafico 10. Batteri rilevati all'esame batteriologico al controllo (T2).**

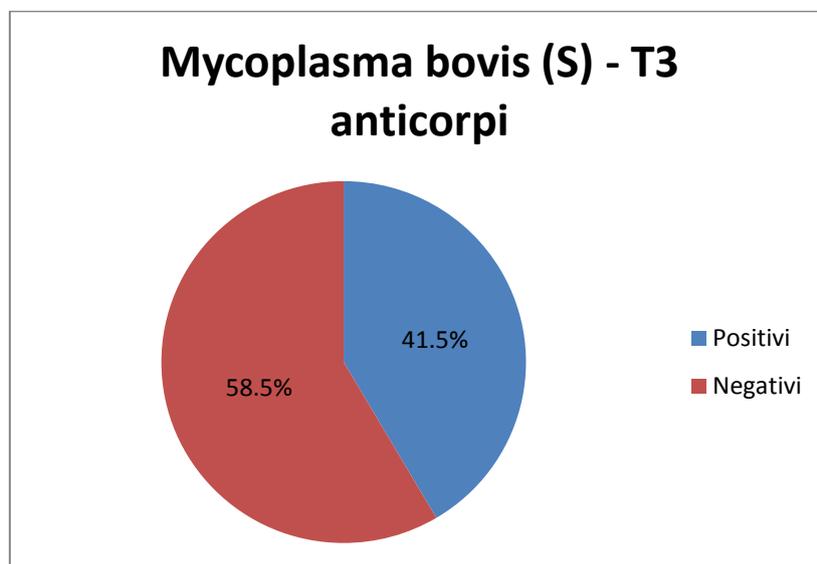
## 4.3 SCREENING

Di seguito, i grafici 11 e 12, riportano la sieropositività degli animali durante il T3 (screening sierologico). Il grafico 11 mostra la sieropositività degli anticorpi contro le patologie respiratorie sostenute da virus.



**Grafico 11. Incidenza delle sieropositività alle principali patologie respiratorie sostenute da virus allo screening (T3) rilevati con analisi sierologica. (siero).**

Il grafico 12 mostra la sieropositività per il *M. bovis*.



**Grafico 12. Incidenza delle sieropositività per gli anticorpi contro di *M. bovis* negli animali allo screening (T3) attraverso analisi sierologica**

### 4.3.1 SIERO

Le tabelle elencate di seguito mostrano le differenze statisticamente significative tra T1 e T3 per tutti gli antigeni considerati nella prova.

RSB anticorpi				BVD P. NS 2-3 anticorpi			
T1		T3		T1		T3	
Positivi	Negativi	Positivi	Negativi	Positivi	Negativi	Positivi	Negativi
284	40	220	7	79	250	80*	148*
BVD virus				Coronavirus bovino anticorpi			
T1		T3		T1		T3	
Positivi	Negativi	Positivi	Negativi	Positivi	Negativi	Positivi	Negativi
4	325	0	172	234	1	126	0
IBR a. t.				IBR anticorpi g. E			
T1		T3		T1		T3	
Positivi	Negativi	Positivi	Negativi	Positivi	Negativi	Positivi	Negativi
56*	240*	208**	19**	44*	264*	168**	53**
IBR anticorpi g. B				PI 3 anticorpi			
T1		T3		T1		T3	
Positivi	Negativi	Positivi	Negativi	Positivi	Negativi	Positivi	Negativi
169*	158*	222**	4**	307	15	222	6

M. bovis anticorpi			
T1		T3	
Positivi	Negativi	Positivi	Negativi
67*	257*	110**	155**

Tabella 4.2 Confronto di sieropositività tra T1 e T3 degli anticorpi contro IBR, BVD, VRSB, PI3, Coronavirus bovino e *Mycoplasma bovis*.

\*,\*\* : asterischi indicano differenze statisticamente significative ( $P < 0,05$ ) tra T1 e T3.

Per valutare una corrispondenza tra infezioni batteriche e virali sono state valutate le correlazioni tra gli agenti patogeni virali e batterici riscontrati.

Parametri		Correlazione di Pearson	P value
Staphylococcus spp.	Acinetobacter spp.	+0,567	< 0,001
Polimicrobismo	Moraxella spp.	-0,452	< 0,001
Polimicrobismo	grado infezione	+0,438	< 0,01
Polimicrobismo	IBR A. (GLICOPROT. B) (S)	+0,495	< 0,001
Escherichia coli	IBR A. (GLICOPROT. E) (S)	-0,354	< 0,01
Pasteurella multocida	R.S. BOVINO A. (S)	-0,567	< 0,001
Pasteurella multocida	P.I. 3 ANTICORPI (S)	-0,564	< 0,001
Aerococcus spp.	BVD A. P. NS 2-3 (S)	+0,461	< 0,001
Aerococcus spp.	BVD VIRUS (S)	+0,487	< 0,001
IBR A.T. (S)	IBR A. (GLICOPROT. E) (S)	+0,576	< 0,001
IBR A.T. (S)	IBR A. (GLICOPROT. B) (S)	+0,757	< 0,001
BVD A. P. NS 2-3 (S)	BVD ANTICORPI P. S. (S)	+0,686	< 0,001
IBR A. (GLICOPROT. E) (S)	IBR A. (GLICOPROT. B) (S)	+0,519	< 0,001

**Tabella 4.3** Correlazioni di Pearson statisticamente ( $P \leq 0,05$ ) significative tra alcuni parametri rilevati in campo e i risultati delle analisi dei tamponi.



## 5. DISCUSSIONE

L'obiettivo della prova è quello di indagare sulla distribuzione e sull'origine delle patologie respiratorie nei ristalli provenienti dall'Irlanda, dato che la perdita di un capo o il calo delle sue prestazioni produttive si ripercuote inevitabilmente sul reddito dell'allevatore.

I materiali di studio sono stati i campioni di sangue e i tamponi nasali prelevati in tre momenti differenti durante il primo mese di allevamento in Italia.

Esaminando il grafico 1, relativi all'esame sierologico all'arrivo in Italia T1, possiamo notare che la maggior parte degli animali sia protetta contro le principali patologie respiratorie sostenute da virus, come *virus respiratorio sinciziale bovino*, *parainfluenza 3* e *corona virus*, mentre notiamo che la sieropositività al virus *IBR* risulta più limitata.

Nel secondo grafico, nonostante il vaccino non fornisca copertura per il *M. bovis*, possiamo notare un elevato numero di soggetti negativi all'anticorpo nel T1, questo riscontro ci indica che l'80% degli animali importati dall'Irlanda non è affetto dal virus.

Proseguendo con l'esame dei tamponi, grafico 3, possiamo constatare che più del 90% degli animali in prova risulti negativo ai principali virus rilevati con tamponi nasali, questa somiglianza, la possiamo sottolineare anche per quanto riguarda l'esame batteriologico al T1 per *Mycoplasma bovis* e *Histophilus somni*, visionabili dal grafico 3.

L'esame batteriologico fornisce ulteriori informazioni sulle popolazioni batteriche presenti negli allevamenti presi in prova. Il grafico 5 mette in evidenza come moltissimi degli animali a cui è stato prelevato il tampone siano risultati negativi all'esame, si registra invece una incidenza più elevata di *Polimicrobismo* (52%), *Moraxella spp.* (42.3%) e da *Mannheimia haemolytica* (33%). La presenza del Polimicrobismo è sicuramente imputabile ad un errato campionamento del tampone nasale. La larga presenza di batteri dimostra che le infezioni rinvenute negli animali al momento dell'arrivo siano sostenute da tali patogeni e che le infezioni virali (anche di patogeni per cui gli animali siano vaccinati) siano solamente secondarie.

La fase di controllo si limita a campionare gli animali che dopo 20 giorni presentassero ancora sintomatologia clinica, riducendo così il numero di campioni su cui effettuare lo studio. Confrontando l'analisi sierologica (grafico 6) al controllo T2, con quella eseguita

all'arrivo T1, notiamo differenze statisticamente significative riguardanti *IBR virus*; si registra infatti una sieroconversione totale o quasi rispetto al controllo T1 dove erano stati registrati 240 capi negativi all'anticorpo, dovuto al periodo finestra, cioè il periodo temporale che intercorre tra il contagio e la sieroconversione che può avere durata diversa a seconda dell'agente infettante. Non si rilevano altre differenze significative riguardanti le principali patologie respiratorie sostenute da virus nel grafico 6.

Al grafico 7, vengono riportate le sieropositività per *Mycoplasma bovis*, che rispetto al controllo T1, notiamo un aumento del 20% delle sieropositività per *M. bovis* negli animali al controllo T2; questo risultato implica che il virus è presente nelle aziende e che l'infezione è avvenuta in un secondo momento, forse causata da una caduta del sistema immunitario dell'animale.

Per quanto riguarda l'analisi dei tamponi nel T2 (grafico 8) non si riscontra la presenza di *VRSB* o *virus IBR* come già era stato rilevato nel T1.

I risultati relativi alla ricerca di batteri nel tampone nasale al grafico 9 T2, come preannunciato, distinguiamo un sensibile aumento del *Mycoplasma bovis* (+22%) rispetto al grafico 4 del T1; medesimo effetto lo notiamo anche per *l'Histophilus somni* (+13%). Questi risultati ribadiscono il fatto che il vaccino utilizzato non fornisca protezione contro i batteri.

Il grafico 10 mostra i batteri, rinvenuti nell'esame batteriologico, negli individui malati all'arrivo. Questo esame è di grande interesse per capire quali ceppi batterici risultano radicati nell'allevamento per valersi del giusto antibiotico. Nel grafico 10 notiamo, grazie alla terapia effettuata, un annullamento del genere *Bacillus* (0%), abbiamo diminuito drasticamente il genere *Mannheimia haemolytica* del (22%) e *Pasteurella multocida* (4%) rispetto al grafico 5 T1. Il genere *Policrobismo*, invece, ha aumentato la sua incidenza rispetto all'arrivo del (29%). Essendo il tampone nasale un prelievo non sterile, è frequente trovare alla lettura delle piastre un polimicrobismo alto. In questo caso è importante sottoporre ad identificazione le colonie che presentano caratteristiche morfologiche riferibili a patogeni riconosciuti

La percentuale di animali positivi alle rimanenti popolazioni batteriche presenti, resta pressoché identica rispetto al precedente prelievo in T1, ad eccezione di *Escherichia Coli* (+8.5%) *Acinetobacter spp* (+9%) e *Aerococcus spp* (+13%), causato probabilmente da ceppi batterici antibiotico resistenti.

La fase di screening sierologico raccoglie nuovamente il sangue di tutti gli animali della prova. A questo punto le differenze tra le due popolazioni sono minime in quanto quasi tutti gli animali sono muniti contro tutti i virus presi in esame, eccetto per la BVD in cui la produzione di anticorpi non è ancora ultimata (65%). I risultati riguardanti il *Mycoplasma bovis* (grafico 12) riflettono risultati soddisfacenti, dato che nonostante non ci sia stata una copertura vaccinale, abbiamo mantenuto i capi positivi al virus *M. Bovis* entro il 40%. Come già è stato ribadito, la positività è dovuta ad una infezione nell'allevamento.

La tabella 4.3 espone il calcolo delle correlazioni di Pearson, che ci ha permesso di mettere in luce eventuali interazioni tra patogeni, siano essi batteri o virus. Come abbiamo già riscontrato la maggior parte delle infezioni riscontrate è sostenuta da batteri e i virus ricoprono il ruolo di agenti infettivi secondari: infatti notiamo una correlazione positiva con *Staphylococcus spp*, la cui popolazione aumenta all'aumentare dell'*Acinetobacter spp*. Un'altra correlazione positiva la riscontriamo con *Aerococcus spp*. e *BVD virus*.



## 6. CONCLUSIONI

Sulla base di quanto è stato espresso trattando di malattie respiratorie del bovino, si evidenzia che il tipo di vaccino utilizzato conferisce risultati soddisfacenti e di rilevante impatto sul controllo e l'eradicazione delle principali forme virali quali: *virus respiratorio sinciziale bovino*, *parainfluenza 3* e *IBR virus*, mentre per il virus *BVD* dopo 40giorni non mostra ancora risultati statisticamente significativi. In aggiunta è stata provata anche la validità dell'antibiotico somministrato in Italia agli animali malati, dato che dai grafici 5 e 10, possiamo distinguere una evidente diminuzione dei principali ceppi batterici quali *Bacillus spp.*, *Staphylococcus spp* e *escherichia coli*, mentre per *Acinetobacter spp.* e *Aerococcus spp.* abbiamo avuto risultati meno soddisfacenti causato da resistenza all'antibiotico. Questo problema è di rilevante importanza per la maggior parte degli allevamenti intensivi, in quanto l'antibiotico viene utilizzato in maniera non opportuna, a dispetto di, possiamo quindi trarre che le infezioni rinvenute sui vitelloni fossero principalmente sostenute da batteri e che i virus occupassero solo un ruolo secondario non potendo esplicare pienamente il loro potere infettivo grazie al vaccino. L'efficacia di quest'ultimo garantisce all'allevatore la possibilità di non utilizzare ulteriori farmaci come antibiotici, antinfiammatori o altri vaccini.

Dai dati raccolti si è arrivati alla conclusione che il controllo, e ancor più la prevenzione, delle patologie respiratorie sono un aspetto decisamente importante nell'allevamento da carne, dato che le ripercussioni sarebbero inevitabili sul reddito dell'allevatore, anche escludendo il costo dei trattamenti e considerando solo la svalutazione della carcassa al momento del macello; sottolineo però che il vaccino per avere la massima efficacia deve essere inoculato nell'ospite che non evidenzi immunodepressione dovuto sia al trasporto che ad altri fattori (alimentazione, ambiente, strutture etc.) o sintomatologie tali da rendere inefficace il trattamento.



## BIBLIOGRAFIA

Ambrosi M., 1995: Parassitologia zootecnica. Bologna, Edagricole.

ANABIC, Associazione nazionale allevatori bovini italiani da carne, 2006: Razze da carne italiane (dal sito [www.anabic.it](http://www.anabic.it)).

Aslan V., Maden M., Erganis O., Birdane F.M., Corlu M., 2002: Clinical efficacy of florfenicol in the treatment of calf respiratory tract infections. *Vet Q.* Feb; 24(1):35-9

Atti del convegno zootecnico sulla produzione di carni bovine giovani, 1969, Mantova.

Barbosa J., Cruz C., Martins J., Silva J.M., Neves C., Alves C., Ramos F., Da Silveira M.I., 2005: Food poisoning by clenbuterol in Portugal. *Food Addit Contam.* Jun; 22(6):563-6.

Benchaoui H.A., Nowakowski M., Sherington J., Rowan T.G., Sunderland S.J., 2004: Pharmacokinetics and lung tissue concentrations of tulathromycin in swine. *J Vet Pharmacol Ther.* Aug;27(4):203-10.

Bittante G., Andrighetto I., Ramanzin M., 1993: Tecniche di produzione animale. Liviana. 2:143-213.

Bonadonna T., 1976: Il bovino da carne. Edagricole.

Baker J.C., 1995. The clinical manifestations of bovine viral diarrhea virus infection. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 11, p: 425-445.

Belknap E. B., Baker J. C., Patterson J. S., Walker R. D., Haines D. M., Clark E. G., 1991. The Role of Passive Immunity in Bovine Respiratory Syncytial Virus-Infected Calves. *The Journal of Infection Diseases*, 163, N. 3, p: 470-476.

Blood D. C. , Radostits O. M., Henderson J. A., 1995. *Patologia medica veterinaria*, editoriale Grasso, p: 387-416.

Bureau F., Detilleux J., Dorts T., Uystepuyst C., Coghe J., Leroy P.L., Lekeux P., 2001: Spirometric performance in Belgian Blue calves: I. Effects on economic losses due to the bovine respiratory disease complex. *J Anim Sci.* May; 79(5):1301-4.

Cho, K.O., Hoet, A.E., Loerch, S.C., Wittum, T.E. & Saif, L.J, 2001. Evaluation of concurrent shedding of bovine coronavirus via the respiratory tract and enteric route in feedlot cattle. *Am J Vet Res*, 1436-41.

Cook N. B., Mentink R. L., Bennett T. B., Burgi K., 2007: The effect of heat stress and lameness on time budgets of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science* 90:1674-1682.

Cozzi G., Gottardo F., Andrighetto I., 2005: The use of coarse maize silage as dietary source of roughage for finishing Limousin bulls. Effects on growth performance, feeding behaviour and meat quality. *Animal production*.

Cozzi G., Brscic M., Gottardo F., 2009: Main critical factors affecting the welfare of beef cattle and veal calves raised under intensive rearing systems in Italy: a review. *Italian Journal of Animal Science* 8:67-80.

Dirksen G., Grunder H. D., Stober M., 2004. *Medicina interna e chirurgia del bovino*. Le Point Vétérinaire Italie, p: 316- 319.

De Paula Vieira, A., Von Keyserlingk, M. A. G., Weary, D. M., 2010. Effects of pair versus single housing on performance and behavior of dairy calves before and after weaning from milk. *Journal of Dairy Science*, 93(7), p: 3079-3085

Department of Chemistry, University of Minnesota, Geiger M1, Frost NW, Bowser MT. Pleasant Street SE, Minneapolis, Minnesota, United States.2012

Edagricole Ambrosi M., 1995: *Parassitologia zootecnica*. Bologna,

Emery D. L. (1989). Host responses to footrot and foot abscess. In: "Footrot and Foot Abscess in Ruminants", Egerton J. R., Yong W. K., Riffkin G. G., CRC Press, Boca Raton, 141-153.

Gulliksen S. M., Jor E., Lie K. I., Løken T., Åkerstedt J., Østerås O., 2009. Respiratory infections in Norwegian dairy calves. *American Dairy Science Association*.

Galmozzi G., Muraro M., Vandoni S., Bonfanti M., Faccini S., Rosignoli C., Sgoifo Rossi C.A., 2009. Schemi di intervento nelle forme respiratorie dei bovini da ristallo. *Large Animal Review*, 15, p: 257-266

ISTAT 2007: Dati sulle macellazioni in Italia nell'anno 2009. (da [www.istat.it](http://www.istat.it))

ISMEA, 2006: Dati sulle produzioni zootecniche in Italia nel 2006. (dal sito [www.ismea.it](http://www.ismea.it))

Lorenz I., Earley B., Gilmore J., Hogan I., Kennedy E., More S. J., 2011. Calf health from birth to weaning. III. Housing and management of calf pneumonia. *Irish veterinary journal*, 64(1), p: 14. BioMed Central Ltd.

Lekeux P., Coghe J., 2007. Strategia terapeutica per il trattamento del complesso della malattia respiratoria del bovino. *Large Animal Review*, 13, p: 229-232.

Ohlson A., 2010. Bovine Coronavirus and Bovine Respiratory Syncytial Virus Infections in Dairy Herds - Prospects for Control, PhD Thesis.

Pancieria RJ, Corstvet RE; *American Journal of Veterinary Research* [1984, 45(12):2532-2537]Find all citations by this author (default).Or filter your current search Find all citations in this journal (default).

Snodgrass D.R., Terzolo H.R., Sherwood D., Campbell I., Menzies J. D., Synge B. A., 1986. Aetiology of diarrhoea in young calves. *Vet Rec*, 119, p: 31– 34.

Storz J., Purdy C.W., Lin X., et al., Burrell M., Truax R. E., Briggs R. E., Frank H. G., Loan W. N., 2000. Isolation of respiratory bovine Coronavirus, other cytocidal viruses, and *Pasteurella* spp. from cattle involved in two natural outbreaks of shipping fever. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 216, p: 1599–1604.

Van Donkersgoed J., Guenther C., Evans B. N., Potter A. A., Harland R. J., 1995. Effects of various vaccination protocols on passive and active immunity to *Pasteurella Haemolitica* and *Haemophilus somnus* in beef calves. *Can. Vet. J.*, 36, p: 424-429.

Khan M. A., Lee H. J., Lee W. S., Kim H. S., Kim S. B., Ki K. S., Park S. J., Ha J. K., et al., 2007. Starch source evaluation in calf starter: I. Feed consumption, body weight gain, structural growth, and blood metabolites in Holstein calves. *Journal of Dairy Science*, 90(11), p: 5259-68.

VIBT-Vienna Institute of BioTechnology, Department of Biotechnology, University of Natural Resources and Life Sciences, Piñar G1, Kraková L, Pangallo D, Piombino-Mascali D, Maixner F, Zink A, Sterflinger K. Muthgasse 11, 2014, Vienna, Austria,

Williams R. E. O., Hrich A., Cowan S. T., 1953. *Aerococcus*, A New Bacterial Genus. *J . gen. Microbiol.*, 8, p: 475-480.

Weary D. M., Chua B., 2000. Effects of early separation on the dairy cow and calf 1. Separation at 6 h, 1 day and 4 days after birth. *Applied animal behaviour science*, 69(3), p: 177-188.

