

# Benessere animale, biosicurezza e innovazione tecnologica nei diversi sistemi d'allevamento per i bovini da latte e da carne





Documento realizzato nell'ambito del Programma Rete Rurale Nazionale 2014-22

Piano di azione biennale 2021-23

Scheda progetto CREA 24.1 Benessere animale; riduzione dell'impiego di antibiotici in allevamento e competitività settore zootecnico; Responsabili: Maria Carmela Macri e Manuela Scornaienghi

Autorità di gestione: Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali Ufficio DISR2 - Dirigente: Paolo Ammassari

Autori: Alessandro Gastaldo, Paolo Rossi, Alberto Menghi, Claudio Montanari

Centro Ricerche Produzioni Animali - C.R.P.A. S.P.A.

Data: Giugno 2022

Copertina a cura di: Anna Lapoli e Francesco Ambrosini

# **Benessere animale, biosicurezza e innovazione tecnologica nei diversi sistemi d'allevamento per i bovini da latte e da carne**

**A cura di**

**Alessandro Gastaldo, Paolo Rossi, Alberto Menghi e Claudio Montanari**

**Centro Ricerche Produzioni Animali - C.R.P.A. S.P.A.**

## Autori



**Alessandro Gastaldo**, laureato in Scienze della Produzione Animale presso la Facoltà di Agraria dell'Università degli Studi di Bologna, lavora come ricercatore presso la Fondazione CRPA Studi Ricerche di Reggio Emilia dal 1990, impegnandosi in progetti di ricerca e di sperimentazione, in attività di consulenza per le aziende zootecniche e nella formazione. Ha competenze tecniche nelle seguenti aree tematiche: edilizia zootecnica e sistemi di stabulazione, sistemi di valutazione del benessere animale e della biosicurezza, disciplinari e protocolli con alti standard di benessere animale e biosicurezza legati a sistemi di certificazione.



**Paolo Rossi**, laureato in Scienze della Produzione Animale presso la Facoltà di Agraria dell'Università degli Studi di Bologna e abilitato all'esercizio della professione di dottore agronomo, lavora come ricercatore presso il CRPA di Reggio Emilia dal 1985, impegnandosi in progetti di ricerca e di sperimentazione, in attività di consulenza per le aziende zootecniche e nella formazione. Ha competenze tecniche nelle seguenti aree tematiche: edilizia zootecnica, sistemi di stabulazione, benessere animale, controllo ambientale delle strutture zootecniche, gestione degli effluenti zootecnici, energie rinnovabili, costi di costruzione e di gestione degli allevamenti ed estimo rurale.



**Alberto Menghi**, laureato in Scienze Agrarie presso l'Università degli studi di Perugia e specializzato in Economia del Sistema Agroalimentare presso l'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza. Lavora come ricercatore della Fondazione CRPA Studi Ricerche di Reggio Emilia svolgendo attività di ricerca e sperimentazione su progetti europei e nazionali (in particolare, Commissione Europea, MIPAAF, Regione Emilia-Romagna) e attività di consulenza tecnico economica per aziende agricole a indirizzo zootecnico, associazioni di produttori, cooperative agricole e aziende agro-industriali.



**Claudio Montanari**, laureato in Economia Agraria presso la Facoltà di Economia e Commercio dell'Università di Modena, lavora come ricercatore presso la Fondazione CRPA Studi Ricerche di Reggio Emilia. Ha acquisito competenze nell'analisi dei costi e redditività delle produzioni zootecniche, in particolare suini e bovini da carne. Ha partecipato a diversi progetti di ricerca europei e nazionali volti a valutare l'impatto dell'applicazione delle normative europee in tema di benessere animale e protezione dell'ambiente.

Tutti i diritti relativi al presente disciplinare sono riservati. Non è consentita a nessun titolo e sotto qualsiasi forma la riproduzione anche parziale di testo e tabelle in esso contenute senza l'autorizzazione degli autori. Per informazioni: [benessereanimale@crpa.it](mailto:benessereanimale@crpa.it).

## SOMMARIO

<b>Introduzione</b> .....	<b>5</b>
<b>1. Caratteristiche dell'allevamento bovino in Italia e importanza economica</b> .....	<b>6</b>
1.1. <i>Descrizione del comparto bovino da latte</i> .....	6
1.1.1. <i>Produzione di latte, numero di allevamenti e capi in Italia</i> .....	7
1.1.2. <i>Importanza economica</i> .....	10
1.2. <i>Descrizione del comparto bovino da carne</i> .....	11
1.2.1. <i>Numero di allevamenti e capi in Italia</i> .....	12
1.2.2. <i>Importanza economica</i> .....	14
1.3. <i>Sistemi d'allevamento e diffusione territoriale</i> .....	16
1.3.1. <i>Banca Dati Nazionale dell'Anagrafe Zootecnica (BDN)</i> .....	18
<b>2. Benessere animale</b> .....	<b>22</b>
2.1. <i>Benessere dei bovini da latte</i> .....	28
2.1.1. <i>Parametri relativi a misurazioni indirette</i> .....	28
2.1.2. <i>Parametri relativi a misurazioni dirette sui bovini da latte</i> .....	41
2.1.3. <i>Parametri e indicatori per tipologia di bovino da latte e d'allevamento</i> .....	51
2.2. <i>Benessere dei bovini da carne</i> .....	54
2.2.1. <i>Parametri relativi a misurazioni indirette</i> .....	54
2.2.2. <i>Parametri relativi a misurazioni dirette sui bovini da carne</i> .....	61
2.2.3. <i>Parametri e indicatori per tipologia di bovino da carne e d'allevamento</i> .....	63
<b>3. Biosicurezza</b> .....	<b>66</b>
3.1. <i>Biosicurezza negli allevamenti bovini da latte</i> .....	71
3.1.1. <i>Parametri di biosicurezza esterna</i> .....	71
3.1.2. <i>Parametri di biosicurezza interna</i> .....	77
3.1.3. <i>Parametri e indicatori per tipologia di bovino e d'allevamento</i> .....	88
3.2. <i>Biosicurezza negli allevamenti bovini da carne</i> .....	91
3.2.1. <i>Parametri di biosicurezza esterna</i> .....	91
3.2.2. <i>Parametri di biosicurezza interna</i> .....	91
3.2.3. <i>Parametri e indicatori per tipologia di bovino da carne e d'allevamento</i> .....	94
<b>4. Innovazione tecnologica e zootecnia di precisione</b> .....	<b>97</b>
4.1. <i>Robotizzazione delle operazioni in stalla</i> .....	97
4.1.1. <i>Robot di mungitura</i> .....	97
4.1.2. <i>Preparazione e distribuzione automatizzata degli alimenti</i> .....	100
4.1.3. <i>Robot per pulire le corsie</i> .....	105
4.1.4. <i>Parametri e indicatori per tipologia di bovino e d'allevamento</i> .....	106
4.2. <i>Zootecnia di precisione</i> .....	108
4.2.1. <i>Accelerometri su singole bovine</i> .....	110

4.2.2. Sensori per misurazioni sul latte .....	111
4.2.3. Parametri e indicatori per tipologia di bovino e d'allevamento .....	112
<b>5. Sostenibilità economica .....</b>	<b>113</b>
5.1. Costi degli interventi migliorativi .....	113
5.1.1. Benessere animale .....	113
5.1.2. Biosicurezza.....	119
5.1.3. Innovazione tecnologica e zootecnia di precisione .....	120
5.2. Incidenza sui costi di produzione per litro di latte.....	121
5.2.1. Impatto di costi e benefici degli interventi migliorativi sul costo di produzione .....	122
5.3. Incidenza sui costi di produzione per vitellone e per chilogrammo di peso vivo venduto ...	127
5.3.1. Impatto di costi e benefici degli interventi migliorativi sul costo di produzione .....	128
<b>6. Normativa di riferimento e ruolo della PAC .....</b>	<b>130</b>
6.1. Normativa di riferimento .....	130
6.1.1. Vitelli .....	130
6.1.2. Bovini dai 6 mesi di età .....	131
6.2. Disciplinari e schemi di certificazione volontari .....	132
6.2.1. Standard CIWF .....	134
6.2.2. Standard Red Tractor .....	134
6.2.3. Standard RSPCA .....	136
6.2.4. Altri standard .....	137
<b>7. Bibliografia .....</b>	<b>138</b>

## Introduzione

La presente pubblicazione fornisce indicazioni tecnico-economiche su alcuni dei principali aspetti attinenti ai seguenti temi:

- **benessere animale;**
- **biosicurezza;**
- **innovazione tecnologica e zootecnia di precisione.**

Gli argomenti trattati riguardano la fase d'allevamento per i comparti **bovini da latte e da carne**.

Per ogni comparto vengono approfonditi i seguenti aspetti:

- caratteristiche dell'allevamento in Italia con descrizione di consistenza, importanza economica, sistemi d'allevamento e diffusione territoriale;
- parametri indicatori di benessere animale, biosicurezza e innovazione tecnologica/zootecnia di precisione per categoria bovina e tipologia d'allevamento;
- sostenibilità economica degli interventi migliorativi sui temi benessere animale, biosicurezza, innovazione tecnologica e zootecnia di precisione, con analisi dei principali costi d'investimento e/o gestione e della loro incidenza sui costi di produzione per unità di prodotto;
- normativa di riferimento;
- esempi di disciplinari di certificazione con alti standard qualitativi.



## 1. Caratteristiche dell'allevamento bovino in Italia e importanza economica

### 1.1. Descrizione del comparto bovino da latte

Le rilevazioni Eurostat (*Eurostat*, 2018) indicano che Germania e Francia sono di gran lunga i maggiori produttori di latte in Europa, rispettivamente con 33 e 25 milioni di tonnellate di latte prodotte annualmente (*tabella 1.1*).

Escludendo il Regno Unito, recentemente uscito dalla UE, Germania e Francia sono seguite a distanza da Polonia e Paesi Bassi, con circa 15 milioni di tonnellate ciascuno, e dall'Italia con circa 12 milioni di tonnellate.

Tutti gli altri Paesi europei producono meno di 8 milioni di tonnellate ciascuno, per una produzione totale che nella UE a 28 assommava a 166 milioni di tonnellate.

La classifica è molto diversa se consideriamo il **numero di aziende agricole specializzate nella produzione di latte**. In questo caso troviamo al primo posto la Romania, seguita dalla Polonia e solo al terzo e quarto posto Germania e Francia (*tabella 1.1*).

Questi dati evidenziano le grandi differenze strutturali nella produzione di latte in Europa, con Paesi a zootecnia da latte avanzata in termini dimensionali e di produttività e altri, soprattutto Paese dell'Est, con zootecnia ancora in fase di transizione, basata su piccoli allevamenti di carattere familiare.

In tutti i Paesi prevalgono le seguenti tendenze:

- aumento dimensionale delle stalle;
- aumento della produttività di ogni singolo animale;
- progressivo decremento del numero di allevamenti.

Inoltre, rispetto al totale delle aziende agricole europee, quelle con allevamenti specializzati da latte rappresentano una quota decisamente minoritaria, pari a circa il 5,4% del totale, corrispondente a 568.390 unità.

La variazione del numero di allevamenti in Italia nel corso degli anni è stata significativa. Infatti, nel 1990 il censimento ISTAT contava 206.268 allevamenti e un numero di vacche allevate di 2.641.775, con una dimensione media aziendale di 12,8 vacche per azienda. Questi dati, se confrontati con quelli riportati in *tabella 1.1*, indicano un calo dell'85% nel numero di allevamenti e un incremento di 4,8 volte della dimensione media aziendale, pari a 62 vacche per azienda, contro una media Europea che nel 2018 era di 40 vacche per allevamento.

Se consideriamo il **numero di capi**, possiamo vedere che l'Europa a 28 alleva circa 23 milioni di vacche da latte. In questo caso la maggior presenza di bovine è concentrata nei Paesi a maggior produzione di latte. Fanno eccezione Paesi dove la produttività per vacca non è molto elevata, come Romania o Irlanda, caratterizzate da un sistema produttivo estensivo al pascolo (*tabella 1.1*).

*Tabella 1.1*–Aziende agricole, aziende bovine da latte, numero di vacche allevate e quantità di latte prodotto nel 2018 nella UE a 28 (*Eurostat*, 2018)

Paese	Aziende agricole totali (n.)	Aziende bovine da latte (n.)	Vacche allevate (n.x 1.000)	Latte prodotto (t x 1.000)
Germania	276.120	53.010	4.101	33.087
Francia	456.520	41.470	3.550	25.055
<i>Regno Unito</i>	<i>185.060</i>	<i>11.410</i>	<i>1.879</i>	<i>15.488</i>
Polonia	1.410.700	101.060	2.214	14.171
Paesi Bassi	55.680	16.470	1.552	14.090
Italia	1.145.710	31.230	1.939	12.340
Irlanda	137.560	16.630	1.369	7.831
Spagna	945.020	16.180	817	7.336
Danimarca	35.050	2.970	570	5.615
Belgio	36.890	4.530	529	4.178
Austria	132.500	26.720	533	3.821
Romania	3.422.030	140.430	1.158	3.798
Rep. Ceca	26.530	910	359	3.162
Svezia	62.940	3.650	313	2.760
Finlandia	49.710	7.280	264	2.398
Ungheria	430.000	3.500	239	1.949
Portogallo	258.980	6.590	235	1.940
Lituania	150.320	27.490	256	1.568
Lettonia	69.930	10.540	144	980
Slovacchia	25.660	2.080	128	905
Bulgaria	202.720	27.320	244	899
Estonia	16.700	940	85	797
Grecia	684.950	1.850	95	655
Slovenia	69.900	6.280	103	629
Croazia	134.460	7.050	136	618
Lussemburgo	1.970	550	53	408
Cipro	34.940	160	32	228
Malta	9.210	90	6	40
<b>EU-28</b>	<b>10.467.760</b>	<b>568.390</b>	<b>22.904</b>	<b>166.744</b>

### *1.1.1. Produzione di latte, numero di allevamenti e capi in Italia*

Dal punto di vista della distribuzione nazionale, la produzione di latte è fortemente concentrata in alcune regioni del nord Italia (*tabella 1.2*). In particolare, si osserva che Lombardia, Emilia-Romagna, Piemonte e Veneto da sole registrano una produzione di latte pari al 78% della produzione nazionale. Spicca il 43,9% della produzione lombarda, con un trend in continua crescita.

Tabella 1.2–Italia: distribuzione per regione del latte vaccino prodotto per gli anni 2004 e 2019 (AGEA, 2019)

Regione	Latte prodotto 2004 (t)	Latte prodotto 2019 (t)	Incidenza sul latte prodotto totale (%)	Variazione 2004-2019 (%)
Abruzzo	87.052	67.215	0,6	-22,8
Basilicata	108.328	133.089	1,1	22,9
Calabria	58.079	71.421	0,6	23,0
Campania	252.187	193.180	1,6	-23,4
Emilia-Romagna	1.728.320	1.927.636	15,9	11,5
Friuli Venezia Giulia	256.501	254.976	2,1	-0,6
Lazio	437.320	306.385	2,5	-29,9
Liguria	5.999	2.299	0,0	-61,7
Lombardia	4.078.830	5.318.112	43,9	30,4
Marche	45.001	25.899	0,2	-42,4
Molise	79.080	60.210	0,5	-23,9
Bolzano (P.A.)	384.501	405.782	3,4	5,5
Trento (P.A.)	132.013	143.696	1,2	8,8
Piemonte	867.488	1.097.619	9,1	26,5
Puglia	324.147	379.440	3,1	17,1
Sardegna	223.960	216.728	1,8	-3,2
Sicilia	171.301	199.292	1,6	16,3
Toscana	76.425	58.895	0,5	-22,9
Umbria	58.560	46.707	0,4	-20,2
Valle d'Aosta	36.282	30.793	0,3	-15,1
Veneto	1.167.157	1.172.252	9,7	0,4
<b>Totale</b>	<b>10.580.535</b>	<b>12.111.626</b>	<b>100</b>	<b>14,5</b>

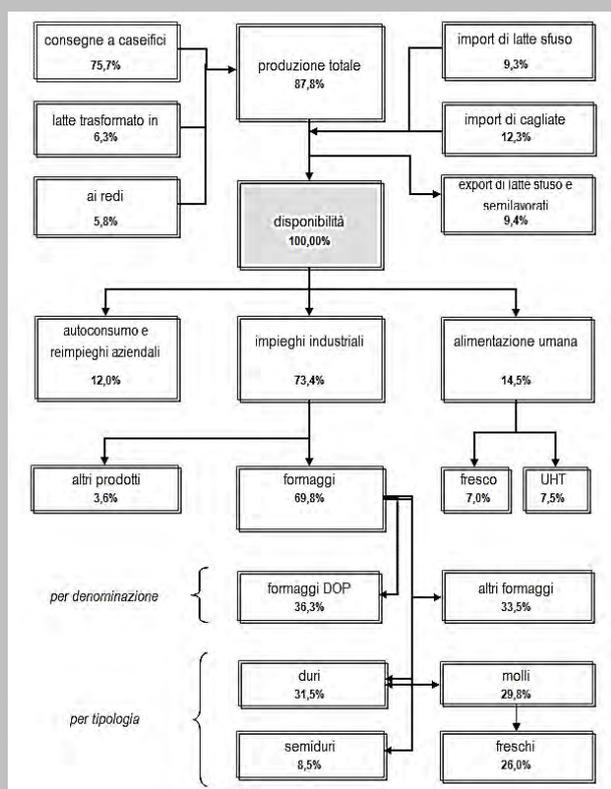
Infatti, se si osserva la variazione delle consegne di latte registrate da AGEA (Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura) da quando, nella stagione 2003/2004, è stato istituito un registro nazionale delle quote latte, si nota che la produzione italiana è cresciuta del 14,5%; ciò è stato possibile, in particolare, grazie al cosiddetto “atterraggio morbido” che, negli anni precedenti all’abolizione delle quote del 2015, ha favorito da parte dell’Unione Europea un aumento di quote nazionali, le quali hanno quindi consentito di regolarizzare quei produttori “splanfonatori” che in precedenza non erano riusciti a rientrare nel sistema delle quote latte, permettendo la cessazione dell’attribuzione delle multe nazionali che annualmente l’Italia doveva corrispondere all’Unione Europea.

In questo quadro si nota, inoltre, uno spostamento interno della produzione di latte a favore delle regioni del nord maggiormente vocate (in particolare, Lombardia, Piemonte ed Emilia Romagna) a discapito delle regioni centro-meridionali.

Nonostante il continuo incremento della produzione di latte in Italia negli ultimi decenni, il nostro Paese rimane deficitario di latte rispetto agli utilizzi di consumatori e industria. Secondo le analisi

di ISMEA (figura 1.1) nel 2019, rispetto alla disponibilità totale di latte, sono stati importati il 9,3% di latte sfuso e il 12,3% di cagliate, per un grado di autoapprovvigionamento che si attesta intorno all'80%.

Figura 1.1–Disponibilità di latte e suo impiego in Italia nel 2019 (% calcolate sulle quantità)(ISMEA, 2019)

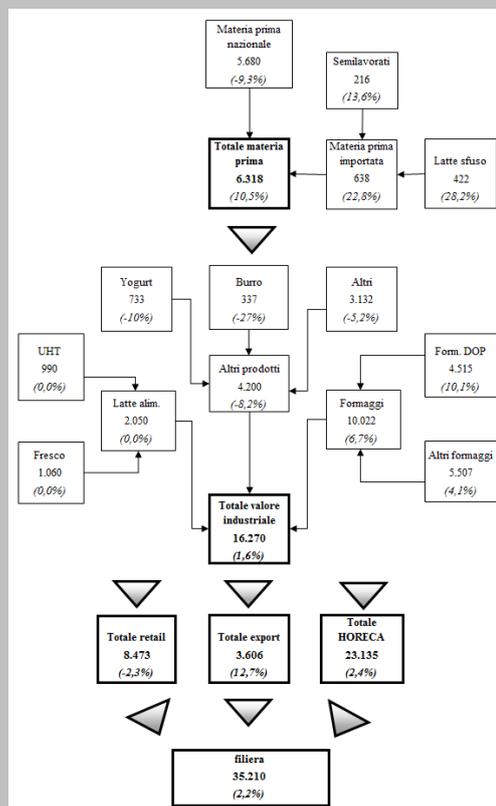


L'elevato numero di denominazioni DOP, decisamente il numero più alto in tutta Europa, vede però una forte dicotomia: a fronte di alcune produzioni molto limitate, altre coprono gran parte della produzione totale, come il Parmigiano-Reggiano e il Grana Padano che da soli rappresentano il 63% circa di tutti i formaggi DOP, con una produzione di 349.149 tonnellate di formaggio.

Nonostante le numerose eccellenze, i prodotti esportati, in valore, sono inferiori a quelli importati, tanto che la bilancia commerciale import-export del settore lattiero-caseario italiano genera un saldo negativo, che nel 2018 è stato calcolato in 461 milioni di euro, con un trend in calo rispetto agli anni precedenti.

Sempre secondo questa analisi si può osservare che il 14,5% del latte resta in forma liquida e viene venduto come latte fresco oppure UHT, mentre circa il 73% viene destinato alla trasformazione industriale e, in particolare, alla produzione di formaggi per circa il 70%. Di questi, circa la metà sono formaggi DOP. In Italia attualmente esistono 41 formaggi DOP riconosciuti dalle normative europee. Di questi, 33 sono prodotti con latte vaccino, 4 sono formaggi misti con latte di pecora, 7 sono prodotti solo con latte di pecora, mentre solo 1 formaggio DOP è prodotto con latte di Bufala e 1 formaggio con latte di capra. La produzione totale di questi formaggi nel 2019 è stata di 554.518 tonnellate.

Figura 1.2–Catena del valore dei prodotti lattiero-caseari in Italia in milioni di euro (2019)



### 1.1.2. Importanza economica

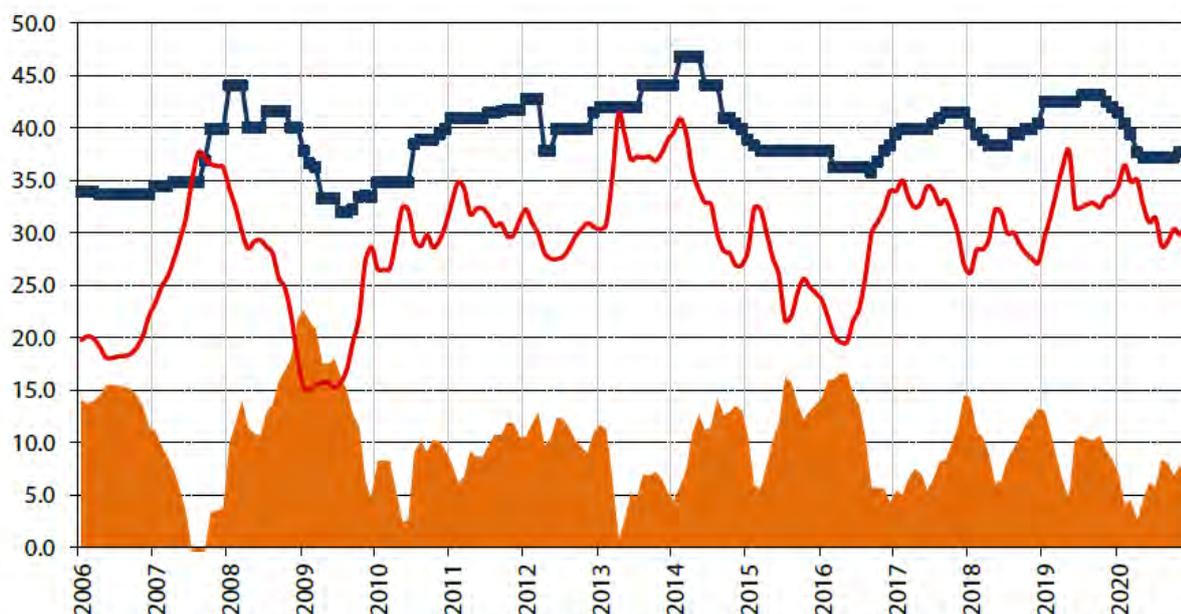
L'importanza economica del comparto (*figura 1.2*) viene ben descritta dalle rilevazioni di ISMEA che nel 2019 ha valutato in 5,6 miliardi di euro il valore del latte prodotto dagli allevatori italiani.

Una volta acquistato dall'industria, il latte viene trasformato per poi arrivare ai vari canali di distribuzione. Il valore del prodotto trasformato è pari a 16,2 miliardi di euro, triplicando di fatto il valore del prodotto grezzo. Il prodotto finito arriva al consumatore finale attraverso diversi canali, quali la GDO e la ristorazione, oltre a una parte destinata all'export. Attraverso questi diversi canali i prodotti acquistano un valore di 35,2 miliardi di euro, raddoppiando in pratica il valore del prodotto trasformato e sestuplicando il valore del prodotto grezzo.

Il latte è un prodotto diffuso in tutte le aree agricole del pianeta e alimenta, come prodotto trasformato, dei commerci internazionali molto importanti e in continua crescita. La domanda e l'offerta dei principali derivati del latte vanno a determinare delle oscillazioni di prezzo molto forti, che hanno poi effetto sui produttori di quei Paesi che operano sui mercati mondiali, come l'Italia.

Come si osserva nella serie storica della *figura 1.3*, nei periodi di eccesso di offerta si verifica un crollo del prezzo del mercato del latte a livello mondiale che può interessare variazioni di oltre il 50% (linea rossa). Questo è stato particolarmente evidente in periodi come il 2008-2009 e il 2014-2016. Come del resto vi sono stati dei picchi a rialzo nei periodi di carenza di prodotto, spesso influenzati dai periodi di crisi precedenti. Osservando la linea blu che indica il prezzo del latte in Italia, si può vedere come il prezzo si adatti nei mesi successivi a quanto accade sul mercato mondiale, non con le stesse proporzioni, e con livelli di prezzo diversi. In particolare, un più alto livello di prezzo in Italia è dovuto a una carenza di prodotto che rende il nostro Paese cronicamente deficitario di latte. Si nota, inoltre, che negli ultimi anni l'aumento progressivo della produzione nazionale tende a ridurre le differenze tra il prezzo nazionale e quello mondiale, rappresentato nel grafico dall'area arancione.

*Figura 1.3*–Andamento del prezzo del latte sul mercato mondiale (linea rossa) e su quello Italiano (linea blu) nel periodo 2006-2021, in €/100 kg di latte (*IFCN, 2021*)



Per quanto riguarda i **trend di consumo** in Italia, come si può osservare in *tabella 1.3* è in atto un progressivo e significativo trend di riduzione di consumo del latte liquido, che è passato dai 59 kg nel 2008 ai 49 kg del 2018, con una previsione di ulteriore calo nei prossimi anni.

Si riscontra anche un calo dei consumi di formaggio, in particolare di quelli duri, mentre è meno marcato il trend di calo per gli altri tipi di formaggio.

I consumi di yogurt risultano piuttosto stabili nel tempo e in prospettiva.

*Tabella 1.3* – Trend di consumo dei principali prodotti lattiero caseari in Italia dal 2008 al 2023 in kg pro-capite (*DG Agriculture and Rural Development*, su dati Euromonitor, 2018)

Tipo di prodotto lattiero-caseario	Consumo pro-capite (kg/anno)		
	2008	2018	2023
Latte bovino	59	49	44
Formaggi duri	6,6	5,7	5,5
Altri formaggi	9,0	8,6	8,6
Yogurt	7,3	7,6	7,5
Burro	1,5	1,3	1,2

## 1.2. Descrizione del comparto bovino da carne

Con una produzione di 712.900 tonnellate (*ISTAT*, 2020) l'Italia risulta essere il terzo produttore di carne bovina in ambito comunitario, preceduta da Francia e Germania. Rispetto agli altri Paesi europei, il sistema produttivo italiano presenta delle peculiarità dovute anche al prevalente orientamento lattiero caseario del patrimonio bovino e alla conseguente dipendenza dell'offerta nazionale dalle importazioni di capi da allevamento oltre che di carni fresche e congelate.

Il prodotto delle macellazioni delle diverse categorie di animali, definite in base al sesso e all'età dei bovini, fornisce una prima indicazione del peso che i differenti sistemi di allevamento assumono nella formazione della produzione nazionale (*tabella 1.4*).

*Tabella 1.4* – Macellazione di capi bovini in Italia (*ISTAT*, 2020)

Categoria bovina	N. capi	Peso vivo unitario (kg/capo)	Peso morto totale (t)
Vitelli	588.102	207	73.121
Vitelloni maschi	849.963	565	299.878
Vitelloni femmine	648.476	460	186.480
Buoi	5.320	521	1.466
Tori	10.660	607	3.577
Vacche	488.203	543	148.383
<b>Totale</b>	<b>2.590.724</b>	<b>453</b>	<b>712.906</b>

Il cuore della filiera italiana è rappresentata dalle carni di vitellone ottenute da bovini di sesso maschile e femminile di età non superiore ai ventiquattro mesi, che costituiscono il 70% della

produzione nazionale. Una prima distinzione dei sistemi di allevamento, cui questo tipo di produzione fa riferimento, può essere condotta considerando l'origine, ovvero il Paese di nascita dei bovini. Questa filiera è infatti alimentata in gran parte dall'importazione di capi da allevamento provenienti dai Paesi (in particolare la Francia) dove la consistenza di vacche nutrici è notevolmente superiore rispetto all'Italia. In Italia sono importati annualmente oltre 670 mila capi di età compresa tra i 6 e i 12 mesi, di cui oltre il 95% nati in Francia, che concludono il ciclo di ingrasso in allevamenti specializzati, di tipo confinato, dislocati nell'area della Pianura Padana. A questi si aggiunge un flusso di circa 320 mila capi di meno di due anni di età, solo in minima parte introdotti in Italia per la macellazione diretta. Più del 50% del totale è destinato a stalle da ingrasso localizzate nella regione Veneto. Piemonte, Lombardia ed Emilia Romagna, invece, concentrano complessivamente il 40% dei flussi in ingresso da allevamento di origine estera. La rimanente quota della produzione di carne di vitellone è rappresentata da bovini nati in Italia, in allevamenti di vacche nutrici da carne o a duplice attitudine.

Come mostra la distribuzione territoriale del patrimonio di nazionale di vacche nutrici, l'allevamento di vitelloni da carne di origine nazionale è presente prevalentemente in Piemonte e lungo la dorsale appenninica del Centro e Sud Italia. Rispetto al modello di tipo confinato diffuso nell'area della Pianura Padana, questo tipo allevamento è condotto secondo sistemi estensivi, mediante lo sfruttamento dei pascoli nei mesi primaverili ed estivi, fino allo svezzamento dei vitelli.

Una categoria che si contraddistingue per modalità di allevamento e per caratteristiche organolettiche del prodotto è quella delle carni di vitello ottenute da bovini di età non superiore a 10 mesi. Tale segmento costituisce circa il 10% della produzione a peso morto. L'offerta proviene in massima parte dai capi di sesso maschile nati in allevamenti da latte che, dopo lo svezzamento precoce nelle stalle di origine, sono trasferiti in strutture specializzate, dove continuano ad essere alimentati in prevalenza con razioni liquide, a base di latte in polvere, derivati e/o sostitutivi del latte. L'alimentazione è comunque implementata con elementi fibrosi e aventi un tenore di ferro non inferiore ai limiti imposti dalla normativa comunitaria in materia di benessere animale.

Un'altra fonte di approvvigionamento dell'industria di macellazione, che copre il 20% dell'offerta nazionale, è costituita da riproduttori di età superiore a due anni, giunti al termine della loro carriera produttiva. Si tratta in massima parte di vacche riformate dagli allevamenti specializzati nella produzione di latte vaccino. Rispetto ad altri Paesi dove l'allevamento è condotto prevalentemente all'aperto, l'allevamento di buoi (vitelloni maschi castrati) in Italia assume, invece, caratteri marginali ed è legato più che altro a tradizioni e nicchie di mercato locali.

### *1.2.1. Numero di allevamenti e capi in Italia*

Dei 5,68 milioni di capi bovini registrati nel 2021 nella banca dati dell'anagrafe zootecnica, il 42% risulta allevato in un totale di 73.500 aziende ad esclusivo orientamento produttivo "carne", di cui 42.067 di dimensione superiore ai 6 capi.

La distribuzione per classe di dimensione (*tabella 1.5*) mostra infatti una forte polverizzazione del sistema produttivo primario, che si caratterizza per la presenza di una miriade di piccole e piccolissime aziende disperse lungo tutta la Penisola e di un numero molto inferiore di allevamenti di media e grande dimensione (oltre i 100 capi) localizzati in aree geografiche relativamente più circoscritte.

**Tabella 1.5** – Distribuzione dei bovini da carne e degli allevamenti per classe di dimensione (Banca dati dell’Anagrafe Zootecnica – CSN dell’Istituto “G. Caporale” di Teramo, 2021)

	1-5 capi	6-19 capi	20-49 capi	50-99 capi	100-499 capi	>500 capi
N. allevamenti	31.471	18.280	12.772	6.145	4.268	602
% sul totale	42,8%	24,9%	17,4%	8,4%	5,8%	0,8%
N. capi	71.681	202.356	403.686	423.407	811.100	600.487
% sul totale	2,9%	8,1%	16,1%	16,9%	32,3%	23,9%

Il confronto tra la distribuzione a livello regionale delle consistenze totali e del solo patrimonio di vacche nutrici fornisce una prima indicazione della specializzazione produttiva che caratterizza territorialmente l’allevamento del bovino da carne (*tabella 1.6*).

**Tabella 1.6** – Distribuzione regionale degli allevamenti e delle consistenze di bovini da carne (Banca dati dell’Anagrafe Zootecnica – CSN dell’Istituto “G. Caporale” di Teramo, 2021)

Regione	N. allevamenti	%sul tot	N. capi	% sul tot	N. vacche nutrici	% sul tot
Piemonte	8.905	12,1	521.723	20,8	147.347	24,4
Veneto	5.939	8,1	479.565	19,1	7.729	1,3
Lombardia	5.842	7,9	328.544	13,1	13.892	2,3
Emilia-Romagna	2.327	3,2	85.172	3,4	14.989	2,5
Friuli V. G.	605	0,8	9.947	0,4	1.189	0,2
Liguria	584	0,8	9.446	0,4	3.960	0,7
Trentino Alto Adige	358	0,5	6.882	0,3	885	0,1
Valle d’Aosta	60	0,1	853	0,0	163	0,0
<b>Nord Italia</b>	<b>24.620</b>	<b>33,5</b>	<b>1.442.132</b>	<b>57,4</b>	<b>190.154</b>	<b>31,5</b>
Lazio	7.760	10,6	118.268	4,7	46.678	7,7
Toscana	2.637	3,6	68.902	2,7	21.422	3,6
Umbria	2.142	2,9	44.152	1,8	14.663	2,4
Marche	2.218	3,0	40.630	1,6	14.468	2,4
Abruzzo	2.876	3,9	39.440	1,6	14.046	2,3
<b>Centro Italia</b>	<b>17.633</b>	<b>24,0</b>	<b>311.392</b>	<b>12,4</b>	<b>111.277</b>	<b>18,4</b>
Campania	5.781	7,9	83.611	3,3	27.169	4,5
Molise	1.120	1,5	14.049	0,6	4.372	0,7
Basilicata	1.826	2,5	51.523	2,1	22.570	3,7
Calabria	5.063	6,9	79.202	3,2	30.278	5,0
Puglia	1.659	2,3	51.846	2,1	15.416	2,6
Sicilia	8.473	11,5	272.861	10,9	111.418	18,5
Sardegna	7.363	10,0	206.101	8,2	90.561	15,0
<b>Sud e Isole</b>	<b>31.285</b>	<b>42,5</b>	<b>759.193</b>	<b>30,2</b>	<b>301.784</b>	<b>50,0</b>
<b>TOTALE</b>	<b>73.538</b>	<b>100,0</b>	<b>2.512.717</b>	<b>100,0</b>	<b>603.215</b>	<b>100,0</b>

In Piemonte, Veneto e Lombardia insiste oltre il 50% del patrimonio nazionale e il 28% degli allevamenti, rivelando una dimensione media aziendale superiore rispetto al resto del territorio. In

Piemonte, diversamente dalle altre due regioni, è inoltre localizzato quasi un quarto del totale di vacche nutrici, a dimostrazione di una più diffusa presenza di allevamenti a ciclo chiuso o di svezzamento di vitelli da ingrasso, rispetto alla specializzazione nella sola fase di ingrasso di ristalli di origine estera che caratterizza il sistema produttivo prevalente nelle altre aree vocate della Pianura Padana. La quasi totalità delle vacche nutrici allevate in Piemonte sono capi iscritti nel libro genealogico della razza Piemontese, mentre nelle altre regioni del Nord Italia a maggior diffusione dell'allevamento da carne le consistenze di riproduttori risultano piuttosto modeste.

Oltre alla razza Piemontese, che rappresenta per numero di capi la più rilevante tra le razze autoctone, in Italia sono stati riconosciuti i libri genealogici delle razze Romagnola, Marchigiana, Chianina, Podolica, Maremmana, Charolaise e Limousine italiane. La selezione di queste ultime contano su consistenze comprese tra un minimo di poco più di 6 mila capi nel caso della Romagnola ed un massimo di circa 40 mila capi per quanto riguarda la razza Limousine (*tabella 1.7*).

*Tabella 1.7* – Vacche iscritte nei libri genealogici delle razze bovine da carne italiane (*Anabic, Anaborapi e Anacli, 2020*)

Regione	N. vacche	%
Piemontese	134.616	49,9
Limousine	40.516	15,0
Marchigiana	25.320	9,4
Chianina	23.049	8,5
Podolica	22.328	8,3
Charolaise	11.033	4,1
Maremmana	7.026	2,6
Romagnola	6.070	2,2
<b>Totale</b>	<b>269.958</b>	<b>100,0</b>

Complessivamente nei libri genealogici delle razze bovine da carne italiane risultava iscritto al 2020 un totale di quasi 270.000 vacche, pari al 45% del totale registrato nell'anagrafe zootecnica.

Se il piccolo nucleo di bovini di razza Romagnola risulta concentrato prevalentemente in Emilia-Romagna, e in particolare nelle provincie di Forlì-Cesena, Ravenna e Bologna, gli altri capi di razze autoctone presentano una maggiore dispersione a livello territoriale. I bovini di razza Marchigiana e Chianina sono localizzati all'interno di un'ampia area geografica che comprende le regioni centrali di Marche, Lazio, Umbria, Toscana e Abruzzo. I bovini di razza Podolica sono allevati prevalentemente in Calabria e Basilicata, e in misura minore nelle regioni Campania e Puglia. Sicilia, Sardegna, Lazio e Toscana sono invece le regioni in cui sono maggiormente diffusi i capi selezionati di razza Charolaise e Limousine.

### 1.2.2. *Importanza economica*

La *tabella 1.8* riporta la serie storica del **bilancio di approvvigionamento** del mercato italiano della carne bovina e fornisce indicazione sulla capacità del sistema produttivo italiano di soddisfare la domanda interna.

*Tabella 1.8* – Bilancio di approvvigionamento della carne bovina, t x 1.000 (*ISMEA, 2020*)

Voci di bilancio	2018	2019	2020
Carne prodotta da capi di origine nazionale	546	523	514
Carne prodotta da capi di origine estera	231	237	240
<b>Totale da macellazioni</b>	<b>775</b>	<b>759</b>	<b>753</b>
Importazioni di carni	435	434	393
Esportazioni di carni	163	153	145
Consumo apparente	1.047	1.039	1.001
<b>Autoapprovvigionamento</b>	<b>52,1%</b>	<b>50,3%</b>	<b>51,4%</b>

Data l'insufficiente disponibilità di capi da macello di origine nazionale, la produzione da bovini di origine estera si attesta mediamente al 30% della produzione totale ed è alimentata da un flusso di importazione di oltre un milione di bovini, in larga misura di età inferiore ai 12 mesi, destinati prevalentemente agli allevamenti da ingrasso del Nord Italia. Degli oltre 2,6 milioni di capi macellati nel 2020, i capi di origine estera importati per essere macellati direttamente nei mattatoi italiani hanno rappresentato invece un quota inferiore al 3% (74.700 capi).

*Tabella 1.9* – Importazioni italiane di bovini vivi per fascia di età (Banca dati dell'Anagrafe Zootecnica – CSN dell'Istituto "G. Caporale" di Teramo, 2020)

Voce	Meno di 6 mesi	Da 6 a 12 mesi	Da 12 a 24 mesi	Oltre 24 mesi	Totale
N. di capi	133.999	670.076	325.235	28.964	1.158.274
% sul totale	11,6	57,9	28,1	2,5	100,0

Il mercato italiano è dipendente inoltre da consistenti volumi di importazione di carcasse, mezzene, quarti e tagli in osso e disossati. Considerati anche questi flussi, al netto dell'export di carni, risulta che le macellazioni sul territorio nazionale di bovini nati e allevati in Italia è in grado di soddisfare solo poco più del 50% dei consumi. In altri termini, il tasso di autoapprovvigionamento del comparto mostra che circa la metà della carne bovina consumata in Italia proviene da bovini nati all'estero (seppure in maggior parte allevati in Italia) o direttamente dall'importazione di materia prima.

Il valore calcolato ai prezzi di base della produzione degli allevamenti di bovini da carne si è attestato nel 2019 sul 18% circa del totale prodotto dal settore zootecnico nazionale, preceduto dalla produzione di latte vaccino e bufalino (29%) e solo di poco inferiore al valore della produzione della carne suina. Considerando il solo settore della zootecnia da carne (bovini, suini, ovicapri e avicunicoli), la bovinicoltura ha rappresentato una quota del 30% in valori correnti. Allargando il confronto a tutta la branca dell'agricoltura, e includendo quindi anche le coltivazioni vegetali, il contributo degli allevamenti bovini da carne è risultato pari al 6% (*tabella 1.10*).

**Tabella 1.10** – Valore delle produzioni zootecniche e incidenza sui totali agricoltura e zootecnia (elaborazioni CRPA su dati *CREA*, 2020 e *ISMEA*, 2020)

Settore	Valore 2019 (€ x 1.000.000)	% su totale agricoltura	% su totale zootecnia
Latte di vaccino e bufalino	4.682	10,2	28,7
Suini	3.006	6,6	18,4
Bovini	2.911	6,4	17,8
Avicunicoli	2.765	6,0	16,9
Uova	1.399	3,1	8,6
Latte di pecora	460	1,0	2,8
Altri	1.097	2,4	6,7
<b>Produzioni zootecniche</b>	<b>16.320</b>	<b>35,6</b>	<b>100,0</b>
<b>Produzioni vegetali</b>	<b>29.495</b>	<b>64,4</b>	
<b>Totale agricoltura</b>	<b>45.815</b>	<b>100,0</b>	

### 1.3. Sistemi d'allevamento e diffusione territoriale

I sistemi d'allevamento per i bovini variano, prima di tutto, in base all'**orientamento produttivo**.

Nel caso del **latte** i sistemi d'allevamento si differenziano in base al tipo di stabulazione delle vacche da latte (lattazione e asciutta) durante l'arco dell'anno e all'utilizzo del pascolo, ricordando che il termine stabulazione sottintende l'utilizzo di specifici ricoveri (stalle). Si distinguono i seguenti sistemi d'allevamento:

- stabulazione fissa tutto l'anno per tutte le vacche da latte;
- stabulazione fissa per le vacche in lattazione e stabulazione libera per quelle asciutte;
- stabulazione fissa durante l'inverno e allevamento al pascolo durante i mesi primaverili, estivi e autunnali;



- stabulazione libera tutto l'anno (con o senza accesso a paddock esterni);
- stabulazione libera durante l'inverno e allevamento al pascolo durante i mesi primaverili, estivi e autunnali;
- allevamento all'aperto in paddock o pascoli tutto l'anno.

La stabulazione fissa è diffusa su tutto il territorio nazionale, ma quella sempre in ricovero è presente soprattutto in pianura e in appennino, mentre quella mista in ricovero e

all'aperto è diffusa soprattutto lungo l'arco alpino (Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto e Friuli Venezia Giulia), con bovine che durante la stagione più favorevole vanno in alpeggio.

La stabulazione libera con o senza accesso a paddock è particolarmente diffusa in pianura e collina, mentre quella sempre all'aperto in paddock/pascoli è presente in alcune aree di pianura e collina dell'Italia centro-meridionale (per esempio in Puglia).

Nel caso della **carne** i sistemi d'allevamento si differenziano in particolare in base al tipo di stabulazione delle vacche allattanti e/o dei bovini da ingrasso. Si distinguono in sistemi d'allevamento da:

- **ingrasso**, con vitelloni:
  - in stabulazione fissa;
  - in stabulazione libera nella prima fase e fissa nel finissaggio;
  - in stabulazione libera senza accesso a paddock;
  - in stabulazione libera con accesso giornaliero a paddock;
  - all'aperto in paddock/pascoli tutto l'anno;
- **riproduzione** con vacche:
  - in stabulazione fissa;
  - in stabulazione fissa durante l'inverno e al pascolo durante i mesi primaverili, estivi e autunnali;
  - in stabulazione libera senza accesso a paddock;
  - in stabulazione libera durante l'inverno e al pascolo durante i mesi primaverili, estivi e autunnali;
  - in stabulazione libera con accesso giornaliero a paddock;
  - all'aperto in paddock/pascoli tutto l'anno.



Nel caso di allevamento con fasi di riproduzione e ingrasso (**ciclo chiuso**), il sistema d'allevamento può variare notevolmente. Si tratta in pratica di un mix delle singole possibilità previste per le due diverse fasi.

Per l'ingrasso gli allevamenti con stabulazione libera sono particolarmente diffusi in pianura, mentre quelli con stabulazione fissa (sempre fissa o solo nella fase di finissaggio) sono presenti soprattutto in zone di collina e montagna.

Poco diffuse le soluzioni con animali da ingrasso in ricovero con accesso a paddock e ancora meno quelle con animali sempre all'aperto.

Per il ciclo chiuso sono molto diffuse in collina e montagna le soluzioni con bovini da ingrasso in ricovero (stabulazione fissa o libera senza paddock) e con vacche allattanti a stabulazione fissa o libera in inverno e al pascolo dalla primavera all'autunno. In pianura sono presenti soprattutto allevamenti con stabulazione libera, sia per vacche allattanti, sia per bovini da ingrasso, mentre in montagna si possono trovare anche allevamenti di piccole dimensioni con stabulazione fissa per entrambe le categorie.

### 1.3.1. Banca Dati Nazionale dell'Anagrafe Zootecnica (BDN)

Una fonte importante e recente per analizzare in maniera dettagliata la diffusione territoriale degli allevamenti bovini in base al sistema d'allevamento è rappresentata dall'applicativo *Statistiche* dell'IZSAM G. Caporale di Teramo, il quale fornisce elaborazioni riguardanti i dati registrati nella **Banca Dati Nazionale dell'Anagrafe Zootecnica (BDN)**. In questo applicativo i dati sono aggiornati a giugno 2021.

I dati sul numero di allevamenti e capi della BDN riferiti ai bovini sono suddivisi prima di tutto per i seguenti **orientamenti produttivi**:

- solo latte;
- solo carne;
- misto latte e carne.

Per la diffusione territoriale degli allevamenti bovini in base al **sistema d'allevamento** sono importanti anche le seguenti ulteriori suddivisioni dei dati per:

- singola regione;
- classe di capi totali (< di 20, da 20 a 49, da 50 a 99, da 100 a 499 e ≥ di 500).

Nella **tabella 1.11** sono riportate le percentuali di allevamenti bovini presenti in Italia suddivisi per classe di capi e orientamento produttivo. Complessivamente, le aziende medio-piccole con un numero di capi totali inferiore a 100 sono pari all'83%. Questo numero si abbassa al 66% nel caso di allevamenti solo da latte e si alza in quelli da carne o misti pari rispettivamente a 89 e 90%.

Le aziende di grandi dimensioni (> di 500 capi) sono di più negli allevamenti bovini da latte rispetto a quelli da carne o misti: 4% contro 1%.

**Tabella 1.11** – Distribuzione percentuale degli allevamenti bovini presenti in Italia per classe di capienza e orientamento produttivo (elaborazione CRPA su dati 2021 forniti dalla BDN dell'Anagrafe Zootecnica istituita dal Ministero della Salute presso il CSN dell'Istituto "G. Caporale" di Teramo")

Orientamento produttivo	< 20 capi	20-49 capi	50-99 capi	100-499 capi	> 500 capi
Solo latte	23	24	19	30	4
Solo carne	44	30	15	10	1
Misto latte e carne	45	31	14	9	1
TOTALE	38	28	16	16	2

Nell'**ALLEGATO A** sono riportate le tabelle relative al numero totale di allevamenti bovini per regione suddivisi per classe di capi, escludendo le aziende al di sotto dei 6 capi. Le tabelle fanno riferimento al totale degli allevamenti bovini e ai diversi orientamenti produttivi, ossia solo latte, solo carne e misto latte e carne.

Analizzando queste tabelle è possibile fare alcune considerazioni.

Nelle **regioni totalmente alpine**, ossia Valle d'Aosta e Trentino Alto Adige, abbiamo una elevata presenza di allevamenti bovini al di sotto dei 50 capi: le incidenze più alte sono per gli allevamenti misti in Trentino (96%), per gli allevamenti da latte in Trentino (87%) e per gli allevamenti da carne in Valle d'Aosta (86%).

In **regioni "parzialmente" alpine**, ossia Piemonte, Lombardia, Veneto e Friuli Venezia Giulia, abbiamo una presenza importante di allevamenti bovini al di sotto dei 50 capi, ma molto spesso controbilanciata dalla presenza di allevamenti di maggiori dimensioni in zone di collina e pianura. La quota di allevamenti al di sotto dei 50 capi risulta comunque non uniforme e presenta differenze regionali e di orientamento produttivo: 80% in Friuli sul totale degli allevamenti da carne, 77% in Veneto sul totale degli allevamenti misti, 65% in Lombardia sul totale di allevamenti da carne e 58% in Piemonte sul totale di allevamenti da carne.

In queste regioni gli allevamenti da latte di dimensioni ridotte sono in numero nettamente più basso rispetto agli altri orientamenti produttivi (51% in Friuli e 21-25% per le altre 3 regioni). In Lombardia, inoltre, una quota dell'11% degli allevamenti bovini da latte è composta da aziende di grandi dimensioni, con almeno 500 capi.

Anche in Regione **Emilia Romagna** la presenza di allevamenti bovini al di sotto dei 50 capi è abbastanza diversificata in base all'orientamento produttivo: 78% per gli allevamenti da carne e 28% per quelli da latte. In questa regione una quota di circa il 5% degli allevamenti bovini da latte è composta da aziende con almeno 500 capi.

In **regioni appenniniche del Centro Italia**, ossia Toscana, Marche, Umbria, Lazio e Abruzzo, abbiamo un'elevata presenza di allevamenti bovini al di sotto dei 50 capi; sul totale degli allevamenti bovini abbiamo: 80% in Abruzzo, 77% in Umbria e nelle Marche, 75% in Lazio e 73% in Toscana, con un'incidenza sempre maggiore negli allevamenti da carne e minore in quelli da latte.

In quest'area la quota degli allevamenti bovini con almeno 500 capi è molto bassa (massimo in Lazio con 1,5% per gli allevamenti bovini da latte e 1,8% per quelli misti).

Nelle **regioni del Sud Italia**, ossia Molise, Campania, Basilicata, Puglia e Calabria, la presenza di allevamenti bovini al di sotto dei 50 capi è simile a quella indicata per il Centro Italia, con le incidenze massime in Campania (84%), Calabria (84%) e Molise (83%) sul totale degli allevamenti bovini.

In quest'area la quota di allevamenti di piccole dimensioni cala se consideriamo soltanto quelli da latte, soprattutto in Basilicata e Puglia; in queste ultime regioni è presente un certo numero di allevamenti di dimensioni medio-grandi: 5% in Basilicata e 1,8% in Puglia di allevamenti bovini da latte con almeno 500 capi.

Infine le **isole**, nelle quali la presenza di allevamenti bovini al di sotto dei 50 capi raggiunge il 78% in Sardegna e il 72% in Sicilia, sul totale degli allevamenti bovini, con incidenza fino all'80% in Sardegna per gli allevamenti da carne o misti.

Per verificare la diffusione territoriale degli allevamenti e dei capi bovini in base al sistema d'allevamento è stata utilizzata anche la suddivisione dei dati della BDN per **modalità d'allevamento**, ossia "All'aperto o estensivo", "Stabulato o intensivo" e "Transumante". Purtroppo, in diverse regioni per un elevato numero di aziende la modalità di allevamento non è stata indicata, per cui i dati elaborati sono parziali e non relativi alla totalità degli allevamenti e dei capi (per esempio, per il totale degli allevamenti lombardi questo dato non è stato riportato).

Nelle **tabelle 1.12** e **1.13** sono riportate le percentuali di allevamenti e di capi bovini presenti in Italia suddivisi per modalità d'allevamento e orientamento produttivo. Complessivamente, la modalità d'allevamento "Stabulato o intensivo" è presente nel 45% degli allevamenti e per il 58% dei capi. Questo numero aumenta all'83% negli allevamenti solo da latte e si abbassa soprattutto nei bovini da carne (37%).

**Tabella 1.12** – Allevamenti di bovini presenti in Italia per modalità d'allevamento e orientamento produttivo (elaborazione CRPA su dati 2021 forniti dalla BDN dell'Anagrafe Zootecnica istituita dal Ministero della Salute presso il CSN dell'Istituto "G. Caporale" di Teramo")

Orientamento produttivo	All'aperto o estensivo (%)	Stabulato o intensivo (%)	Transumante (%)
Solo latte	13	83	4
Solo carne	54	37	9
Misto latte e carne	38	41	21
TOTALE	45	45	10

**Tabella 1.13** – Capi bovini presenti in Italia per modalità d'allevamento e orientamento produttivo (elaborazione CRPA su dati 2021 forniti dalla BDN dell'Anagrafe Zootecnica istituita dal Ministero della Salute presso il CSN dell'Istituto "G. Caporale" di Teramo")

Orientamento produttivo	All'aperto o estensivo (%)	Stabulato o intensivo (%)	Transumante (%)
Solo latte	10	87	3
Solo carne	41	47	12
Misto latte e carne	37	41	22
TOTALE	31	58	11

Nonostante in alcune regioni i dati relativi alla modalità d'allevamento non siano relativi al 100% degli allevamenti, è comunque interessante analizzare i dati ottenuti, visto che il campione rimane di grandi dimensioni.

In regioni quali Piemonte, Veneto e Friuli Venezia Giulia abbiamo una grandissima maggioranza di allevamenti stabulati (rispettivamente 76%, 92% e 94% sul totale degli allevamenti bovini). In Piemonte il dato è più basso a causa di una maggiore presenza di allevamenti misti latte e carne all'aperto o estensivi (34%).

In Emilia Romagna si evidenzia in particolare un'elevata presenza di allevamenti bovini da carne o misti all'aperto o estensivi e un'elevatissima presenza di allevamenti bovini da latte stabulati (97%).

Nelle regioni del Centro Italia abbiamo complessivamente una presenza molto simile di allevamenti all'aperto e stabulati, ad esclusione delle Marche dove la modalità d'allevamento stabulato rimane in netto vantaggio su quella all'aperto (rispettivamente 86% e 13%). In Abruzzo è presente anche un 14% di allevamenti transumanti.

Le percentuali cambiano in maniera sostanziale per i bovini da latte, con la grande maggioranza degli allevamenti che è del tipo stabulato o intensivo: 84% in Toscana, 100% nelle Marche e in Abruzzo, 87% in Umbria e 88% in Lazio.

Nelle regioni del Sud Italia la modalità d'allevamento è abbastanza diversificata. In particolare, nel Molise e in Campania prevalgono gli allevamenti bovini stabulati (rispettivamente 59% e 57%), mentre in Basilicata, Puglia e Calabria prevalgono nettamente quelli all'aperto o estensivi. Anche in questa area gli allevamenti da latte preferiscono il sistema stabulato: 100% in Campania e 75% in Basilicata e Calabria.

Nelle isole risulta evidente l'elevatissima presenza di allevamenti bovini all'aperto o estensivi: (89% in Sicilia e 96% in Sardegna). Se consideriamo i singoli orientamenti produttivi, negli allevamenti bovini da latte della Sardegna aumentano quelli stabulati o intensivi (41%).

## 2. Benessere animale

Per benessere animale si intende “lo stato di completa salute mentale e fisica nel quale l’animale è in armonia con il proprio ambiente” (Hughes, 1976).

L’interesse per questo argomento risale al lontano 1965, anno di pubblicazione del *Report of Technical Committee to Enquire into the Welfare of Animals kept under Intensive Livestock Husbandry Systems* (Brambell, 1965), primo documento scientifico commissionato direttamente dal governo inglese e riguardante in maniera specifica il benessere animale degli animali da reddito. Il *Brambell report* enunciò il principio (ripreso poi dal *Farm Animal Welfare Council – FAWC* nel 1979) delle **cinque libertà** per la tutela del benessere animale:



- libertà da sete, fame e malnutrizione, mediante facile accesso ad acqua fresca e pulita ed adeguata alimentazione che garantisca piena salute e vigore;
- libertà dal disagio, mediante la predisposizione di un ambiente appropriato alla specie, con adeguati ripari e aree di riposo confortevoli;
- libertà da dolore, ferite e malattie, mediante prevenzione o rapida diagnosi e trattamento;
- libertà di esprimere comportamenti normali, mediante la predisposizione di spazi sufficienti, strutture adeguate e contatti sociali con animali della stessa specie;
- libertà da paura e angoscia, garantendo condizioni di vita e trattamenti che evitino sofferenze mentali.

La corretta valutazione del benessere animale in allevamento, eseguita sempre da persona adeguatamente formata, prevede **misurazioni**:

- **indirette** (dette *resource based measures*) relative a pratiche gestionali, strutture d’allevamento e sistemi di stabulazione;
- **dirette** sugli animali (dette *animal based measures*).

Alcune misurazione indirette riguardano anche la tematica della biosicurezza: questo vale, per esempio, per igiene in stalla, gestione degli animali (quarantena e infermeria) e controllo degli animali infestanti.

Per le **pratiche gestionali** i principali aspetti da considerare sono i seguenti:

- formazione di allevatore e addetti agli animali sul benessere animale;
- interventi sugli animali, per esempio le mutilazioni, ossia perdita dell’integrità fisica dell’animale, che spesso corrisponde all’asportazione di una parte del corpo (taglio delle corna o della coda, castrazione dei bovini maschi), oppure il pareggiamento degli unghioni;
- gestione degli animali in ingresso in allevamento (zona di quarantena), di quelli malati o feriti (zona infermeria) e delle manze e vacche gravide in prossimità del parto (zona parto);
- piani di controllo di mosche e roditori;

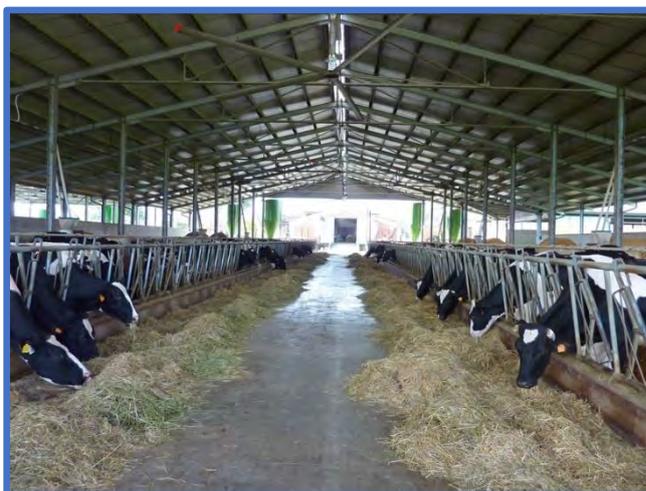
- interventi di pulizia periodici di corsie di stabulazione, zone di riposo, zona di mungitura, mangiatoie e abbeveratoi;
- analisi periodiche su acqua di bevanda, alimenti e latte;
- prevenzione e trattamento delle patologie (mastiti, lesioni podali, malattie infettive, ecc.).

Per le **strutture d'allevamento** i principali parametri da considerare sono i seguenti:

- tipo di tetto (numero di falde, presenza e tipo di isolamento termico);
- livelli di ventilazione naturale (rapporto fra superfici ventilanti e capi presenti);
- livelli di illuminamento naturale e artificiale;
- condizioni di conservazione di pavimenti, pareti e copertura.

Per i **sistemi di stabulazione** i principali parametri da considerare sono i seguenti:

- tipo di stabulazione (fissa o libera in box collettivi a lettiera, fessurato o cuccette);
- densità degli animali all'interno dei ricoveri (superficie di stabulazione coperta per capo, nel caso di stalle a lettiera o a fessurato e di rapporto posti di riposo/capi presenti nel caso di stalle fisse o libere a cuccette);
- possibilità di accedere ad aree all'aperto (paddock e/o pascoli), verificandone in particolare la pavimentazione, la superficie unitaria di stabulazione assegnata e la frequenza di accesso;
- caratteristiche della zona di riposo, quali tipo di superficie di riposo, qualità dei materiali da lettiera, lunghezza e larghezza delle cuccette;
- caratteristiche delle corsie delle aree di stabulazione (zona di alimentazione e corsia di smistamento), quali larghezza, tipo di pavimento (pieno "liscio", rigato o con gomma e fessurato con o senza gomma) e livello di pulizia del pavimento;
- tipo di alimentazione: a pasti o continua, con autoalimentatori, con robot di alimentazione e/o avvicinamento dell'alimento in mangiatoia;
- stato di conservazione della mangiatoia;
- fronte alla mangiatoia per capo, ossia lo spazio fra due tubi che delimitano un posto in rastrelliera;
- rapporto posti in rastrelliera/numero capi, in base al tipo di alimentazione;
- tipo di abbeveratoi utilizzati (singolo a tazza; collettivo a vasca);
- numero di capi serviti da un abbeveratoio singolo o da un metro di abbeveratoio multiplo;
- livello di pulizia degli abbeveratoi e dell'acqua al suo interno. Il controllo deve prevedere la pulizia delle pareti interne e del fondo degli abbeveratoi (presenza di feci, film batterico e residui di alimento non fresco) e la limpidezza dell'acqua di bevanda.



Per le **misurazioni dirette sugli animali**, basate in particolare sul protocollo *Welfare Quality*<sup>®</sup> (*Welfare Quality*<sup>®</sup>, 2009), i principali parametri da considerare sono i seguenti:

- rapporto uomo-animale;

- livello di pulizia dell'animale;
- patologie podali (zoppie e condizioni degli unghioni);
- alterazioni del manto;
- condizione corporea;
- scoli nasali, oculari e vulvari;
- disordini enterici e respiratori.

Mentre la valutazione delle pratiche gestionali riguarda l'allevamento nel suo complesso, quelle relative agli altri aspetti devono essere eseguite:

- per singolo edificio che ospita bovini, nel caso di quelli relativi alle strutture d'allevamento;
- per singola categoria bovina e per ogni tipologia di stabulazione all'interno di ogni edificio che ospita bovini, nel caso di quelli relativi ai sistemi di stabulazione e ai rilievi diretti sugli animali.



Sul tema del benessere animale e della sua valutazione sono state emanate **norme** europee e nazionali e diversi documenti, quali opinioni EFSA, linee guida o manuali di buone pratiche zootecniche che riportano indicazioni su questo argomento.

Per il benessere dei bovini oltre i 6 mesi di età non esistono norme specifiche (verticali), ma soltanto indicazioni generali valide per ogni tipo di animale d'allevamento (norma orizzontale) (vedi 6.1 *Normativa di riferimento*).

La mancanza di norme, ad esclusione di quelle relative ai vitelli, ha spinto la Commissione europea a lavorare sul benessere delle altre categorie di bovini e a commissionare agli esperti scientifici sulla salute e il benessere degli animali dell'**EFSA** (AHAW) i seguenti documenti:

- relazione scientifica *Effetti dei sistemi d'allevamento sul benessere e sulle malattie delle vacche da latte* (EFSA, 2009a);
- *opinione scientifica sul benessere delle vacche da latte in relazione ai problemi alle mammelle, sulla base della valutazione del rischio con particolare riferimento agli effetti dei sistemi d'allevamento, dell'alimentazione, del management e della selezione genetica* (EFSA, 2009b);
- *opinione scientifica sul benessere delle vacche da latte in relazione ai problemi agli arti e ai problemi di locomozione, sulla base della valutazione del rischio con particolare riferimento agli effetti dei sistemi d'allevamento, dell'alimentazione, del management e della selezione genetica* (EFSA, 2009c);
- *opinione scientifica sul benessere delle vacche da latte in relazione ai problemi metabolici e riproduttivi, sulla base della valutazione del rischio con particolare riferimento agli effetti dei sistemi d'allevamento, dell'alimentazione, del management e della selezione genetica* (EFSA, 2009d);
- *opinione scientifica sul benessere delle vacche da latte in relazione al comportamento, alla paura e al dolore, sulla base della valutazione del rischio con particolare riferimento agli effetti*

*dei sistemi d'allevamento, dell'alimentazione, del management e della selezione genetica (EFSA, 2009e);*

- *opinione scientifica sugli effetti complessivi dei sistemi d'allevamento sul benessere e sulle malattie delle vacche da latte (EFSA, 2009f);*
- *opinione scientifica sull'utilizzo di rilievi diretti sugli animali per valutare il benessere delle vacche da latte (EFSA, 2012a);*
- *opinione scientifica sul benessere dei bovini allevati per la produzione di carne e sul benessere negli allevamenti intensivi di vitelli (EFSA, 2012b);*
- *opinione scientifica sulla valutazione del benessere delle vacche da latte nei sistemi d'allevamento di piccole dimensioni (EFSA, 2015).*

Riassumendo, si tratta di una relazione scientifica e di 7 opinioni per le vacche da latte e di una opinione riguardante i bovini da carne che, nonostante non rappresentino delle norme, rappresentano i documenti di riferimento che l'Unione europea può utilizzare come base scientifica per possibili future leggi sul benessere dei bovini da latte e di quelli da carne.

La relazione scientifica e le 5 opinioni del 2009 riguardano l'analisi del rischio relativa agli effetti dei principali sistemi d'allevamento sul benessere delle vacche da latte (comportamento, paura e dolore) e sulle possibili malattie correlate (mammelle, arti, problematiche di locomozione, problemi metabolici e riproduttivi).

L'opinione EFSA sulle vacche da latte del 2012 mette in relazione i rilievi diretti che possono essere eseguiti sulle vacche da latte con quelli indiretti relativi ad aspetti gestionali e strutturali, mentre quella del 2015 fornisce le indicazioni per valutare correttamente le vacche da latte stabulate in allevamenti di piccole dimensioni.

L'opinione del 2012 sul benessere dei bovini da carne riguarda l'analisi del rischio per i vitelloni e per i vitelli a carne bianca.



Fra le linee guida più autorevoli sull'argomento benessere animale vanno ricordate quelle realizzate dalla **C.I.G.R.** (Commission Internationale du Génie Rural) relative alla progettazione delle strutture d'allevamento per i bovini da latte (**C.I.G.R.**, 2014) e da carne (**C.I.G.R.**, 2004) e alla climatizzazione dei ricoveri zootecnici (**C.I.G.R.**, 1992, 1994 e 2002). Si tratta di linee guida particolarmente dettagliate che forniscono indicazioni precise e scientifiche sulla corretta progettazione delle stalle.

Importantissimo per il benessere e la sanità animale è anche il già citato **protocollo Welfare Quality** (**Welfare Quality**<sup>®</sup>, 2009) che ha introdotto, a fianco di aspetti relativi alle strutture d'allevamento e al management, una serie di misurazioni dirette sugli animali che ci danno informazioni non solo su benessere e comportamento dei bovini, ma anche sul loro stato di salute. Il protocollo riguarda le vacche da latte, i bovini da ingrasso e i vitelli da carne.

Infine, a livello italiano occorre citare le esperienze di ClassyFarm del Ministero della salute e dell'IBA – Indice di Benessere dell'Allevamento del Centro Ricerche Produzioni Animali.

**ClassyFarm** è un sistema volontario di valutazione del benessere animale e della biosicurezza negli allevamenti bovini da latte e da carne il cui obiettivo consiste nel poter categorizzare in fasce di rischio gli allevamenti e sviluppare piani di controllo mirati ed efficaci. Di seguito, vengono riportati i 3 differenti livelli di rischio:



- livello 1 = rischio alto, condizione insufficiente/negativa/di pericolo o stress; indica la possibilità che una parte degli animali stia vivendo o possa rischiare di vivere in una situazione negativa (“distress”), dovuta all’impossibilità di godere a pieno di una o più delle 5 libertà;
- livello 2 = rischio controllato o condizione accettabile, normale e compatibile con la possibilità che tutti gli animali della mandria possano soddisfare le proprie 5 libertà e non subire condizioni di stress;
- livello 3 = rischio basso o condizione ottimale, positiva e di beneficio, dovuta non solo al pieno adattamento dell’animale al suo ambiente e al rispetto delle 5 libertà, ma anche alla possibilità di poter vivere esperienze positive, appaganti e soddisfacenti in grado di produrre “eustress”.

Il risultato finale dell’applicazione del sistema di valutazione è identificare non solo le possibili criticità, ma anche individuare, attraverso un indice numerico ottenuto dall’elaborazione di tutte le informazioni, il livello complessivo di rischio dell’allevamento.

L’inserimento di *ClassyFarm* nel portale nazionale della veterinaria ([www.vetinfo.it](http://www.vetinfo.it)) ha l’obiettivo di rafforzare la prevenzione delle malattie animali e la lotta all’antimicrobico resistenza e rendere più efficiente il controllo ufficiale da parte delle Autorità competenti.

*ClassyFarm* si basa sull’analisi di due gruppi di dati relativi a bovini da latte ([Bertocchi et al., 2020a](#)) e da carne ([Bertocchi et al., 2020b](#)):

- dati collegati ai pericoli che derivano dalle condizioni ambientali (management, strutture, attrezzature e condizioni microclimatiche), inclusi i parametri previsti dai decreti legislativi 146/2001 e 126/2011;
- dati derivanti dalla rilevazione dei più importanti indicatori diretti di benessere o animal-based measures (ABMs), previsti dalla più recente letteratura scientifica.

I parametri sono raccolti in aree di rischio:

- management aziendale e personale;
- strutture ed attrezzature;
- rilievi diretti sugli animali;
- grandi rischi e sistemi di allarme.

Il sistema di valutazione del benessere, infine, è stato completato con l’aggiunta di parametri utili all’analisi del livello di biosicurezza e di preparazione dell’allevamento a prevenire l’ingresso e/o la diffusione delle malattie infettive che possono colpire gli animali e tali valutazioni sono contenute in un’area denominata Biosicurezza.



Sul territorio nazionale è stato largamente utilizzato l'**IBA - Indice di Benessere dell'Allevamento**, sistema di valutazione del benessere animale messo a punto dal CRPA di Reggio Emilia per l'intero comparto: bovini da latte (*Gastaldo e Borciani, 2017*), vitelloni da ingrasso e linea vacca-vitello (*Barbari et al., 2007*). Il sistema è stato utilizzato in regione Emilia-Romagna per definire le soglie per accedere alla misura 215 del PSR relativa ai pagamenti per il benessere animale.

L'IBA attribuisce un punteggio complessivo a un allevamento, dato dalla sommatoria dei punteggi assegnati ai singoli parametri valutati. Il punteggio complessivo posiziona l'allevamento in uno dei 6 livelli prestabiliti di benessere animale (classe IBA):

- 1 – Livello pessimo;
- 2 – Livello insufficiente;
- 3 – Livello sufficiente;
- 4 – Livello discreto;
- 5 – Livello buono;
- 6 – Livello ottimo.

Il punteggio complessivo è composto dai punteggi parziali relativi a tre macroaree:

- *gestione*, relativa ad aspetti gestionali;
- *edifici*, relativa agli aspetti strutturali;
- *stabulazione*, relativa ai sistemi di stabulazione.

Il punteggio *Stabulazione*, a sua volta, è composto dai punteggi parziali relativi a sei categorie bovine: vacche in lattazione, vacche in asciutta, bovini da rimonta, vitelli post-svezzamento e vitelli pre-svezzamento in box individuali e in box collettivi. La valutazione relativa alle categorie bovine prevede sia rilievi indiretti sui sistemi di stabulazione adottati, sia rilievi diretti sugli animali basati sul protocollo *Welfare Quality*<sup>®</sup>.

Entrambi i sistemi (*ClassyFarm* e IBA), oltre alla classificazione delle aziende, individuano i punti critici aziendali sui quali potere intervenire con miglioramenti mirati.

Infine, nei **Disciplinari sulla sostenibilità della Regione Emilia-Romagna** per i bovini da latte (*Regione Emilia-Romagna e CRPA, 2021a*, di seguito indicato con *DERL*) e da carne (*Regione Emilia-Romagna e CRPA, 2021b*, di seguito indicato con *DERC*) vengono riportati i principali parametri da considerare per benessere animale, biosicurezza, sanità animale, riduzione dei farmaci e uso razionale degli antibiotici. Per ogni parametro vengono individuati specifici indicatori, oggettivi e misurabili, in grado di quantificarlo, nonché i **livelli soglia** relativi a uno o più indicatori.

I livelli soglia sono suddivisi in:

- **livello base**, con rispetto di requisiti previsti dalla normativa vigente o, in mancanza di essa, riferiti a standard tecnici basati sulle principali evidenze scientifiche;
- **livello buono**, con rispetto di standard elevati, ma ancora migliorabili;
- **livello ottimo**, con rispetto di standard ottimali.

I parametri considerati per il benessere animale sono i seguenti: formazione sul benessere animale, tipo di stabulazione, superficie di riposo coperta, pavimenti delle aree di stabulazione e zoppie, accesso all'acqua di bevanda, accesso all'alimento (anche con robot), ventilazione naturale degli edifici, raffrescamento delle zone di stabulazione, robot di mungitura, zona parto, idoneità al trasporto, durata del viaggio e tempo di attesa abbattimento d'emergenza.



## **2.1. Benessere dei bovini da latte**

### **2.1.1. Parametri relativi a misurazioni indirette**

#### **2.1.1.1. Formazione sul benessere delle bovine da latte**

La formazione e l'aggiornamento periodico degli addetti agli animali sul benessere animale in allevamento è un aspetto di grande rilevanza.

Il corso deve:

- riguardare i rilievi indiretti su aspetti gestionali, strutture d'allevamento e sistemi di stabulazione per le diverse tipologie di bovine (vacche, manze e vitelli) e i rilievi diretti sugli animali;
- essere riconosciuto a livello regionale o nazionale;
- avere una durata minima (almeno 16 ore);
- prevedere un aggiornamento periodico ogni 2 o 3 anni.

Generalmente un livello buono si ottiene quando almeno il 50% degli addetti che si occupano delle bovine ha un attestato di partecipazione al corso, mentre quello ottimale soltanto quando tutti gli addetti che si occupano delle bovine hanno partecipato al corso e sono in possesso dell'attestato.

#### **2.1.1.2. Tipo di stabulazione**

Le tipologie di stabulazione variano in base alla categoria bovina e incidono fortemente sul benessere animale. La stabulazione può essere individuale o collettiva, fissa o libera (a lettiera o a cuccette), con o senza accesso ad aree all'aperto.

Per **vacche e manze** le tipologie di stabulazione sono le seguenti:

- libera, in box collettivo a lettiera permanente, a lettiera inclinata, a cucchette o a fessurato;
- fissa, ossia individuale in una posta con sistema di attacco (legatura).

Per **vitelli** le tipologie di stabulazione sono le seguenti:

- libera, in box collettivo a lettiera permanente, a lettiera inclinata, a cucchette o a fessurato;
- individuale, solo fino a 8 settimane di vita, in box singolo di adeguate dimensioni (vedi articolo 3 del *Decreto legislativo 7 luglio 2011, n. 126*).



I bovini possono essere allevati:

- solo in ricovero;
- in ricovero con accesso a un'area esterna (paddock);
- in parte in ricovero (inverno) e in parte all'aperto (pascolo o paddock);
- sempre all'aperto in paddock e/o pascolo con o senza tettoia.

Secondo il **DERL**, per un livello ottimale di benessere animale nei box per vitelli (oltre le 8 settimane di vita), manze e vacche è necessario che la tipologia di stabulazione preveda l'accesso ad **aree all'aperto**, quali paddock e/o pascoli.

Nel caso di paddock il pavimento può essere pieno di calcestruzzo o in terra battuta/inerbito. Le sue dimensioni minime variano in base alla categoria bovina ospitata e alla tipologia di pavimento.

Nel caso di assenza di ricovero o in caso di inaccessibilità ad esso per un periodo continuativo (uno o più mesi), è necessaria la presenza nel paddock/pascolo di una zona di riposo a lettiera provvista di copertura (tettoia) delle dimensioni minime di:

- 2,5 m<sup>2</sup>/vitella;
- 4,5 m<sup>2</sup>/manza;
- 5,5 m<sup>2</sup>/vacca.



Per i vitelli fino a 8 settimane il livello ottimale prevede tipologie di stabulazione con animali liberi in box collettivo con:

- altri vitelli;
- la balia

- la madre.

Nel caso di stalle fisse, ossia con bovine legate, per migliorare il livello di benessere animale è necessaria una riconversione in stalla libera, oppure un accesso all'esterno per almeno 4 ore al giorno per un minimo di 120 giorni all'anno. In quest'ultimo caso sarà possibile raggiungere un livello intermedio, ma mai un livello ottimale di benessere.

#### 2.1.1.3. Superficie di stabulazione

La superficie di stabulazione è l'area utile coperta destinata a ciascun animale, espressa in m<sup>2</sup>/capo. Si divide in superficie di riposo e superficie di alimentazione e non comprende le zone non sempre disponibili agli animali (zona di mungitura, paddock esterni).

La superficie di riposo varia a seconda della categoria bovina e della tipologia di stabulazione, mentre quella di alimentazione soltanto in base alla categoria bovina.



Per calcolare la superficie di stabulazione per capo è necessario misurare la superficie di stabulazione coperta per singola categoria bovina all'interno di ogni edificio e suddividere la superficie individuata per il numero di capi presenti.

La superficie unitaria di stabulazione, come si può vedere nella [tabella 2.1](#), può variare molto all'interno di ogni categoria bovina: per una vacca, ad esempio, si passa da un minimo (livello base) di 7,08 m<sup>2</sup>/capo con stabulazione a cuccette a un massimo (livello ottimale) di 12,74 m<sup>2</sup>/capo se la stabulazione è su lettiera.

Secondo il [DERL](#), nel caso di vitelli fino a 100 kg stabulati in box singolo, occorre considerare la lunghezza e la larghezza del box ([tabella 2.2](#)).

#### 2.1.1.4. Pavimenti delle aree di stabulazione

Il pavimento delle aree di stabulazione (zona di alimentazione, corsia di smistamento fra le cuccette), generalmente di calcestruzzo, può essere:

- continuo(pieno). In questo caso può essere liscio, con rigatura superficiale antiscivolo, con sovrastante gomma ed essere pulito con o senza sistema automatico (raschiatore meccanico, sistema idraulico);
- discontinuo(fessurato/forato). In questo caso può essere con o senza gomma e può anche prevedere un sistema automatico che agevola la pulizia della superficie (raschiatore, robot).

**Tabella 2.1** – Superficie di riposo (SR) e di alimentazione (SA) per categoria bovina, tipo di stabulazione e livello soglia (*Regione Emilia-Romagna e CRPA, 2021a modificata*)

Categoria bovina e tipo di zona di riposo	Base		Buono		Ottimo	
	SR	SA	SR	SA	SR	SA
Vitello fino a 100 kg	1,5	0,52	2,6	0,65	3,4	0,77
Vitello > 100 kg	1,7	0,72	3,1	0,91	4,1	1,10
Manza fino a 400 kg a lettiera	3,4	1,44	4,5	1,89	5,8	2,34
Manza fino a 400 kg a cuccette	3,9		4,2		4,8	
Manza fino a 400 kg a fessurato	2,8		3,8		4,8	
Manza > 400 kg a lettiera	4,1	1,87	5,3	2,51	6,9	3,14
Manza > 400 kg a cuccette	4,4		4,8		5,5	
Manza > 400 kg a fessurato	3,3		4,5		5,7	
Vacca da latte a lettiera	6	2,28	7,0	3,11	8,8	3,94
Vacca da latte a cuccette	4,8		5,4		6	
Vacca da latte a fessurato	4,8		5,9		7,2	

**Tabella 2.2**–Lunghezza e larghezza del box singolo per vitelli fino a 100 kg (*Regione Emilia-Romagna e CRPA, 2021a modificata*)

Dimensione del box singolo	Base	Buono	Ottimo
Lunghezza (m)	1,4	1,6	1,8
Larghezza (m)	0,9	1,0	1,1

In base al *DERL* si ottiene un livello ottimale con aree di stabulazione in calcestruzzo a pavimento pieno rigato o a pavimento pieno/fessurato con tappeto di gomma e sistemi di pulizia automatici, meccanici o idraulici.



Nel caso di pavimento pieno rigato, occorre prevedere solchi di larghezza e profondità adeguate (10-15 mm), disposti diagonalmente rispetto all’asse longitudinale della corsia, a formare un disegno a rombi o a quadrati; i solchi paralleli devono essere distanziati di 100÷150 mm.

Le corsie a pavimento pieno devono garantire un buon deflusso della frazione liquida degli effluenti zootecnici; a tale scopo è consigliabile una pendenza trasversale (1-1,5%) verso l'asse

centrale della corsia e una pendenza longitudinale dello 0,4-0,5% delle corsie, in discesa verso la testata di uscita degli effluenti.

La pendenza longitudinale dovrà essere maggiore (3-4%) nel caso in cui si adotti un sistema di pulizia a ricircolo superficiale dei liquami.

Il pavimento fessurato/forato permette la limitazione del contatto fra animale e deiezioni, se dimensioni di fessure/fori e travetti sono ottimali. Per le vacche da latte le dimensioni consigliate sono:

- larghezza fessure di 30÷35 mm;
- larghezza travetti di 100÷160 mm;
- diametro fori di 45÷55 mm;
- distanza fori di 50÷70 mm.



#### 2.1.1.5. Accesso all'acqua di bevanda

L'accesso all'acqua di abbeverata avviene attraverso abbeveratoi automatici singoli a tazza (monoposto) o abbeveratoi a vasca (multiposto). I secondi sono normalmente preferiti per le vacche in stabulazione libera, a motivo delle loro maggiori capacità e portata d'acqua, che consentono una migliore e più veloce abbeverata; inoltre, permettono l'abbeverata di 2 o più animali contemporaneamente. In questi abbeveratoi l'acqua è mantenuta a livello costante grazie a un dispositivo di regolazione a galleggiante protetto da apposito carter.



Per verificare se gli abbeveratoi sono sufficienti è necessario:

- calcolare il numero di capi presenti, il numero di abbeveratoi singoli o, nel caso di abbeveratoi a vasca, il fronte complessivo di abbeverata (in cm), per singola categoria bovina all'interno di ogni edificio;
- dividere i capi per il numero di abbeveratoi singoli, oppure il fronte complessivo di abbeverata degli abbeveratoi a vasca per i capi.

Nelle [tabelle 2.3](#) e [2.4](#) vengono riportati rispettivamente il numero massimo di capi per un abbeveratoio singolo e lo spazio minimo di fronte (in cm/capo) per abbeveratoi a vasca, in base al [DERL](#).

*Tabella 2.3*–Numero massimo di capi per 1 abbeveratoio singolo, per livello soglia (*Regione Emilia-Romagna e CRPA, 2021a*)

Categoria bovina	Base	Buono	Ottimo
Vitello	15	11	7
Manza	15	11	7
Vacca	10	7	Non ammesso

*Tabella 2.4*– Fronte minimo di abbeverata (cm/capo) per abbeveratoi a vasca (\*), per livello soglia (*Regione Emilia-Romagna e CRPA, 2021a*)

Categoria bovina	Base	Buono	Ottimo
Vitello	3	5	7
Manza	5	7	9
Vacca	6	9	12

(\*) Un abbeveratoio, per essere considerato a vasca, deve avere una lunghezza minima di 50 cm per le vacche, 40 cm per le manze e 20 cm per i vitelli, altrimenti deve essere considerato abbeveratoio singolo.

#### 2.1.1.6. Accesso all'alimento

L'accesso all'alimento viene garantito fondamentalmente da:

- un corretto rapporto posti in mangiatoia/numero di capi presenti;
- un corretto spazio alla mangiatoia per singolo capo presente;
- modelli di rastrelliere autocatturanti con dispositivi antisoffocamento o rastrelliere a 2 tubi orizzontali;
- un impianto automatico di distribuzione dell'alimento.

Il **numero ottimale di posti** disponibili varia a seconda del tipo di alimentazione e deve essere pari almeno al:

- 100% dei capi presenti nel caso di alimentazione contemporanea tradizionale a base di foraggi freschi o affienati;
- 70% dei capi nel caso di alimento presente in mangiatoia per almeno 18 h/d (alimentazione continua), anche quando la distribuzione avviene con impianti automatici che possono eseguire numerose distribuzioni giornaliere.

Infatti, con l'alimentazione continua si verifica un accesso alternato alla mangiatoia, mentre con l'alimentazione contemporanea tutti gli animali si recano alla mangiatoia nello stesso momento (quello della distribuzione).



Lo **spazio alla mangiatoia** per singolo capo varia in base alla tipologia di bovina e alle sue dimensioni (*tabella 2.5*).

*Tabella 2.5*–Spazio unitario alla mangiatoia per categoria bovina e peso vivo(CRPA su dati *C.I.G.R.*, 1994)

Categoria bovina	Peso vivo (kg)	Minimo (cm/capo)	Ottimo (cm/capo)
Vitello	50	28	30
Vitello	100	32	35
Vitello	150	36	39
Vitello	170	38	41
Vitello	220	41	45
Manzetta	300	47	51
Manza	350	51	55
Manza	400	54	59
Manza	480	59	64
Manza	540	62	68
Vacca	600	64	70
Vacca	650	67	73
Vacca	700	69	75

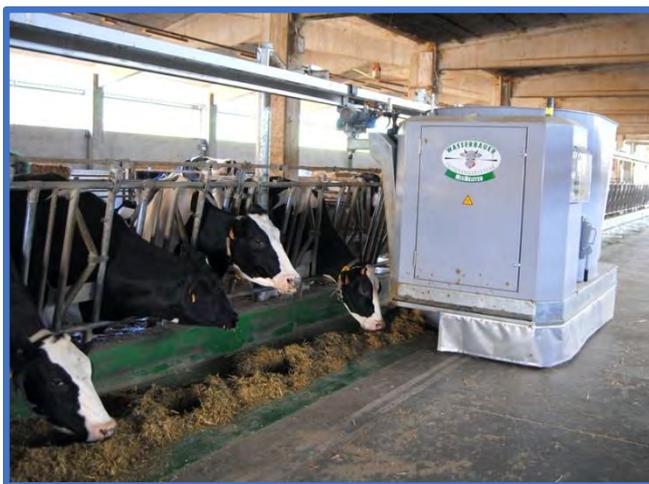
Le **rastrelliere autocatturanti** sono in grado di bloccare gli animali alla mangiatoia allorché questi introducono la testa per mangiare; l'intervento dell'uomo è limitato all'inserimento preventivo del dispositivo di autobloccaggio e al suo disinserimento per liberare le vacche. Queste rastrelliere limitano la competitività alimentare, nel caso di distribuzione contemporanea dell'alimento, e riducono il trascinarsi del foraggio in zona di alimentazione; consentono, inoltre, il bloccaggio delle vacche per alcuni minuti all'uscita dalla sala di mungitura, impedendo loro di coricarsi quando ancora gli orifizi capezzolari sono aperti, con vantaggi di ordine igienico-sanitario. In molti casi il blocco delle bovine alla rastrelliera viene attuato anche per permettere un intervento sanitario agevole (fecondazione, controllo della gestazione ecc.).

Il dispositivo antisoffocamento consente la liberazione dell'animale anche dalla parte inferiore della rastrelliera, nel caso in cui questi sia caduto e non riesca ad alzarsi.

Nel caso di alimentazione continua è possibile utilizzare la rastrelliera a tubi orizzontali.

Infine, l'**impianto automatico di distribuzione dell'alimento** è in grado di influenzare il benessere delle bovine per i seguenti motivi:

- preparazione in automatico delle razioni, con precisione nel dosaggio dei singoli componenti e adeguata miscelazione;
- distribuzione dell'alimento in numerosi pasti giornalieri, con limitazione della competizione alla mangiatoia (minore stress) e miglioramento della funzione digestiva dei singoli animali;
- eliminazione del rumore e dei gas di scarico in stalla, tipici dei sistemi tradizionali di distribuzione che prevedono macchine con motore a scoppio.



#### 2.1.1.7. Ventilazione naturale delle stalle

La ventilazione degli ambienti d'allevamento è l'intervento più importante di controllo ambientale; da essa dipendono numerose importanti funzioni, fra le quali l'apporto di aria fresca e pulita e l'allontanamento dell'aria esausta carica di gas potenzialmente tossici, l'eliminazione dell'umidità in eccesso e la dispersione di calore sensibile. La ventilazione naturale è quella normalmente adottata negli allevamenti bovini; essa sfrutta la forza ascensionale termica dell'aria e i movimenti dell'aria causati dal vento o dalla brezza.



Per favorirla al massimo occorrono elevate altezze in gronda del fabbricato (3,5-4,5 m), tamponamenti leggeri asportabili o regolabili in altezza, come teli e reti frangivento di materiale plastico, elevata pendenza delle falde del tetto (25÷35%), luce dell'edificio non troppo ampia e presenza di cupolino di colmo adeguatamente dimensionato.

Le aperture a parete devono garantire una sufficiente ventilazione anche con una velocità del vento molto ridotta; tale superficie deve essere prevista su entrambe le pareti lunghe della stalla, al fine di favorire l'effetto camino nei momenti di totale assenza di vento.

Nel *DERL* la verifica della ventilazione naturale prevede il calcolo della **superficie reale unitaria di ventilazione**, ossia il rapporto fra la superficie totale (in m<sup>2</sup>) delle aperture che permettono l'entrata/uscita dell'aria nella stalla, comprese finestre, porte e portoni, e gli *hpu* presenti all'interno dell'edificio (*hpu* = *heat producing unit*, insieme di animali che produce 1.000 Wh di calore totale alla temperatura dell'aria di 20°C). La superficie reale di ventilazione deve essere messa in relazione con quella teorica calcolata per gli *hpu* presenti. Il livello buono si raggiunge quando tutti i ricoveri che ospitano i bovini hanno un rapporto superficie reale/teorica compreso fra 1 e 1,2, mentre il livello ottimale quando è superiore a 1,2.

### 2.1.1.8. Raffrescamento per limitazione dello stress da caldo

La limitazione dello stress da caldo può essere eseguito con alcune tecniche attive:

- ventilatori elicoidali verticali (ventilazione a **canale di vento** pseudo-orizzontale);
- grandi ventilatori elicoidali orizzontali, detti “elicotteri” (ventilazione a **cascata d’aria**).

I ventilatori devono essere in numero, diametro e potenza sufficienti per garantire un’adeguata e uniforme ventilazione delle zone di stabulazione e/o della zona di attesa pre-mungitura.

Nella **tabella 2.6** viene riportato il numero massimo di *hpu* per singolo ventilatore elicoidale al variare della tipologia di ventilazione e del diametro del ventilatore.

Il livello buono si raggiunge quando tutti i ricoveri che ospitano i bovini hanno un rapporto adeguato di ventilatori rispetto agli *hpu* presenti, mentre il livello ottimale si ha quando si verificano tutte le seguenti condizioni:

- i ricoveri che ospitano i bovini hanno un rapporto adeguato di ventilatori rispetto agli *hpu* presenti;
- è presente un sistema di ventilazione misto, ossia a canale di vento in zona di alimentazione e a cascata d’aria in zona di riposo;
- sono presenti ventilatori anche in zona di attesa alla mungitura;
- i ventilatori sono gestiti da un sistema automatico di regolazione collegato a una centralina con controllo della temperatura e dell’umidità relativa (o del THI).



In abbinamento alla ventilazione si possono utilizzare **sistemi di raffrescamento di tipo evaporativo** a goccia grande (doccia) o a goccia fine (nebulizzazione).

Questi sistemi devono essere utilizzati soltanto in aree prive di materiali da lettiera, quali zone di alimentazione o zone di attesa premungitura.

Nel caso della goccia grande si ottiene un’aspersione diretta delle bovine, mentre con la goccia fine viene nebulizzata acqua in corrente d’aria; nel primo caso si ottiene un raffrescamento diretto, mentre nel secondo caso il raffrescamento è indiretto, tramite l’aria. La soluzione ottimale in zona di alimentazione è quella del raffrescamento a goccia grande, con ugelli disposti a circa 2-2,4 m l’uno dall’altro e con aspersione dell’acqua a ventilatori fermi; la bagnatura deve durare relativamente poco (30-60 secondi), mentre l’intervallo di bagnatura si dovrà ridurre al crescere del THI.

Tabella 2.6–Numero massimo di hpu per ventilatore elicoidale

Diametro ventilatore (m)	Ventilatore verticale a cascata d'aria "elicottero" (hpu/ventilatore)	Ventilatore orizzontale a tunnel di vento (hpu/ventilatore)
1		7
1,5		11
2		15
2,5		18
3	11	25
3,5		30
4	15	
5	24	
6	42	
7	65	

#### 2.1.1.9. Illuminazione delle stalle

La luce all'interno delle stalle svolge una funzione indispensabile per la salvaguardia della sicurezza e del comfort dell'operatore e dei bovini allevati.

La luce ha un'azione diretta sull'equilibrio ormonale degli animali riproduttori, stimolando l'ipofisi che è l'organo che presiede alla regolazione e allo sviluppo delle gonadi. Inoltre, la luce ha un'azione galattopoietica (Rossi *et al.*, 2002).



L'opinione scientifica relativa all'uso di misure dirette sugli animali per la valutazione del benessere animale nelle vacche da latte (EFSA, 2012a) indica che:

- una maggiore durata del fotoperiodo con 16 ore di luce e 8 ore di buio aumenta la produzione di latte, anche se non è provato che aumenti il benessere degli animali;
- durante il periodo notturno si consiglia un'intensità luminosa nelle aree di stabulazione delle vacche superiore a 30 lux.

Nella *tabella 2.7* vengono riportati i livelli di illuminamento (lux) ottimali per le diverse zone della stalla presenti all'interno degli Standard ASAE (ASAE, 2014).

Tabella 2.7–Livelli d’illuminamento ottimali (espressi in lux) all’interno dei ricoveri (ASAE, 2014)

Zona della stalla	Livello d’illuminamento (lux)
Corsia di foraggiamento	200
Zona di alimentazione	200
Zona di riposo	100
Sala di mungitura (generale)	200
Sala di mungitura (zona mammelle)	500

Il livello buono si raggiunge quando tutti i ricoveri che ospitano i bovini hanno:

- un impianto d’illuminazione artificiale idoneo. Una possibilità è quella di mettere in relazione la potenza totale dei punti luce presenti con la superficie coperta dell’edificio;
- aperture su pareti, testate e/o copertura in grado di permettere un idoneo livello d’illuminazione naturale durante le ore di luce. Una possibilità è quella di mettere in relazione la superficie illuminante con la superficie coperta dell’edificio (rapporto illuminante).

Il livello ottimale può prevedere, almeno per le vacche in lattazione, anche un sistema automatico di regolazione dell’illuminazione artificiale in grado di mantenere un livello d’illuminamento costante all’interno della stalla per un determinato periodo.

#### 2.1.1.10. Zona d’attesa premungitura

Per zona d’attesa premungitura si intende un’area coperta esclusivamente adibita a questo scopo. Non fanno parte della zona d’attesa le eventuali corsie di ritorno, di alimentazione/smistamento, anche se delimitate da apposite attrezzature (cancelli/catene).

L’area d’attesa deve sempre essere ubicata in prossimità della sala di mungitura. Ai fini di una migliore e più veloce movimentazione degli animali in ingresso alla sala di mungitura, si deve dislocare la zona d’attesa sul prolungamento dell’asse maggiore della sala. Inoltre, l’accesso degli animali alle poste di mungitura è ulteriormente agevolato da:

- predisposizione del pavimento dell’area di attesa in salita verso l’ingresso della sala di mungitura;
- eliminazione di gradini in prossimità dell’ingresso alla sala di mungitura.

Il **dimensionamento** della zona d’attesa premungitura deve essere fatto in base alla numerosità dei gruppi di produzione nei quali è suddivisa la mandria. La superficie da assegnare ad ogni vacca in zona d’attesa varia da 1,1 a 1,4 m<sup>2</sup> in base al numero di animali che possono essere munti in circa un’ora (questo dipende dal tipo di sala e d’impianto di mungitura adottati). Inoltre, occorre un giusto compromesso fra benessere delle bovine e necessità di limitare la superficie della zona d’attesa, allo scopo di diminuire la quantità di effluenti prodotti (deiezioni deposte e acque di lavaggio).

La **pavimentazione** dell’area d’attesa può essere piena o fessurata/forata. Nel primo caso è necessario realizzarla con materiali antisdrucciolevoli ma discretamente pulibili (calcestruzzo rigato, lastre piane di porfido, piastrelle di grès con rilievi, pavimenti in resina) con pendenze fino al 6÷7% in salita verso la sala, al fine di favorire l’ingresso degli animali nelle poste di mungitura.

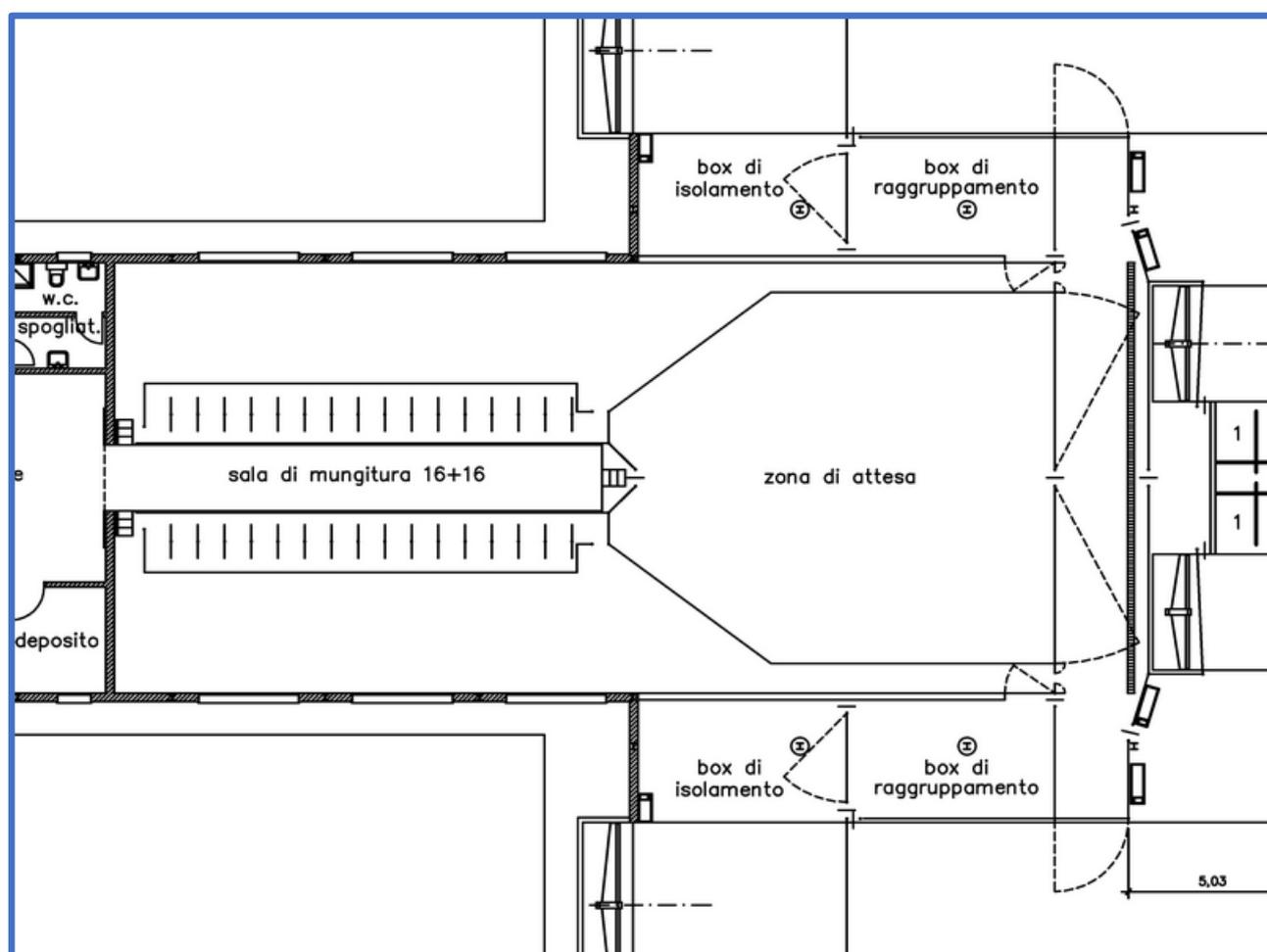
Nel caso di zona d'attesa con pavimento fessurato/forato, per migliorare il benessere delle bovine si consiglia l'installazione di tappeti di gomma di spessore e miscele adeguati.

Il livello buono si raggiunge quando è presente una zona d'attesa premungitura:

- con pavimento pieno antiscivolo oppure fessurato/forato con gomma;
- con una superficie per vacca di almeno  $1,1 \text{ m}^2$  (da calcolare sulla base del gruppo di produzione più grande, eliminando i capi che entrano direttamente in sala);

Il livello ottimale deve prevedere il medesimo pavimento, ma una superficie per vacca maggiore (almeno  $1,4 \text{ m}^2$ ).

Nel caso del robot di mungitura, è possibile prevedere sempre le stesse tipologie di pavimento della zona d'attesa, ma con una superficie unitaria minore (circa  $0,6 \text{ m}^2/\text{vacca}$ ).



#### 2.1.1.11. Robot di mungitura

Un impianto robotizzato di mungitura (AMS = *Automatic Milking System*) è costituito fondamentalmente da una o più postazioni di mungitura, da un sistema robotizzato di attacco del gruppo mungitore, da un sistema computerizzato di controllo, da un insieme di strumenti complementari per lavaggio e disinfezione della mammella e del gruppo mungitore e da una serie di attrezzature automatiche per la movimentazione degli animali.

Il traffico degli animali può essere ad accesso:

- **libero**, ossia con vacca che può accedere liberamente al box mungitura, attirata soltanto dalla somministrazione di concentrato e dal desiderio di svuotarsi la mammella;
- **regolato**, ossia con possibile passaggio forzato delle vacche, fra zona di riposo e zona di alimentazione, dalla stazione di mungitura, mediante cancelli selezionatori e a senso unico posizionati nei passaggi di collegamento e corridoio di “sorpasso” parallelo alla stazione di mungitura; soltanto le vacche pronte per la mungitura saranno selezionate, mentre quelle che non hanno ancora raggiunto l’intervallo previsto per la mungitura successiva possono accedere direttamente alla zona di alimentazione.

La mungitura robotizzata è in grado di influenzare il benessere e la salute delle bovine per i seguenti motivi:

- lo stacco automatico per singolo quarto della mammella comporta evidenti benefici per la sanità della mammella (riduzione dei rischi di sovra-mungitura);
- la scelta da parte della bovina del momento della mungitura, nei limiti degli orari eventualmente imposti da disciplinari di produzione;
- la ridotta attesa premungitura, con conseguente riduzione del tempo trascorso in piedi dalle vacche ed eliminazione dell’ammassamento in zona di attesa (particolarmente deleterio durante la stagione calda).



La mungitura delle bovine, se eseguita in sala (stabulazione libera) o alla posta (stabulazione fissa), senza impiego di AMS, rappresenta un livello inferiore di benessere rispetto alla mungitura robotizzata.

Il livello ottimale deve prevedere che:

- tutte le vacche siano munte con AMS;
- l’impianto AMS sia a traffico libero;
- sia presente 1 stazione di mungitura per non più di 52 vacche nel caso del vincolo di 2 mungiture/giorno e di 66 vacche nel caso di assenza di vincolo.

#### 2.1.1.12. Zona parto

Per zona parto si intende un’area di stabulazione coperta con zona di riposo a lettiera esclusivamente destinata alle vacche/manze gravide nel periodo del parto.

Per la zona parto è possibile utilizzare una delle seguenti **tipologie di stabulazione**:

- box collettivo con zona di riposo a lettiera o a cuccette (seconda fase dell’asciutta) nella quale le bovine vengono stabulate negli ultimi 14-21 giorni prima del parto;
- box individuale specifico per il parto con zona di riposo a lettiera, nel quale la vacca viene trasferita negli ultimi giorni di gestazione (5-7 giorni prima della data prevista del parto);
- posta fissa con lettiera (nel caso di animali sempre legati).

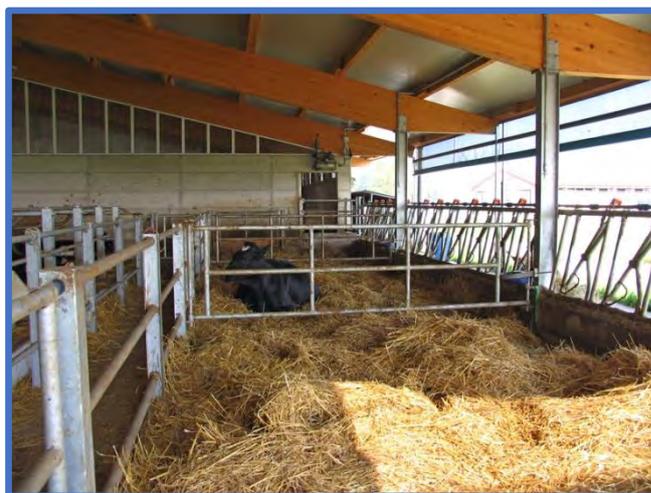
La zona parto deve avere anche queste **caratteristiche**:

- esclusivamente destinata agli animali destinati a partorire, evitando di utilizzarla anche come zona infermeria;
- area di riposo con idonei materiali da lettiera;
- un numero di posti proporzionale al numero di vacche totali presenti;
- interventi di pulizia e disinfezione prima e dopo il suo utilizzo.

Inoltre, nel caso di **stalla fissa**, devono essere utilizzate soltanto poste separate dalle altre bovine.

Per verificare se il **numero di posti** è idoneo occorre:

- calcolare il numero totale di vacche presenti in allevamento, dato dalla somma di vacche in lattazione e in asciutta;
- calcolare la superficie coperta utile nei box collettivi destinati al parto e dividerla per una superficie individuale di 8 m<sup>2</sup>;
- se la zona parto è collettiva, occorre calcolare la percentuale di posti con la seguente formula:  
$$((\text{posti in box collettivi})/(\text{totale vacche dell'allevamento}))*100$$
  
e verificare se la % calcolata è non idonea (se < del 5% delle vacche o con zona parto assente), idonea (se compresa fra 5 e 5,99% delle vacche) o ottimale (se ≥ del 6% delle vacche);
- se i box parto sono individuali, occorre calcolare il numero di box (che devono avere almeno una superficie individuale di 8 m<sup>2</sup>) e la percentuale di posti con la seguente formula:  
$$((\text{numero di box singoli})/(\text{totale vacche dell'allevamento}))*100;$$
  
e verificare se la % calcolata è non idonea (se < del 3% delle vacche o zona parto assente), idonea (se compresa fra 3 e 3,99% delle vacche) o ottimale (se ≥ del 4% delle vacche).



Nel caso di box parto individuali, il livello ottimale prevede anche che quest'area sia posta all'interno della stessa stalla di normale stabulazione delle vacche asciutte.

### 2.1.2. Parametri relativi a misurazioni dirette sui bovini da latte

Il rilievi diretti sulle bovine da latte riguardano principalmente i seguenti aspetti:

- rapporto uomo-animale;
- pulizia corporea;
- zoppie;
- condizione degli unghioni;
- alterazioni del manto;
- condizione corporea;
- scoli nasali, oculari e vulvari;
- disordini enterici;
- disordini respiratori.

I rilievi possono riguardare una o più categorie bovine. Si consiglia di eseguirli in ogni edificio, per ogni gruppo di animali e per ogni tipologia di stabulazione. Di seguito, viene riportato il numero di animali da controllare in base alla dimensione della mandria utilizzata in diversi sistemi di valutazione:

- protocollo *Welfare Quality*® nella [tabella 2.8](#);
- *ClassyFarm* nella [tabella 2.9](#);
- IBA – Indice di Benessere dell’Allevamento nella [tabella 2.10](#).

L’IBA, nel caso di gruppi poco numerosi, consiglia di osservare almeno 10 capi oppure, nel caso di un numero di animali inferiore, tutti.

[Tabella 2.8](#)–Numero minimo di vacche da latte da valutare (*Welfare Quality*®, 2009 modificata)

Dimensione della mandria	Numero di capi	
	Ottimale	Minimo
30	30	30
40	30	30
50	33	30
60	37	32
70	41	35
80	44	37
90	47	39
100	49	40
101-150	59	47
151-200	65	51
201-250	70	53
251-300	73	55

[Tabella 2.9](#)–Numero minimo di animali da osservare (*Bertocchi et al.*, 2020a)

Dimensioni del gruppo	Numero minimo di animali
≤ 30	Tutti
31-99	30-39
100-199	40-50
200-299	51-55
300-549	55-59
550-1.000	60-63
1.001-3.000	63-65

Tabella 2.10–Numero minimo di vacche, manze o vitelli da valutare (*Gastaldo e Borciani, 2018*)

Numero di capi	% di capi da valutare
≤ 100	25
101-200	20
201-300	15
301-500	10
>500	10 (max 100 capi)

Si riporta un esempio relativo alla [tabella 2.10](#). Se sono presenti due edifici, uno che ospita 120 vacche e 20 vitelli e un altro che ospita 90 manze, il numero di capi da valutare sarà pari a 24 vacche e 5 vitelli per l'edificio 1 e a 23 manze per l'edificio 2.

#### 2.1.2.1. Zoppia

La valutazione periodica della **deambulazione** di un campione rappresentativo di bovini permette di ottenere il numero di capi zoppi del campione, sulla base del quale si calcola la percentuale di capi zoppi dell'allevamento. Questo rilievo può essere eseguito su tutte le diverse categorie di bovini, ma risulta particolarmente importante per le vacche in lattazione e in asciutta.

Nel calcolo degli animali zoppi possono essere considerati anche quelli eventualmente stabulati nella zona infermeria.



Le vacche devono essere valutate mentre camminano senza interruzioni su una superficie piana e livellata. La valutazione della deambulazione può prevedere da 2 a 5 livelli di gravità.

Il sistema di valutazione *IBA* considera due semplici livelli:

- 0 = bovine con deambulazione normale;
- 1 = bovine zoppe, ossia quando sono riluttanti a sopportare il peso su un piede oppure quando il ritmo di camminata non è uniforme con peso non sostenuto, a parità di ritmo, su ciascuno dei quattro piedi (*Welfare Quality*<sup>®</sup>, 2009).

Il protocollo *Welfare Quality*<sup>®</sup> considera tre livelli:

- 0 = bovine con deambulazione normale;
- 1 = bovine zoppe, ossia con andatura dal ritmo irregolare e chiara evidenza di zoppia;
- 2 = bovine gravemente zoppe, ossia con forte riluttanza a caricare il peso su un arto o con coinvolgimento di più arti.

Lo score *Welfare Quality*<sup>®</sup> considera zoppi gli animali con punteggio pari a 1 e 2, ma assegnando loro un "peso" diverso.

Infine, il *Mobility scoring for dairy cows* dell'*Agriculture and Horticulture Development Board – AHDB (Jiewei et al., 2021)* considera 4 livelli:

- 0 = bovine con andatura normale, peso correttamente distribuito sui quattro arti, rachide dritto;
- 1 = bovine con andatura imperfetta, passi irregolari (ritmo o distribuzione del peso) o accorciamento della falcata (l'arto o gli arti affetti non sono immediatamente identificabili);
- 2 = bovine con andatura compromessa, carico irregolare del peso sull'arto colpito, che è immediatamente identificabile, e/o evidente accorciamento della falcata (solitamente con inarcamento del dorso);
- 3 = bovine con andatura gravemente compromessa, molto lenta e irregolare, appoggio difficile dell'arto malato e forte inarcamento del rachide.



Lo score AHDB considera zoppi gli animali con punteggio uguale o superiore a 2. Questo metodo viene utilizzato anche all'interno di *ClassyFarm*.

Il livello buono si raggiunge quando il numero di vacche zoppe non supera l'8-10%. La raccomandazione 78 dell'*EFSA* (2012a) indica che *"negli allevamenti con un'alta prevalenza di riconoscibili difficoltà locomotorie, ad esempio prossime al 10%, dovrebbe esserci un miglioramento delle condizioni di stabulazione, della linea genetica e delle pratiche di management"*. In *ClassyFarm* il livello migliorabile lo si raggiunge non superando l'8% di vacche zoppe.

Il livello ottimale di *ClassyFarm* prevede di non superare il 4% di vacche zoppe, mentre quello del *DERL* prevede un piano di miglioramento da mettere in atto in collaborazione con il veterinario aziendale nel caso di superamento della soglia dell'8% di vacche zoppe. Il disciplinare prevede anche la registrazione in autocontrollo almeno ogni 3 mesi del numero di vacche zoppe per singolo edificio. L'addetto/allevatore che esegue il controllo deve essere in possesso di attestato di partecipazione a corso di formazione relativo ai rilievi diretti sui bovini da latte.

#### 2.1.2.2. Pulizia corporea

La valutazione periodica dello stato di imbrattamento corporeo di un campione rappresentativo di bovini permette di ottenere il numero di capi sporchi del campione sulla base del quale si calcola la percentuale di capi sporchi dell'allevamento. Questo rilievo dovrebbe essere eseguito su tutte le categorie di bovini.

Le bovine devono essere osservate su un fianco e posteriormente. Il fianco da osservare deve essere scelto casualmente.

Secondo il protocollo Welfare Quality® le bovine vengono considerate imbrattate quando lo sporco è presente in almeno 2 delle 3 aree seguenti:

- quarto posteriore (coscia, fianco e parte posteriore del corpo inclusa la coda);

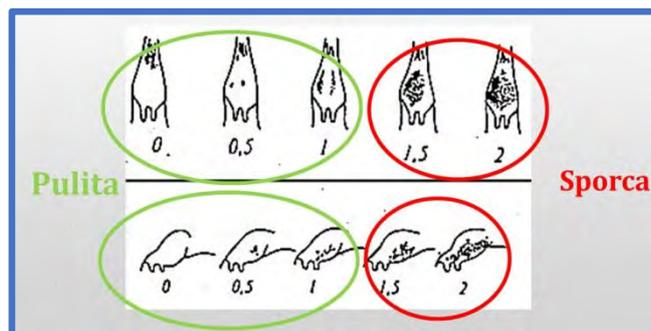
- estremità distale degli arti posteriori;
- mammella (vista di fianco e di dietro).

Un'area viene considerata sporca quando:

- sono presenti placche di sporco separate o continue grandi almeno come il palmo di una mano;
- almeno metà della sua superficie è coperta da "sporcizia liquida".

Il protocollo *Welfare Quality*® viene utilizzato anche in *ClassyFarm* per valutare vacche in lattazione, in asciutta e manze.

Il sistema di valutazione *IBA del CRPA* valuta diversamente le vacche da latte dagli animali da rimonta (manze vitelli). Per le vacche viene valutato il livello di imbrattamento delle mammelle, osservandole su un fianco (scelto a caso) e posteriormente, riportando uno dei seguenti score:



- 0 = bovina con mammella pulita;
- 1 = bovina con mammella sporca (solo quando le aree imbrattate sono estese per almeno il 50% di una delle due zone controllate).

Per le manze e i vitelli viene valutato il livello di imbrattamento del quarto posteriore del corpo con inclusione dell'area dei garretti. Gli animali devono essere osservati su un fianco (scelto a caso) e posteriormente. La valutazione prevede uno dei seguenti score:

- 0 = bovino pulito;
- 1 = bovino sporco (solo quando le aree imbrattate sono estese per almeno il 50% della zona controllata).

In *ClassyFarm* i livelli migliorabile e ottimale si raggiungono con percentuali di bovine sporche rispettivamente comprese fra 10 e 20% e ≤ del 10%.



Nel *DERL* i livelli sono i medesimi di *ClassyFarm* ma, in aggiunta, si prevede un piano di miglioramento da mettere in atto in collaborazione con il veterinario aziendale, nel caso di superamento delle soglie del 20 e del 10%. Il disciplinare prevede anche la registrazione in autocontrollo almeno ogni 3 mesi del numero di bovine sporche per singolo edificio. L'addetto/allevatore che esegue il controllo deve essere in possesso di attestato di partecipazione a corso di formazione relativo ai rilievi diretti sui bovini da latte.

### 2.1.2.3. Alterazioni del manto

Per alterazioni del manto si intendono:

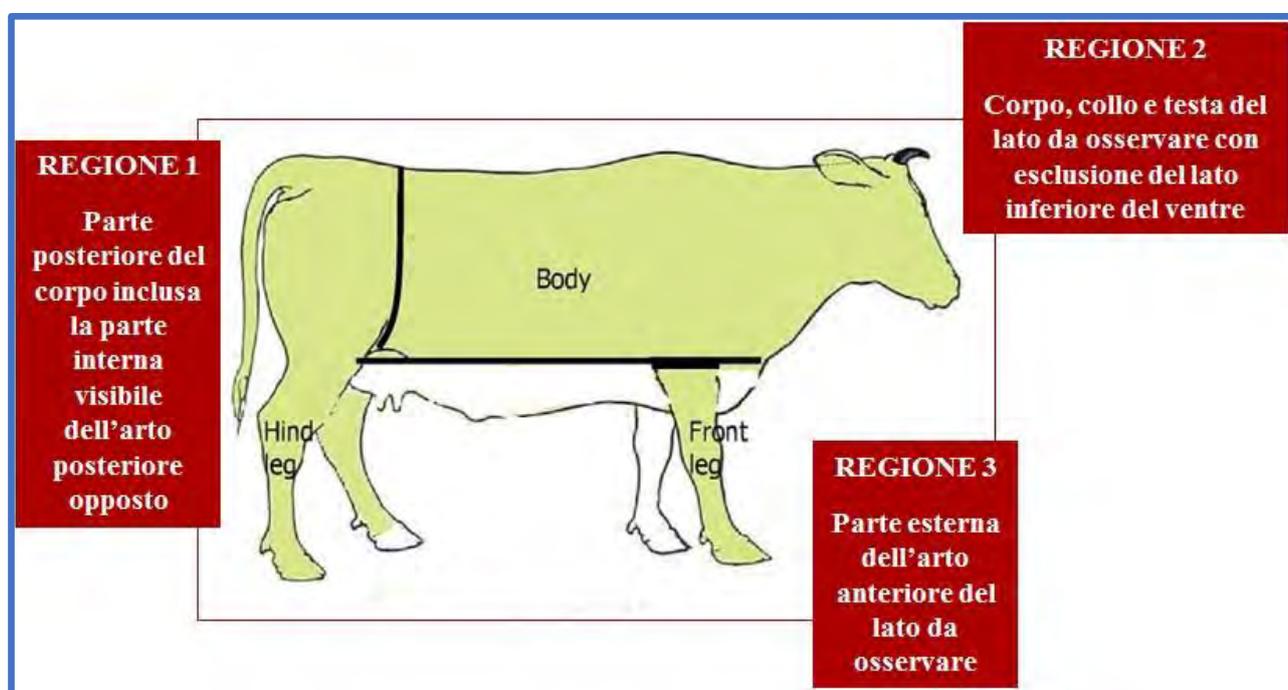
- **aree prive di pelo**, ossia zone dell'epidermide prive di pelo, ma non danneggiate e con possibile ipercheratosi (ispessimento della pelle);
- **lesioni corporee**, ossia croste e/o ferite;
- **gonfiori**, ossia zone delle articolazioni dell'animale (carpo e tarso in particolare) rigonfie con o senza aree prive di pelo.

La valutazione periodica delle alterazioni del manto di un campione rappresentativo di bovini permette di ottenere il numero di capi con alterazioni del manto del campione, sulla base del quale si calcola la percentuale di capi con alterazioni del manto dell'allevamento. Questo rilievo può essere eseguito su tutte le diverse categorie di bovini, ma risulta particolarmente importante per le vacche in lattazione e in asciutta stabulate in posta fissa o libera a cuccette.

Per ogni animale occorre osservare le aree prive di pelo, i gonfiori e le lesioni su un solo lato del corpo. Il lato del corpo da osservare deve essere scelto in maniera casuale.

Le regioni da osservare sono le seguenti:

- parte posteriore del lato da osservare, inclusa la parte interna visibile dell'arto posteriore opposto;
- corpo, collo e testa del lato da osservare con esclusione del lato inferiore del ventre;
- parte esterna dell'arto anteriore del lato da osservare.



Secondo il sistema di valutazione *IBA* e il *DERL* la dimensione minima di un'alterazione del manto è di 2 cm (diametro o lunghezza a seconda del tipo di alterazione). I possibili score sono i seguenti:

- 0 = bovina senza alterazioni del manto;
- 1 = bovina con almeno un'alterazione del manto.

In *ClassyFarm*, invece, le bovine vengono considerate:

- senza lesioni se sono presenti fino a 10-15 piccolissime aree alopeciche (< 2 cm), oppure in presenza di una sola piccola area alopecica (> di 2 cm, < di 4 cm);
- con lesioni lievi in presenza di oltre 15 piccolissime aree alopeciche (< 2 cm), oppure da 2 a 10 piccole aree alopeciche (> di 2 cm, < di 4 cm), oppure una sola alopecia di media dimensione > di 4 cm, ma < di 10 cm;
- con lesioni gravi in presenza di più di 10 piccole aree alopeciche (> di 2 cm, < di 4 cm), oppure una grande alopecia con dimensioni di un palmo di mano (10 cm), oppure in presenza di gonfiori, tumefazioni, cicatrici da taglio o ferite aperte (compresa la cicatrice derivata da intervento chirurgico).



In *ClassyFarm* un animale con lesione grave viene considerato come tre animali con lesioni lievi. I livelli migliorabile e ottimale si raggiungono con percentuali rispettivamente comprese fra 15 e 30 e ≤ di 15.

Nell'IBA e nel *DERL* i livelli buono e ottimo si raggiungono con percentuali comprese fra 10 e 20 e < di 10. Nel disciplinare regionale, in aggiunta, si prevede un piano di miglioramento da mettere in atto in collaborazione con il veterinario aziendale nel caso di superamento delle soglie del 20 e del 10%. Il disciplinare prevede anche la registrazione in autocontrollo almeno ogni 3 mesi del numero di bovine con alterazioni del manto per singolo edificio.

L'addetto/allevatore che esegue il controllo deve essere in possesso di attestato di partecipazione a corso di formazione relativo ai rilievi diretti sui bovini da latte.

#### 2.1.2.4. Condizione corporea

La misurazione delle condizioni corporee aiuta a valutare le riserve di grasso, indicative del bilancio energetico della bovina, e a regolare le decisioni sull'alimentazione e sulla gestione della mandria.

La valutazione periodica della condizione corporea di un campione rappresentativo di bovini permette di ottenere il numero di capi eccessivamente magri o grassi del campione, sulla base del quale si calcola la percentuale di capi eccessivamente magri o grassi dell'allevamento. Questo rilievo viene eseguito generalmente sulle vacche in lattazione e in asciutta e sulle manze.

La valutazione delle bovine viene eseguita con una metodologia semplice e rapida definita **Body Condition Score – BCS** che utilizza una scala a diversi livelli per evidenziare gli animali eccessivamente magri o grassi (*tabella 2.11*).

Tabella 2.11–Body Condition Score - BCS (Defra, 2001 modificata)

Punteggio	Descrizione	Condizione corporea
5	Base della coda immersa in tessuto grasso, osso pelvico non palpabile, anche dietro decisa pressione	Molto grassa
4	Base della coda completamente circondata da grasso, con pieghe e chiazze. Lombi con processi spinosi trasversi non palpabili, conformazione perfettamente rotonda	Grassa
3	Base della coda coperta di grasso sull'intera area; pelle liscia; osso pelvico palpabile. Lombi: l'estremità terminale dei processi trasversi è palpabile solo dietro decisa pressione; leggero avvallamento dei lombi	Buona
2,5	In forma con scheletro e copertura ben bilanciati	Ottima
2	Base della coda con spazio cavo in superficie e ossa spinali prominenti. Presenza di grasso sottocutaneo e pelle elastica. Nei lombi sono palpabili i processi trasversi, che presentano estremità arrotondate	Media
1	Base della coda con profonda cavità e assenza di grasso sottocutaneo. Pelle abbastanza elastica, ma il tegumento si presenta ruvido. Lombi con spina dorsale e processi trasversi sporgenti	Magra

Le vacche devono essere osservate quando sono bloccate in rastrelliera. La valutazione prevede l'osservazione da dietro per una prima ispezione visiva e la palpazione per verificarne grasso superficiale e sporgenza della base della coda.

La valutazione deve essere eseguita in periodi diversi del ciclo produttivo: al parto, 60 giorni più tardi, 100 giorni prima dell'asciutta e durante l'asciutta.

Nel protocollo Welfare Quality® vengono considerate le bovine molto magre (punteggio 1) e molto grasse (punteggio 5). Il protocollo *Welfare Quality*® viene utilizzato anche in *ClassyFarm* per valutare vacche in lattazione, in asciutta e manze sopra i 150 kg.

In *ClassyFarm* i livelli migliorabile e ottimale si raggiungono con percentuali rispettivamente comprese fra 5 e 10 e < di 5.

#### 2.1.2.5. Relazione uomo-animale

La relazione uomo-animale viene definita come il grado di vicinanza o di distanza tra l'animale e l'uomo. Per misurarla si possono utilizzare i seguenti test:

- di evitamento (detto anche di avvicinamento), eseguito sempre con animali da valutare in rastrelliera, oppure in posta fissa;
- di reattività, eseguito sempre con animali liberi in stalla o all'aperto.

Il **test di evitamento** calcola la distanza di fuga, ossia la distanza fra la mano del valutatore e il naso della bovina nel momento in cui l'animale inizia a muoversi o a indietreggiare.

I possibili score secondo il protocollo Welfare Quality® sono i seguenti:

- 0 = distanza di fuga pari a 0, ossia il rilevatore tocca il naso della bovina;
- 1 = distanza di fuga  $\leq$  di 50 cm;
- 2 = distanza di fuga  $>$  di 50 cm e  $\leq$  di 100 cm;
- 3 = distanza di fuga  $>$  di 100 cm.

In *ClassyFarm* queste distanze di fuga vengono valutate così:

- per gli animali che non si fanno avvicinare ed indietreggiano già ad una distanza uguale o superiore a 100 cm, si assegna 1;
- per gli animali che indietreggiano quando l'operatore è ad una distanza di 50-100 cm e non si fanno toccare, si assegna 2;
- per gli animali che si fanno toccare o avvicinare fino a pochi cm di distanza ( $<$  di 50 cm), si assegna 3.

In base alla media aritmetica dei punteggi assegnati a ciascuna bovina del campione viene attribuito uno dei seguenti livelli:

- insufficiente, se media  $<$  di 1,5;
- migliorabile, se media compresa fra 1,5 e 2,5;
- ottimale, se media  $>$  di 2,5.

Con il test di evitamento il valutatore, posizionato in corsia di foraggiamento a un distanza di circa 3 m dalla testa della bovina comincia a avvicinarsi lentamente.

Anche il **test di reattività** calcola la distanza di fuga, ma in questo caso è necessario avvicinarsi agli animali nel solito modo che l'allevatore/addetto utilizza per ispezionarli giornalmente. Il valutatore deve fermarsi quando gli animali mettono in atto una risposta di evitamento.



I possibili score sono i seguenti:

- 1 = distanza di fuga  $<$  di 100 cm;
- 2 = distanza di fuga  $\geq$  di 100 cm.

Si ha una buona interazione con l'animale quando almeno il 50 % degli animali valutati si fa toccare o la distanza di approccio è inferiore a 1 metro.

### 2.1.2.6. Stato degli unghioni

Lo stato degli unghioni è fondamentale per la salute delle bovine e per prevenire problematiche podali. Le bovine possono avere unghioni con tessuto corneo in eccesso a causa di una mancata usura o di una scarsa frequenza di pareggio.

Per valutarlo correttamente occorre considerare sia l'unghione anteriore, sia quello posteriore di un singolo lato dell'animale scelto casualmente.

I possibili score sono i seguenti:

- 0 = bovina con unghioni normali;
- 1 = bovina con unghioni lunghi più di 10 cm.

In *ClassyFarm* viene attribuito uno dei seguenti livelli:

- insufficiente, se il numero di bovine con unghioni lunghi è > del 40%.
- migliorabile, se il numero di bovine con unghioni lunghi è compreso fra 10 e 40%.
- ottimale, se il numero di bovine con unghioni lunghi è < del 10%.



### 2.1.2.7. Altri rilievi diretti sugli animali

Di seguito, vengono riportati altri importanti rilievi sugli animali presenti nel protocollo Welfare Quality®:

- lo **scolo nasale**, ossia una fuoriuscita di secrezioni da almeno una delle due narici, spesso dense e di colore trasparente o giallo/verde;
- lo **scolo oculare**, ossia una fuoriuscita di secrezioni (bagnate o secche) da almeno un occhio, di lunghezza minima pari a 3 cm;
- la **respirazione ostacolata**, ossia una respirazione profonda, faticosa o frequente e spesso accompagnata da un suono pronunciato;
- il **gonfiore del rumine**, ossia un rigonfiamento caratteristico tra l'osso dell'anca e le costole, visibile sul lato sinistro dell'animale
- i **disordini enterici** (diarrea), ossia la presenza di feci liquide nelle due aree al di sotto dell'attacco della coda. Ciascuna area con feci deve essere delle dimensioni minime di una mano.

I possibili score sono i seguenti:

- 0 = bovina che non presenta il problema;
- 1 = bovina che presenta il problema.

### 2.1.3. Parametri e indicatori per tipologia di bovino da latte e d'allevamento

Nello *schema A* vengono riportati:

- i principali indicatori considerati per ogni parametro;
  - la categoria bovina da latte alla quale l'indicatore è riferito, ossia:
    - VL=vacche in lattazione;
    - VA=vacche in asciutta;
    - MG=manze gravide;
    - MA=bovine da 6 mesi all'ingravidamento;
    - VD=vitelli dopo lo svezzamento;
    - VP=vitelli prima dello svezzamento;
  - l'importanza dell'indicatore al variare della tipologia d'allevamento, ossia:
    - SC=allevamento sempre in stalla;
    - CA=allevamento in stalla con animali che accedono quotidianamente ad area all'aperto;
    - CP=allevamento in stalla con animali che accedono alcuni mesi all'anno a un pascolo;
    - AA=allevamento all'aperto con animali sempre in paddock scoperto;
    - AP=allevamento all'aperto con animali sempre al pascolo.
- I livelli d'importanza sono i seguenti:
- prioritario=casella con sfondo verde;
  - secondario=casella con sfondo arancione;
  - marginale=casella con sfondo giallo.

*Schema A* – Parametri relativi al benessere animale in allevamento, indicatori per parametro, categoria bovina da latte alla quale l'indicatore è riferito e livello d'importanza dell'indicatore per tipologia d'allevamento

Parametro	Indicatore	Categoria bovina	Importanza per tipologia d'allevamento				
			SC	CA	CP	AA	AP
Formazione sul benessere animale in allevamento	N. addetti con attestato di partecipazione a corso	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Tipo di stabulazione	Individuale, collettiva, fissa, libera, con o senza accesso all'aperto, solo all'aperto	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Zona di riposo a lettiera (tettoia) di dimensioni idonee per paddock/pascolo	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Superficie di stabulazione	Superficie di riposo e di alimentazione per capo	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Lunghezza e larghezza box singolo	VP	SC	CA	CP	AA	AP

Pavimenti delle aree di stabulazione (escluso riposo a lettiera)	Tipo di pavimento (pieno con o senza rigatura o gomma, fessurato/forato con o senza gomma)	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Pendenza del pavimento pieno	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Accesso all'acqua di bevanda	Rapporto capi/abbeveratoi singoli	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Fronte all'abbeveratoio a vasca per capo	VL, VA, MG	SC	CA	CP	AA	AP
Accesso all'alimento	Rapporto posti in mangiatoia/capi	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Spazio alla mangiatoia per capo	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Modello di rastrelliera	VL, VA	SC	CA	CP	AA	AP
	Impianto automatico di distribuzione dell'alimento	VL, VA	SC	CA	CP	AA	AP
Ventilazione naturale delle stalle	Caratteristiche dell'involucro edilizio (altezze in gronda, pendenza falda, cupolino, luce edificio)	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Superficie delle aperture di ventilazione	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Raffrescamento per limitare stress da caldo	Ventilatori elicoidali verticali e/o orizzontali negli edifici che ospitano animali	VL, VA, MG	SC	CA	CP	AA	AP
	Ventilatori elicoidali verticali e/o orizzontali in zona d'attesa pre-mungitura	VL	SC	CA	CP	AA	AP
	Sistema automatico di regolazione dei ventilatori	VL, VA, MG	SC	CA	CP	AA	AP
	Sistemi di raffrescamento a goccia	VL	SC	CA	CP	AA	AP
Zona parto	Tipo di stabulazione	VA, MG	SC	CA	CP	AA	AP
	Ubicazione	VA, MG	SC	CA	CP	AA	AP
	Rapporto posti in zona parto/numero di vacche in allevamento	VA, MG	SC	CA	CP	AA	AP

Illuminazione delle stalle	Impianto d'illuminazione artificiale	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Livelli d'illuminazione naturale e artificiale	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Livelli d'illuminazione della sala di mungitura	VL	SC	CA	CP	AA	AP
	Sistema automatico di regolazione del fotoperiodo	VL, VA	SC	CA	CP	AA	AP
Zona d'attesa pre-mungitura	Tipo e pendenza del pavimento	VL	SC	CA	CP	AA	AP
	Superficie per capo	VL	SC	CA	CP	AA	AP
Robot di mungitura	Tipo di mungitura	VL	SC	CA	CP	AA	AP
	Numero di vacche munte con AMS	VL	SC	CA	CP	AA	AP
	Numero di vacche per stazione di mungitura	VL	SC	CA	CP	AA	AP
Zoppia	% capi zoppi dell'allevamento	VL,VA	SC	CA	CP	AA	AP
Pulizia corporea	% capi sporchi dell'allevamento	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Alterazioni del manto	% capi con alterazioni del manto dell'allevamento	VL, VA, MG	SC	CA	CP	AA	AP
Condizione corporea	% capi eccessivamente magri e grassi dell'allevamento	VL, VA, MG	SC	CA	CP	AA	AP
Relazione uomo-animale (test di evitamento/reattività)	% capi con rapporto con l'uomo non idoneo	VL, VA, MG	SC	CA	CP	AA	AP
Stato degli unghioni	% capi con unghioni lunghi	VL, VA	SC	CA	CP	AA	AP
Scolo nasale	% capi con scolo nasale	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Scolo oculare	% capi con scolo oculare	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Respirazione ostacolata	% capi con respirazione ostacolata	VL, VA	SC	CA	CP	AA	AP
Gonfiore del rumine	% capi con rumine gonfio	VL, VA	SC	CA	CP	AA	AP
Disordini enterici (diarrea)	% capi con disordini enterici	MA, VD, VP	SC	CA	CP	AA	AP

## 2.2. Benessere dei bovini da carne

### 2.2.1. Parametri relativi a misurazioni indirette

#### 2.2.1.1. Formazione sul benessere delle bovine da carne

Per questo parametro si faccia riferimento a quanto riportato al paragrafo 2.1.1.1.

#### 2.2.1.2. Tipo di stabulazione

Le tipologie di stabulazione variano in base alla categoria bovina e incidono fortemente sul benessere animale. La stabulazione può essere individuale o collettiva, fissa o libera (a lettiera o a cuccette), con o senza accesso ad aree all'aperto.

Per **vacche**, **manze** e **bovini da ingrasso** le tipologie di stabulazione sono le seguenti:

- libera, in box collettivo a lettiera permanente, a lettiera inclinata, a cuccette o a fessurato;
- fissa, ossia individuale in una posta ben definita.



Per i **vitelli** le tipologie di stabulazione sono le seguenti:

- libera, nel box collettivo delle madri (poppata libera), con zona specifica per i vitelli;
- libera, nel box collettivo delle madri (poppata libera), senza zona specifica per i vitelli;
- libera, in box collettivo a lettiera o a fessurato con altri vitelli (poppata regolata).

Per i **tori da riproduzione** le tipologie di stabulazione sono le seguenti:

- libera, in box singolo a lettiera;
- libera, nel box delle vacche.

In tutti i casi, gli animali possono essere stabulati:

- solo in ricovero;
- in ricovero con accesso a un'area esterna (paddock);
- in parte in ricovero (inverno) e in parte all'aperto (pascolo o paddock);
- sempre all'aperto in paddock e/o pascolo con o senza tettoia.

Secondo il **DERC** (disciplinare della Regione Emilia-Romagna per i bovini da carne; *Regione Emilia-Romagna e CRPA*, 2021b), per un livello ottimale di benessere animale nei box per vitelli, manze e vacche allattanti o in asciutta è necessario che la tipologia di stabulazione preveda l'accesso ad aree all'aperto. Nel caso di paddock, la superficie può essere pavimentata in calcestruzzo o in terra battuta/inerbita. Le dimensioni minime del paddock variano in base alla categoria bovina ospitata e alla tipologia di pavimento.

Nel caso di assenza di ricovero o in caso di inaccessibilità ad esso per un periodo continuativo (uno o più mesi), è necessaria la presenza nel paddock/pascolo di una zona di riposo a lettiera provvista di copertura (tettoia) delle dimensioni minime di:

- 2,5 m<sup>2</sup>/vitello con altri vitelli;
- 4,5 m<sup>2</sup>/manza o bovino da ingrasso;
- 5,5 m<sup>2</sup>/vacca (anche con vitello).



Per i vitelli dalla nascita ai 6 mesi di vita il livello ottimale prevede, oltre l'accesso all'aperto, la stabulazione con le madri e una zona vitelli specifica.

Nel caso di stalle fisse, ossia con bovini legati, per migliorare il livello di benessere animale è necessaria una riconversione in stalla libera, oppure un accesso all'esterno per almeno 4 ore al giorno per un minimo di 120 giorni all'anno. In quest'ultimo caso sarà possibile raggiungere un livello intermedio, ma mai un livello ottimale di benessere.

### 2.2.1.3. Superficie di stabulazione

La superficie di stabulazione è l'area utile coperta destinata a ciascun animale, espressa in m<sup>2</sup>/capo. Si divide in superficie di riposo e superficie di alimentazione.



La **superficie di riposo** varia a seconda della categoria bovina e della tipologia di stabulazione, mentre quella di **alimentazione** dipende soltanto dalla categoria bovina.

Per calcolare la superficie di stabulazione per capo è necessario misurare la superficie di stabulazione coperta per singola categoria bovina all'interno di ogni edificio e suddividere la superficie individuata per il numero di capi presenti.

La superficie unitaria di stabulazione, come si può vedere nella [tabella 2.12](#), può variare molto all'interno di ogni categoria bovina: per un bovino da ingrasso da 501 a 600 kg, ad esempio, si passa da un minimo (livello base) di 2,9 m<sup>2</sup>/capo con stabulazione su fessurato a un massimo (livello ottimale) di 6 m<sup>2</sup>/capo se la stabulazione è su lettiera.

Tabella 2.12 – Superficie di riposo (SR) e di alimentazione (SA) per categoria bovina, tipo di stabulazione e livello soglia (Regione Emilia-Romagna e CRPA, 2021b modificata)

Categoria bovina e tipo di zona di riposo	Base		Buono		Ottimo	
	SR	SA	SR	SA	SR	SA
Vitello < 150 kg con o senza madre	1,5		2,6		3,4	
Vitello ≥ 150 kg con o senza madre	1,8		3,1		4,1	
Vitello con madre, solo zona esclusiva per vitelli	1,2		1,5		1,8	
Manza fino a 400 kg a lettiera	3,4	1,44	4,5	1,89	5,8	2,34
Manza fino a 400 kg a cuccette	3,9		4,2		4,8	
Manza fino a 400 kg a fessurato	2,8		3,8		4,8	
Manza > 400 kg a lettiera	4,1	1,87	5,3	2,51	6,9	3,14
Manza > 400 kg a cuccette	4,4		4,8		5,5	
Manza > 400 kg a fessurato	3,3		4,5		5,7	
Vacca da carne a lettiera	6	2,28	7,0	3,11	8,8	3,94
Vacca da carne a cuccette	4,8		5,4		6	
Vacca da carne a fessurato	4,8		5,9		7,2	
Bovino da ingrasso fino a 400 kg a fessurato	2,5		3,0		3,6	
Bovino da ingrasso fino a 500 kg a fessurato	2,7		3,2		3,9	
Bovino da ingrasso fino a 600 kg a fessurato	2,9		3,5		4,2	
Bovino da ingrasso fino a 700 kg a fessurato	3,1		3,7		4,5	
Bovino da ingrasso oltre 700 kg a fessurato	3,3		3,9		4,7	
Bovino da ingrasso fino a 400 kg a lettiera	3,2		4,0		4,8	
Bovino da ingrasso fino a 500 kg a lettiera	3,7		4,5		5,4	
Bovino da ingrasso fino a 600 kg a lettiera	4,2		5,1		6,0	
Bovino da ingrasso fino a 700 kg a lettiera	4,5		5,5		6,5	
Bovino da ingrasso oltre 700 kg a lettiera	4,7		5,8		6,9	
Rapporto posti in cuccetta/capi	≥ 0,9		≥ 1		≥ 1	

#### 2.2.1.4. Pavimenti delle aree di stabulazione

Per questo parametro si faccia riferimento a quanto riportato al paragrafo 2.1.1.4.

### 2.2.1.5. Accesso all'acqua di bevanda

L'accesso all'acqua di abbeverata avviene attraverso abbeveratoi automatici singoli a tazza(monoposto) o abbeveratoi a vasca (multiposto).

I secondi sono normalmente preferiti per le vacche in stabulazione libera, a motivo delle loro maggiori capacità e portata d'acqua, che consentono una migliore e più veloce abbeverata; inoltre, permettono l'abbeverata di 2 o più animali contemporaneamente. In questi abbeveratoi l'acqua è mantenuta a livello costante grazie a un dispositivo di regolazione a galleggiante protetto da apposito carter.

Quando i vitelli sono allevati insieme alle madri, è necessario prevedere appositi abbeveratoi per i giovani bovini, collocati ad altezza adeguata e possibilmente in area non accessibile alle vacche.



Nei box collettivi da ingrasso sono spesso preferiti gli abbeveratoi a tazza con richiesta d'acqua, perché meno ingombranti e comunque adatti a soddisfare i minori consumi idrici di questi animali.

Per verificare se gli abbeveratoi sono sufficienti è necessario:

- calcolare il numero di capi presenti, il numero di abbeveratoi singoli o, nel caso di abbeveratoi a vasca, il fronte complessivo di abbeverata (in cm), per singola categoria bovina all'interno di ogni edificio;
- dividere i capi per il numero di abbeveratoi singoli, oppure il fronte complessivo di abbeverata degli abbeveratoi a vasca per i capi.

Nelle [tabelle 2.13](#) e [2.14](#) vengono riportati rispettivamente il numero massimo di capi per un abbeveratoio singolo e lo spazio minimo di fronte (in cm/capo) per abbeveratoi a vasca ([Regione Emilia-Romagna e CRPA, 2021b](#)).

[Tabella 2.13](#)–Numero massimo di capi per 1 abbeveratoio singolo ([Regione Emilia-Romagna e CRPA, 2021b](#))

Categoria bovina	Base	Buono	Ottimo
Vitello senza madre	15	11	7
Manza o bovino da ingrasso	15	11	7
Vacca (anche con vitello)	10	7	-

*Tabella 2.14*–Spazio minimo di fronte (in cm/capo) per abbeveratoi a vasca (\*) (*Regione Emilia-Romagna e CRPA, 2021b*)

Categoria bovina	Base	Buono	Ottimo
Vitello senza madre	3	5	7
Manza o bovino da ingrasso	5	7	9
Vacca (anche con vitello)	6	9	12

(\*) Un abbeveratoio, per essere considerato a vasca, deve avere una lunghezza minima di 50 cm per le vacche, 40 cm per le manze e 20 cm per i vitelli, altrimenti deve essere considerato abbeveratoio singolo.

#### 2.2.1.6. Accesso all'alimento

L'accesso all'alimento viene garantito fondamentalmente da:

- un corretto rapporto posti in mangiatoia/numero di capi presenti;
- un corretto spazio alla mangiatoia per singolo capo presente;
- modelli di rastrelliere autocatturanti con dispositivi antisoffocamento o rastrelliere a 2 tubi orizzontali;
- un impianto automatico di distribuzione dell'alimento.



Il **numero** ottimale **di posti** disponibili varia a seconda del tipo di alimentazione e deve essere pari almeno al:

- 100% dei capi presenti nel caso di alimentazione contemporanea tradizionale a base di foraggi freschi o affienati;
- 70% dei capi nel caso di alimento presente in mangiatoia per almeno 18 h/d (alimentazione continua), anche quando la distribuzione avviene con impianti automatici che possono eseguire numerose distribuzioni giornaliere.

Infatti, con l'alimentazione continua si verifica un accesso alternato alla mangiatoia, mentre con l'alimentazione contemporanea tutti gli animali si recano alla mangiatoia nello stesso momento (quello della distribuzione).

Lo **spazio alla mangiatoia** per singolo capo varia in base alla tipologia di bovino e alle sue dimensioni (*tabella 2.15*).

*Tabella 2.15*–Spazio unitario alla mangiatoia per tipologia bovina e peso vivo (CRPA su dati *C.I.G.R.*, 1994)

Categoria bovina	Peso vivo (kg)	Minimo (cm/capo)	Ottimo (cm/capo)
Vitello	50	28	30
Vitello	100	32	35
Vitello	150	36	39
Vitello	170	38	41
Vitello	220	41	45
Manzetta	300	47	51
Manza	350	51	55
Manza	400	54	59
Manza	480	59	64
Manza	540	62	68
Vacca	600	64	70
Vacca	650	67	73
Vacca	700	69	75
Vitellone	400	52	54
Vitellone	500	57	60
Vitellone	600	62	65
Vitellone	700	66	70
Vitellone	Oltre 700	70	74



Le **rastrelliere** autocatturanti sono in grado di bloccare gli animali alla mangiatoia allorquando questi introducono la testa per mangiare; l'intervento dell'uomo è limitato all'inserimento preventivo del dispositivo di autobloccaggio e al suo disinserimento per liberare le vacche. Queste rastrelliere limitano la competitività alimentare, nel caso di distribuzione contemporanea dell'alimento, e riducono il trascinarsi del foraggio in zona di alimentazione.

Inoltre, risultano utili per agevolare i trattamenti degli animali da parte degli addetti e del veterinario (fecondazione, diagnosi di gravidanza ecc.).

Il dispositivo antisoffocamento consente la liberazione dell'animale anche dalla parte inferiore della rastrelliera, nel caso in cui questi sia caduto e non riesca ad alzarsi.

Nell'allevamento da ingrasso e nel caso di alimentazione continua è possibile utilizzare anche rastrelliere a tubi orizzontali.

Infine, l'**impianto automatico di distribuzione dell'alimento** è in grado di influenzare il benessere dei bovini per i seguenti motivi (vedi paragrafo *Robot di alimentazione* per un maggiore dettaglio):

- preparazione in automatico delle razioni, con precisione nel dosaggio dei singoli componenti e adeguata miscelazione;
- distribuzione dell'alimento in numerosi pasti giornalieri, con limitazione della competizione alla mangiatoia (minore stress) e miglioramento della funzione digestiva dei singoli animali;
- eliminazione del rumore e dei gas di scarico in stalla, tipici dei sistemi tradizionali di distribuzione che prevedono macchine con motore a scoppio.

#### 2.2.1.7. Ventilazione naturale delle stalle

Per questo parametro si faccia riferimento a quanto riportato al paragrafo 2.1.1.7.

#### 2.2.1.8. Raffrescamento per limitazione stress da caldo

Per questo parametro si faccia riferimento a quanto riportato al paragrafo 2.1.1.8.

#### 2.2.1.9. Illuminazione delle stalle

Per questo parametro si faccia riferimento a quanto riportato al paragrafo 2.1.1.9.

#### 2.2.1.10. Zona parto

Per questo parametro si faccia riferimento a quanto riportato al paragrafo 2.1.1.12.

### 2.2.2. Parametri relativi a misurazioni dirette sui bovini da carne

Per questi parametri si faccia riferimento a quanto riportato al paragrafo 2.1.2 per gli aspetti generali e in particolare per il numero di animali da campionare.

#### 2.2.2.1. Zoppia

Questo rilievo può essere eseguito su tutte le diverse categorie di bovini, ma risulta particolarmente importante per le vacche e i vitelloni.

Le indicazioni sono analoghe a quelle riportate nel paragrafo 2.1.2.1.

La valutazione del protocollo Welfare Quality® considera nei bovini da carne soltanto due score:

- 0 = bovino con deambulazione normale;
- 2 = bovino zoppo.

In *ClassyFarm* il livello ottimale dei bovini da carne prevede di non superare il 2% di capi zoppi, mentre quello del *DERL* un piano di miglioramento da mettere in atto in collaborazione con il veterinario aziendale nel caso di superamento della soglia dell'8% (vacche) o 6% (vitelloni).

#### 2.2.2.2. Pulizia corporea

La valutazione periodica dello stato di imbrattamento corporeo di un campione rappresentativo di bovini permette di ottenere il numero di capi sporchi del campione sulla base del quale si calcola la percentuale di capi sporchi dell'allevamento. Questo rilievo dovrebbe essere eseguito su tutte le categorie di bovini.

I bovini devono essere osservati su un fianco e posteriormente. Il fianco da osservare deve essere scelto casualmente.

Secondo il protocollo Welfare Quality® (*Welfare Quality*®, 2009) i bovini vengono considerati imbrattati quando lo sporco in addome, fianco, coscia ed arto posteriore è:

- almeno il 25% della superficie delle aree considerate, se coperte da placche di sporco separate o continue grandi almeno come il palmo di una mano;
- superiore al 50% della superficie delle aree considerate, se coperte da "sporcizia liquida".

Il sistema di valutazione *IBA – Indice di benessere dell'Allevamento* del CRPA per tutte le categorie bovine da carne (vitelloni, vacche allattanti e asciutte, manze e vitelli) valuta il livello di imbrattamento del quarto posteriore del corpo con inclusione dell'area dei garretti. Gli animali devono essere osservati su un fianco (scelto a caso) e posteriormente. La valutazione prevede uno dei seguenti score:

- 0 = bovino pulito;
- 1 = bovino sporco (solo quando le aree imbrattate sono estese per almeno il 50% della zona controllata).



In *ClassyFarm* (Bertocchi et al., 2020b) i livelli migliorabile e ottimale si raggiungono con percentuali di bovine sporche rispettivamente comprese fra 10 e 40% e  $\leq$  del 10%. Nel *DERL* i livelli sono 20 e 10% rispettivamente per i livelli Buono e Ottimo. Nel disciplinare regionale si prevede anche un piano di miglioramento da mettere in atto in collaborazione con il veterinario aziendale nel caso di superamento delle soglie. Il disciplinare prevede anche la registrazione in autocontrollo almeno ogni 3 mesi del numero di bovine sporche per singolo edificio. L'addetto/allevatore che esegue il controllo deve essere in possesso di attestato di partecipazione a corso di formazione relativo ai rilievi diretti sui bovini da carne.

#### 2.2.2.3. Alterazioni del manto

Le indicazioni sono analoghe a quelle riportate nel paragrafo 2.1.2.3. Soltanto in *ClassyFarm* i livelli migliorabile e ottimale si raggiungono con percentuali diverse rispetto a quelle dei bovini da latte e rispettivamente comprese fra 10 e 20 e  $<$  di 10 (Bertocchi et al., 2020b).

#### 2.2.2.4. Condizione corporea

Le indicazioni sono analoghe a quelle riportate nel paragrafo 2.1.2.4. Soltanto in *ClassyFarm* i livelli migliorabile e ottimale sono diversi si raggiungono con percentuali di animali con BCS inferiore a 2 rispettivamente comprese fra 2 e 10 e  $<$  di 2 (Bertocchi et al., 2020b).

#### 2.2.2.5. Relazione uomo-animale

Le indicazioni sono analoghe a quelle riportate nel paragrafo 2.1.2.5.

#### 2.2.2.6. Altri rilievi diretti sugli animali

Di seguito, vengono riportati altri importanti rilievi sugli animali presenti nel protocollo Welfare Quality® (Welfare Quality®, 2009):

- lo **scolo nasale**, ossia una fuoriuscita di secrezioni da almeno una delle due narici, spesso dense e di colore trasparente o giallo/verde;
- lo **scolo oculare**, ossia una fuoriuscita di secrezioni bagnate o secche da almeno un occhio, di lunghezza minima pari a 3 cm;
- la **respirazione ostacolata**, ossia una respirazione profonda, faticosa o frequente e spesso accompagnata da un suono pronunciato;
- il **gonfiore del rumine**, ossia un rigonfiamento caratteristico tra l'osso dell'anca e le costole, visibile sul lato sinistro dell'animale
- i **disordini enterici** (diarrea), ossia la presenza di feci liquide nelle due aree al di sotto della testa della coda. Ciascuna area con feci deve essere delle dimensioni minime di una mano.

I possibili score sono i seguenti:

- 0 = bovino che non presenta il problema;
- 1 = bovino che presenta il problema.



### 2.2.3. Parametri e indicatori per tipologia di bovino da carne e d'allevamento

Nello *schema B* vengono riportati:

- i principali indicatori considerati per ogni parametro;
  - la categoria bovina alla quale l'indicatore è riferito, ossia:
    - VA=vacche allattanti e in asciutta;
    - BI=bovini da ingrasso (vitelloni);
    - MG=manze gravide;
    - MA=bovini da 6 mesi all'ingravidamento;
    - VI=vitelli con o senza le madri.
  - l'importanza dell'indicatore al variare della tipologia d'allevamento, ossia:
    - SC=allevamento al coperto con animali sempre in stalla;
    - CA=allevamento al coperto con animali che accedono quotidianamente ad area all'aperto;
    - CP=allevamento al coperto con animali che accedono alcuni mesi all'anno a un pascolo;
    - AA=allevamento all'aperto con animali sempre in un'area all'aperto (paddock);
    - AP=allevamento all'aperto con animali sempre al pascolo.
- I livelli d'importanza sono i seguenti:
- prioritario=casella con sfondo verde;
  - secondario=casella con sfondo arancione;
  - marginale=casella con sfondo giallo.

*Schema B* – Parametri relativi al benessere animale in allevamento, indicatori per parametro, categoria bovina alla quale l'indicatore è riferito e livello d'importanza dell'indicatore per tipologia d'allevamento

Parametro	Indicatore	Categoria bovina	Importanza per tipologia d'allevamento				
			SC	CA	CP	AA	AP
Formazione sul benessere animale in allevamento	N. addetti con attestato di partecipazione a corso	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Tipo di stabulazione	Individuale, collettiva, fissa, libera, con o senza accesso all'aperto, solo all'aperto	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Zona di riposo a lettiera (tettoia) di dimensioni idonee per paddock/pascolo	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Superficie di stabulazione	Superficie di riposo e di alimentazione per capo	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Pavimenti delle aree di stabulazione (escluso riposo a lettiera)	Tipo di pavimento (pieno con o senza rigatura o gomma, fessurato/forato con o senza gomma)	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Pendenza del pavimento pieno	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP

Accesso all'acqua di bevanda	Rapporto capi/abbeveratoi singoli	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Fronte all'abbeveratoio a vasca per capo	VA, MG	SC	CA	CP	AA	AP
Accesso all'alimento	Rapporto posti in mangiatoia/capi	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Spazio alla mangiatoia per capo	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Modello di rastrelliera	VA, BI	SC	CA	CP	AA	AP
	Impianto automatico di distribuzione dell'alimento	VA, BI	SC	CA	CP	AA	AP
Ventilazione naturale delle stalle	Caratteristiche dell'involucro edilizio (altezze in gronda, pendenza falda, cupolino, luce edificio)	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Superficie delle aperture di ventilazione	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Raffrescamento per limitare stress da caldo	Ventilatori elicoidali verticali e/o orizzontali	VA, BI	SC	CA	CP	AA	AP
	Sistema automatico di regolazione dei ventilatori	VA, BI	SC	CA	CP	AA	AP
Illuminazione delle stalle	Impianto d'illuminazione artificiale	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Livelli d'illuminamento naturale e artificiale	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Sistema automatico di regolazione del fotoperiodo	VA, BI	SC	CA	CP	AA	AP
Zona parto	Tipo di stabulazione	VA, MG	SC	CA	CP	AA	AP
	Ubicazione	VA, MG	SC	CA	CP	AA	AP
	Rapporto posti in zona parto/numero di vacche in allevamento	VA, MG	SC	CA	CP	AA	AP

Zoppia	% capi zoppi dell'allevamento	VA	SC	CA	CP	AA	AP
Pulizia corporea	% capi sporchi dell'allevamento	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Alterazioni del manto	% capi con alterazioni del manto dell'allevamento	VA, BI, MG	SC	CA	CP	AA	AP
Condizione corporea	% capi eccessivamente magri e grassi dell'allevamento	VA, BI, MG	SC	CA	CP	AA	AP
Relazione uomo-animale (test di evitamento e di reattività)	% capi con rapporto con l'uomo non idoneo	VA, BI, MG	SC	CA	CP	AA	AP
Scolo nasale	% capi con scolo nasale	VA, BI	SC	CA	CP	AA	AP
Scolo oculare	% capi con scolo oculare	VA, BI	SC	CA	CP	AA	AP
Respirazione ostacolata	% capi con respirazione ostacolata	VA, BI	SC	CA	CP	AA	AP
Gonfiore del rumine	% capi con rumine gonfio	VA, BI	SC	CA	CP	AA	AP
Disordini enterici (diarrea)	% capi con disordini enterici	MA, VI	SC	CA	CP	AA	AP

### 3. Biosicurezza

Per **biosicurezza** si intende l'insieme dei fattori, quali regole di comportamento, tecniche gestionali o assetti organizzativi e strutturali, che possono contribuire alla difesa dell'allevamento dall'ingresso e/o dalla diffusione di malattie.

Su questo tema non sono state emanate norme europee o nazionali, ma diversi documenti, quali opinioni EFSA, linee guida o manuali di buone pratiche zootecniche riportano indicazioni su questo argomento.

L'opinione scientifica relativa all'uso di misure dirette sugli animali per la valutazione del benessere animale nelle vacche da latte (EFSA, 2012a) riporta due raccomandazioni che riguardano la biosicurezza:

- *“Indipendentemente dalla tipologia di stabulazione, piani di controllo sanitario e di biosicurezza, che devono essere continuamente adattati alle specifiche situazioni di ogni singolo allevamento, dovrebbero essere intrapresi per impedire l'introduzione di malattie e di agenti patogeni negli allevamenti di bovine da latte e per controllarne la diffusione all'interno della mandria”* – Raccomandazione 88;
- *“I piani di biosicurezza dovrebbero appoggiarsi al monitoraggio e alla documentazione della frequenza di malattie e ad alcuni parametri come i quadri di resistenza agli antibiotici; in più le strategie applicate per la prevenzione e l'intervento, quando necessarie, dovrebbero essere adattate alla luce delle nuove informazioni epidemiologiche”* – Raccomandazione 89.



Nelle *Linee guida sull'uso prudente degli antimicrobici in medicina veterinaria (Unione Europea, 2015)* viene indicato che i trattamenti collettivi o di gruppo dei bovini sono rari e per questo comparto assumono una particolare importanza i trattamenti praticati alle vacche in asciutta.

Alcune **misure** di biosicurezza sono **generali**, ossia applicabili in qualsiasi azienda zootecnica, le quali possono contribuire a prevenire le malattie e a ridurre la necessità di utilizzo degli antimicrobici.

Nelle *Linee guida* sopra citate vengono riportate le seguenti misure generali:

- attuare misure di igiene e biosicurezza (comprese quelle destinate a prevenire l'introduzione di infezioni) quali: tenere separati gli indumenti e gli stivali per ciascuna unità lavorativa; porre limitazioni all'accesso; predisporre lavandini e impianti di disinfezione delle mani (con sapone liquido, acqua calda e fredda) in prossimità del luogo di lavoro; assicurare una rimozione rapida degli animali morti e impedire il contatto con altri animali; applicare il sistema «tutto pieno, tutto vuoto» (all-in all-out) in ciascuna unità, quando possibile; seguire un calendario rigido per la pulizia e la disinfezione ed eseguire controlli periodici di disinfezione;
- elaborare protocolli chiari per la prevenzione delle malattie infettive, il controllo delle infezioni e l'igiene;

- migliorare il benessere animale nelle fasi di allevamento e trasporto;
- stabilire sistemi di produzione che permettano di evitare di acquistare e mescolare le popolazioni di animali e di trasportare gli animali con una condizione sanitaria ignota;
- evitare situazioni di stress che possono indebolire i sistemi immunitari degli animali e renderli più sensibili alle infezioni, ad esempio, limitando il trasporto di animali, riducendo i tempi di viaggio ed evitando il sovraffollamento;



- attuare altri trattamenti zootecnici per ridurre al minimo le malattie e l'uso di antimicrobici (per esempio vaccinazioni);
- adottare piani sanitari specifici per gli animali allevati, ideati allo scopo di migliorare gradualmente la loro salute, ed evitare e scoraggiare programmi sanitari nei quali gli animali siano trattati sistematicamente con antimicrobici a titolo profilattico;
- attuare programmi di controllo su specifiche malattie animali (sia virali che batteriche) attraverso la vaccinazione;
- avvalersi di alternative agli antimicrobici scientificamente provate, efficaci e sicure;
- usare soltanto acqua e mangimi sicuri e di alta qualità;
- fornire incentivi agli allevatori per incoraggiarli ad adottare misure preventive efficaci, migliorare la salute animale e gli standard di benessere e monitorare i patogeni e la loro sensibilità a livello di allevamento.

Per il Ministero della Salute la biosicurezza riveste un ruolo di spicco nei programmi di sorveglianza delle principali malattie. Un adeguato livello di biosicurezza, infatti, risulta fondamentale per non inficiare le azioni volte all'eradicazione/contenimento di una determinata malattia infettiva.

Secondo le *Linee guida per l'uso prudente degli antimicrobici negli allevamenti zootecnici per la prevenzione dell'antimicrobico resistenza e proposte alternative* ([Ministero della Salute, 2018](#)) la biosicurezza, a livello aziendale, si fonda su due pilastri essenziali:

- **biosicurezza esterna**, ossia l'insieme di misure atte a limitare il rischio d'introduzione di nuovi agenti d'infezione e/o di malattia. La severità di restrizioni e accorgimenti necessari a mantenere un adeguato livello di biosicurezza può variare in funzione della tipologia aziendale, del livello sanitario richiesto, dello status epidemiologico circostante oltre che del quadro normativo.
- **biosicurezza interna**, ossia l'insieme delle misure che mirano a limitare la circolazione degli agenti di malattia all'interno dell'allevamento. Nella fattispecie, comprende tutte quelle restrizioni e accorgimenti necessari a ridurre la diffusione di stati morbosi fra i diversi gruppi di animali, fra le diverse categorie produttive e fra le diverse strutture aziendali. La gestione della biosicurezza interna, rispetto a quella esterna, risulta complessa ed eterogena poiché richiede la valutazione di numerosi fattori, quali:
  - adeguata conoscenza dello status sanitario aziendale;

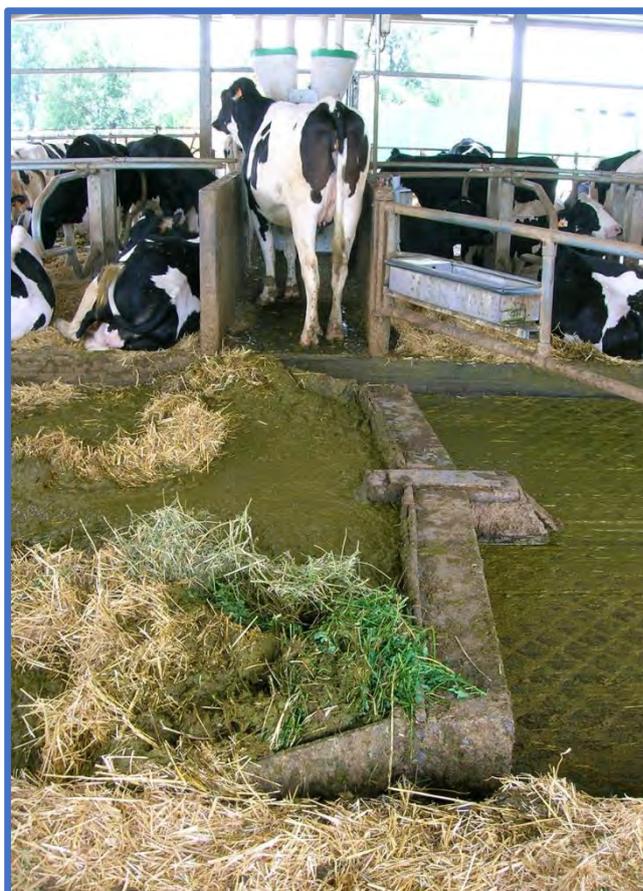
- analisi dell'azienda dal punto di vista della struttura, posizione e strategia;
- valutazione dei margini di miglioramento strutturale-gestionale e del rapporto costi/benefici degli interventi migliorativi.

Una distinzione analoga viene fatta all'interno di *Biosecurity in animal production and veterinary medicine* (Dewulf e Immerseel, 2018), una guida pratica che ha preso in considerazione tutte le ricerche scientifiche internazionali e che viene considerata a livello europeo come uno dei principali punti di riferimento sull'argomento biosicurezza. La guida indica che risultano fondamentali:

- per la biosicurezza esterna, le tecniche di protezione fisica dell'allevamento dall'ingresso di potenziali vettori di malattie, quali recinzioni perimetrali, quarantena, zone filtro per uomini e mezzi, percorsi e movimentazioni interne;
- per la biosicurezza interna, le condizioni degli ambienti d'allevamento, che dipendono dall'adeguata progettazione e realizzazione delle strutture, dalle tecniche per il controllo ambientale (ventilazione), dai sistemi adottati per l'alimentazione e l'abbeverata, dalle tecniche di asportazione degli effluenti zootecnici e dall'applicazione attenta delle norme igienico-sanitarie di base.

La guida riporta anche un'altra importante distinzione in relazione alla trasmissione delle malattie infettive, le quali possono avvenire per:

- **contatto diretto**, cioè trasmissione fra animali vivi (animale-animale), transplacentare e venerea (meno rilevante con la diffusione della fecondazione artificiale). Si tratta del metodo di trasmissione delle malattie generalmente più rilevante, in particolare per quei patogeni che possono sopravvivere nell'ambiente per un lungo periodo;
- **contatto indiretto**, cioè trasmissione attraverso:
  - persone;
  - altri animali (roditori, mosche, volatili, cani, gatti, animali selvatici e altri animali d'allevamento);
  - attrezzature (per somministrazione di alimento e acqua, allontanamento effluenti zootecnici ecc.);
  - materiale sanitario (aghi, siringhe);
  - ingestione (acqua, alimento, colostro);
  - inalazione (gocce o aerosol);
  - feci e urine.



Il Ministero della Salute, all'interno dei manuali *ClassyFarm - Valutazione del benessere animale e della biosicurezza nell'allevamento bovino da latte: manuale di autocontrollo* (Bertocchi et al.,

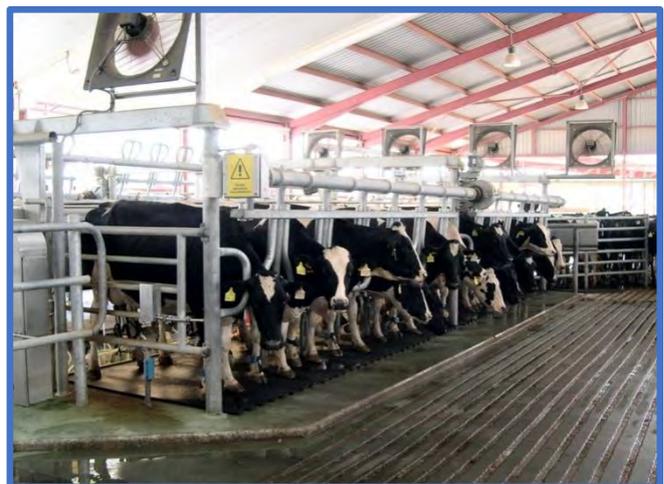
2020a) e *ClassyFarm - Valutazione del benessere animale e della biosicurezza nell'allevamento bovino da carne: manuale di autocontrollo* (Bertocchi et al., 2020b), fornisce le seguenti definizioni:

- **prevenzione**, ossia misure necessarie a impedire l'introduzione di nuove malattie/infezioni in una popolazione sana;
- **profilassi**, ossia misure adottate per prevenire la diffusione di malattie/infezioni in una popolazione;
- **controllo**, ossia misure atte a diminuire la frequenza di una malattia/infezione in una popolazione;
- **eradicazione**, ossia misure atte ad eliminare un agente patogeno da una popolazione.

In *ClassyFarm* è stata inserita una serie di misure la cui valutazione assegna un punteggio relativo alla biosicurezza. *“Si è scelto di estrapolare una serie di osservazioni che aiutino il veterinario ad individuare i maggiori rischi correlati all'introduzione di nuove patologie o all'aggravarsi delle condizioni sanitarie dell'allevamento. Tali osservazioni sono facilmente applicabili e consentono di realizzare una valutazione del livello di biosicurezza dell'allevamento, tale da consentirne la classificazione in fasce di rischio e la definizione di programmi ad hoc per il suo miglioramento”* (Bertocchi et al., 2020a).

Di seguito, vengono riportati i principali aspetti considerati da *ClassyFarm*:

- lotta ai roditori e agli insetti;
- contatto con altre specie animali (da reddito, da compagnia o selvatiche);
- precauzioni generali all'ingresso di estranei;
- gestione dell'ingresso di visitatori abituali;
- disinfezione degli automezzi all'ingresso in azienda;
- possibilità di contatto tra automezzi estranei (di trasporto latte, mangimi, animali vivi o morti, del veterinario o dei consulenti aziendali in genere) e animali allevati;
- gestione degli animali in entrata e in uscita dall'allevamento e quarantena per animali acquistati;
- controllo e prevenzione delle principali patologie infettive (IBR, BVD, ParaTBC) e attività di monitoraggio sanitario;
- controllo e prevenzione delle infezioni mammarie (analisi su latte di massa e sui singoli capi per verifica rischio mastite);
- controllo e prevenzione delle endo ed ectoparassitosi;
- controllo e analisi delle fonti idriche (provenienza da pozzo o acquedotto e analisi periodiche per pozzo).



La Regione Emilia-Romagna, molto attiva nel campo della biosicurezza, ha realizzato alcuni documenti importanti:

- *Linee guida – Uso prudente dell’antibiotico nell’allevamento bovino da latte (Arrigoni et al., 2018);*
- *Disciplinare per la valutazione degli allevamenti di bovini da latte della Regione Emilia-Romagna (Regione Emilia-Romagna e CRPA, 2021a; DERL);*
- *Disciplinare per la valutazione degli allevamenti di bovini da carne della Regione Emilia-Romagna (Regione Emilia-Romagna e CRPA, 2021b; DERC).*

Le linee guida regionali indicano che l’allevatore, sotto la guida del veterinario aziendale, deve adottare un **piano di gestione sanitaria** (PGS) che includa misure di biosicurezza esterna e interna. Secondo le indicazioni regionali il PGS deve diventare lo strumento per proteggere in maniera efficace gli allevamenti dalle malattie, garantendone efficienza produttiva, sanità e redditività e assicurando nel contempo una riduzione del consumo di antibiotici. Nella stesura del piano, il veterinario aziendale deve tenere in considerazione i principali fattori legati all’azienda, quali la tipologia di azienda e relativa gestione, le principali problematiche sanitarie dell’allevamento e dell’area in cui si trova e il rischio che una specifica malattia venga introdotta e/o si diffonda nell’allevamento. Nel PGS è necessario fissare obiettivi chiari e realistici, definire gli interventi necessari (strutturali e/o gestionali), la responsabilità dell’attuazione delle misure previste nel piano e una frequenza periodica in cui verificare i risultati ed eventualmente revisionare il piano per raggiungere gli obiettivi previsti.

Inoltre, visto che animali stressati hanno maggiore possibilità di ammalarsi, occorre:

- evitare sovraffollamento con conseguente aumento dei conflitti sociali, alimentazione non bilanciata, insufficiente disponibilità di acqua di abbeverata, cattiva gestione della lettiera, scarsa ventilazione, in particolare nei momenti più delicati del ciclo produttivo (per esempio, nel periodo di transizione o in estati particolarmente calde);
- evitare l’esposizione ad agenti infettanti immunodepressivi (BVD), valutando l’adozione di protocolli vaccinali;
- formare il personale sul corretto rapporto con gli animali e sul riconoscimento precoce delle patologie.



Infine, nei disciplinari regionali per i bovini da latte e da carne sopra citati (*DERL* e *DERC*) vengono riportati i principali parametri da considerare per biosicurezza, sanità animale, riduzione dei farmaci e uso razionale degli antibiotici.

Per ogni parametro vengono individuati specifici indicatori, oggettivi e misurabili, in grado di quantificarlo, e i **livelli soglia** relativi a uno o più indicatori. Questi sono suddivisi in livello:

- **base**, con rispetto di requisiti previsti dalla normativa vigente o, in mancanza di essa, riferiti a standard tecnici basati sulle principali evidenze scientifiche;

- **buono**, con rispetto di standard elevati, ma ancora migliorabili;
- **ottimo**, con rispetto di standard ottimali.

I parametri considerati sono i seguenti: zona infermeria, zona di quarantena, piano di controllo delle mastiti da agenti contagiosi (solo per bovini da latte), piani di controllo delle patologie infettive (IBR, BVD e paraTBC) e delle parassitosi, igiene in stalla, igiene in zona di mungitura (solo per bovini da latte), gestione del colostro ai vitelli (solo per bovini da latte), quantitativo di farmaco utilizzato (*Defined Daily Dose - DDD* per bovino) e piano vaccinale.

### 3.1. Biosicurezza negli allevamenti bovini da latte

I parametri che riguardano i bovini da latte vengono suddivisi fra quelli relativi alla difesa dell'allevamento dall'ingresso di malattie dall'esterno (biosicurezza esterna) e quelli relativi alla difesa dall'insorgenza e dalla diffusione di malattie interne (biosicurezza interna).

#### 3.1.1. Parametri di biosicurezza esterna

##### 3.1.1.1. Procedure d'ingresso per visitatori

Gli allevamenti bovini da latte ricevono innumerevoli visite da parte di visitatori e addetti del settore, i quali entrano in allevamento e in contatto con i bovini per ragioni correlate al lavoro. Si tratta di figure professionali, quali veterinari, agronomi, alimentaristi, maniscalchi, venditori di animali, fornitori di mangimi e lettini e trasportatori di latte o di capi morti (smaltimento carcasse).



Il loro ingresso in azienda rappresenta un importante fattore di rischio legato all'introduzione in allevamento di agenti infettivi; per questo motivo, risulta fondamentale regolarne l'accesso.

Le principali procedure da adottare sono le seguenti:

- esposizione di **cartelli di divieto e pericolo**;
- esposizione di cartello con informazioni (numero di cellulare) sul responsabile dell'accesso all'allevamento;
- installazione di **barriere fisiche**, come cancelli o sbarre;
- obbligo di parcheggio dell'automezzo dei visitatori in vicinanza della zona filtro (spogliatoio) o comunque lontano dai locali di stabulazione;
- presenza e compilazione di apposito **registro** nel quale possano essere documentate tutte le visite in allevamento;
- obbligo per i visitatori che vogliono accedere all'azienda di indossare **calzari** e apposite **tute usa e getta** a copertura totale (viso escluso). In alternativa, per le figure che hanno un accesso costante all'allevamento, quali il veterinario aziendale, è ammesso indossare indumenti e



stivali personali che rimangono in loco; in questo caso è necessaria la presenza di un locale apposito (**spogliatoio**) dove conservare vestiti e stivali, cambiarsi e lavarsi le mani.

Il livello ottimale prevede l'adozione di tutte queste procedure e la presenza di un **piano scritto** in cui vengono descritte nel dettaglio.

### 3.1.1.2. Procedure d'ingresso per automezzi

Un altro importante fattore di rischio legato all'**introduzione in allevamento di agenti infettivi** è rappresentato dall'ingresso degli automezzi che trasportano animali vivi o morti o prodotti vari, quali mangimi e lettimi, o che raccolgono il latte prodotto. Anche in questo caso, occorre regolarne l'ingresso.

Le **principali procedure** da adottare sono le seguenti:

- esposizione di cartelli di divieto e pericolo;
- installazione di barriere fisiche, come cancelli o sbarre;
- carico/scarico di animali vivi lontano dai locali di stabulazione. L'automezzo che deve caricare, all'arrivo in allevamento deve essere vuoto, pulito e disinfettato; se sono presenti altri capi, il personale dell'allevamento non deve salire sul veicolo, evitando contatti con animali provenienti da altri allevamenti (*Dewulf e Immerseel, 2018*);
- stabulazione dei bovini che devono lasciare l'allevamento (per esempio, i vitelli maschi) in area separata, per prevenire il contatto con il resto della mandria (*Dewulf e Immerseel, 2018*);
- pulizia e disinfezione all'arrivo in azienda di mezzi "condivisi" con altri allevamenti, quali la macchina spandiletame/liquame;
- scarico di prodotti (mangimi, foraggi, ecc.) lontano dai locali di stabulazione;
- carico delle carcasse al di fuori del perimetro aziendale, in apposita area di stoccaggio sigillata e pavimentata (calcestruzzo) e da pulire e disinfettare dopo ogni utilizzo.

Inoltre, per la **raccolta giornaliera del latte** è opportuno prevedere:

- un piazzale in prossimità della sala del latte che sia correttamente dimensionato, facilmente lavabile e disinfettabile;
- il divieto di accesso ai locali di stabulazione e alla zona di mungitura al trasportatore durante le operazioni di carico del latte (lo stesso vale per i trasportatori di mangime e lettimi).

Il livello ottimale prevede l'adozione di tutte queste procedure e la presenza di un **piano scritto** in cui vengono descritte nel dettaglio.



### 3.1.1.3. Contatto con altri animali domestici o selvatici

Il contatto dei bovini da latte con altri animali domestici o selvatici sensibili ai medesimi agenti infettivi può rappresentare un fattore di rischio importante per possibili infezioni, quali, per esempio, la leptospirosi nel caso di suini, la brucellosi nel caso di ovini o cani e la clamidiosi nel caso dei piccioni. Per questo motivo, risulta fondamentale:

- evitare di allevare insieme ai bovini da latte **altre categorie di animali zootecnici**, quali bovini da carne (non da rimonta interna), suini, ovi-caprini e avicoli o, se impossibile, garantire una netta separazione fra i loro locali di stabulazione, evitando l'uso promiscuo di lettiere, attrezzature e impianti e annullando, di fatto, il rischio di contatto;
- prevenire la presenza di **volatili**, quali piccioni, tortore e gabbiani, attraverso una corretta pratica igienica nella filiera della preparazione, distribuzione e stoccaggio degli alimenti e rendendo l'ambiente d'allevamento non idoneo alla presenza/permanenza dei volatili (lotta indiretta, riducendo l'accesso alla stalla mediante l'installazione di apposite reti, limitando i siti di sosta e di potenziale nidificazione attraverso l'installazione di appositi dispositivi, quali dissuasori metallici, e favorendo la presenza e la nidificazione nelle vicinanze del centro aziendale di predatori naturali come alcune specie di rapaci diurni);
- limitare l'accesso di **cani e gatti** ai locali di stabulazione, in zona di mungitura e di stoccaggio effluenti zootecnici e mangimi;
- limitare nelle aree all'aperto il contatto con **animali selvatici**, quali cinghiali, lupi, volpi, caprioli;
- nel caso di bovine al pascolo, evitare il contatto con animali (anche bovini da latte) provenienti da altri allevamenti, eludendo **aree di pascolo comuni** con **fonti d'acqua d'abbeverata** o **impianti di mungitura condivisi**.



Se i pascoli sono adiacenti, utilizzare una doppia recinzione oppure mettere gruppi di animali ad alto rischio in aree con pascoli non adiacenti, per ridurre il rischio della trasmissione di malattie.

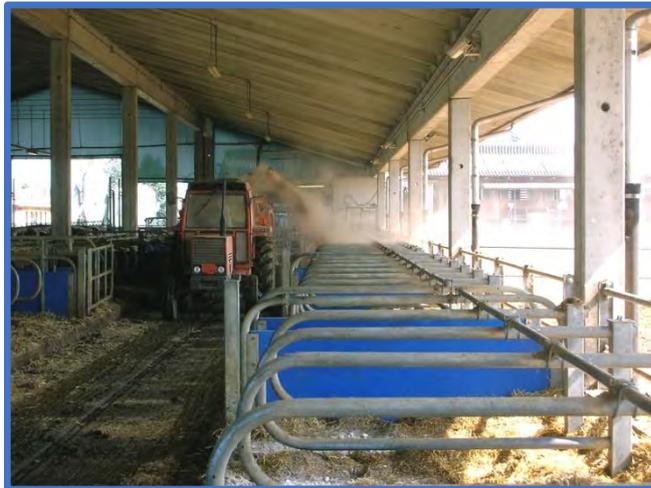
Il livello ottimale prevede l'adozione di tutte queste procedure e la presenza, nel caso di allevamento di altri animali in stalla o all'esterno, di un **piano scritto** in cui vengono descritte nel dettaglio le operazioni eseguite per mantenere una netta separazione dalle bovine da latte.

#### 3.1.1.4. Controllo delle mosche

Le mosche possono fungere da **vettore** nella trasmissione di malattie da un animale all'altro. Per questo motivo rappresentano un importante fonte di rischio per quanto riguarda l'introduzione e la diffusione all'interno dell'allevamento di agenti infettivi patogeni. Oltre a questa problematica sanitaria, le mosche provocano forte stress agli animali, con aumento del battito cardiaco e della frequenza respiratoria provocati da movimenti improvvisi, morsi, sfregamenti e codate, nel tentativo di procurarsi sollievo.

Per le mosche risulta fondamentale adottare, oltre a idonei metodi di lotta, fisica, biologica e chimica, le **migliori pratiche d'allevamento preventive**, in grado di limitare le condizioni idonee di crescita delle mosche:

- corretta gestione delle lettiere (vedi 3.1.2.6 *Igiene in stalla*). Una particolare attenzione necessita la zona vitelli presvezzamento, che deve essere mantenuta il più possibile pulita e asciutta, intervenendo con regolarità e frequenza;
- corretta progettazione e gestione delle corsie che servono alle bovine per alcune attività, come alimentarsi e abbeverarsi e per spostarsi nelle diverse zone funzionali (riposo, alimentazione e mungitura).



Queste corsie possono essere a pavimento pieno, oppure a pavimento fessurato. Con pavimento pieno risultano importanti il passaggio frequente (almeno 3÷4 volte al giorno) del raschiatore o di altro mezzo per la pulizia e la corretta pendenza delle corsie per il rapido sgrondo della frazione liquida delle deiezioni, mentre con pavimento fessurato e fosse di veicolazioni sottostanti risultano importanti la corretta dimensione delle fessure/fori per permettere il passaggio delle deiezioni e l'utilizzo di sistemi di allontanamento rapido dalle fosse;

- adeguata ventilazione naturale dei ricoveri dove sono stabulate le bovine (vedi 2.1.1.7.);
- adeguato raffrescamento estivo mediante ventilatori elicoidali dei ricoveri dove sono stabulate le bovine (vedi 2.1.1.8.);
- collocamento degli abbeveratoi in zone prive di lettiera e a corretta altezza, per evitare di bagnare la lettiera e di aumentare il rischio di insudiciamento dell'abbeveratoio;
- allontanamento giornaliero del residuo di alimento in mangiatoia;
- corretto stoccaggio di fieni e mangimi in luoghi ventilati e asciutti;
- idonea separazione della sala del latte dal resto dell'azienda, con porte a tenuta;
- pulizia dei diversi locali, in particolare, della sala di mungitura, della sala del latte e del locale servizi igienici;
- sistemi di gestione degli effluenti zootecnici che devono favorire la separazione della frazione liquida, la fermentazione aerobica e l'eliminazione dell'umidità;
- copertura delle strutture di stoccaggio degli effluenti zootecnici.



### 3.1.1.5. Controllo dei roditori

I roditori sinantropi (ovvero che vivono nello stesso ambiente dell'uomo), come topi e ratti, possono fungere da **vettori** nella trasmissione di malattie infettive, in particolare attraverso la contaminazione degli alimenti destinati alle bovine. Inoltre, i roditori possono essere fonte di stress per le bovine e danneggiare tubazioni (acqua, gas), cavi elettrici e impianti di vario tipo.

Per i roditori risulta fondamentale adottare le seguenti **pratiche preventive**:

- verifica della consistenza dell'infestazione attraverso l'individuazione del tipo di roditore e dei percorsi, con localizzazione dei punti di maggiore utilizzo;
- individuare i punti di annidamento o tane;
- stesura di un piano strategico di intervento, riportando sulla planimetria dell'azienda i dati ottenuti con i rilievi precedenti, allo scopo di mettere in evidenza la distribuzione dell'infestazione e individuare i punti dove applicare o intensificare la lotta;
- mettere in atto idonei sistemi di lotta preventivi per ridurre l'ingresso dei roditori in allevamento, evitando che i siti di nidificazione, l'acqua e il cibo siano prontamente disponibili. La protezione dei possibili punti di accesso ai fabbricati e ai locali chiusi deve essere eseguita con materiali particolarmente resistenti. Per esempio, per le finestre può essere prevista una doppia rete: esterna con maglia 2x2 cm con filo da almeno 1 mm per i ratti e interna con maglia 6x6 mm per i topi;
- rendere meno "appetibili" alcune aree dell'allevamento, eliminando rapidamente l'eventuale mangime residuo, i materiali, quali rifiuti e oggetti vari, che possono attirare i roditori, e la vegetazione per 1 m intorno agli edifici, sostituendola con uno strato di materiale più duro in grado di impedire ai roditori di scavare tunnel. Inoltre, è bene eliminare i materiali da costruzione impilati, i vecchi sacchi di mangime, la spazzatura o qualsiasi altra cosa dove un roditore può nascondersi;
- bloccare tutte le possibili vie d'accesso e distruggere tutto il materiale di nidificazione. Molto pericolose sono le pareti doppie, perché la maggior parte dei roditori nidifica nello strato centrale isolante;
- eliminare tutte le possibili fonti di acqua (rubinetti gocciolanti, truogoli ripieni di acqua, tubi che perdono, scarichi aperti ecc.);
- conservare tutti gli alimenti in contenitori a prova di roditori.

Oltre alle misure preventive, è necessaria l'adozione di sistemi attivi di riduzione della popolazione esistente, utilizzando **rodenticidi (esche tossiche)**, usati in conformità ai requisiti di legge e osservando sempre le precauzioni riportate sull'etichetta per quanto riguarda l'uso, la manipolazione e la conservazione. Le esche, collocate all'interno di appositi contenitori "antimanomissione" dotati di cartellino, vengono posizionate nelle aree critiche (zone particolarmente infestate o di forte passaggio), a una distanza di 2-3 m una dall'altra nel caso dei topi e a distanze maggiori (anche 10 m) nel caso di ratti.



### 3.1.1.6. Acquisto di animali e zona di quarantena

L'acquisto di animali rappresenta un rischio importante di introduzione di agenti patogeni in allevamento e, per questo motivo, si consiglia, se possibile, di evitarlo.

L'acquisto, però, in alcuni casi è necessario, come quello di un toro da riproduzione, quando il tasso di concepimento attraverso la fecondazione artificiale è troppo basso, o di alcune manze, quando sono nati troppi vitelli maschi.

Ogni qualvolta sia necessario l'acquisto di un animale, è importante mettere in atto una serie di misure per evitare la trasmissione di malattie attraverso contatti diretti e indiretti, considerando anche che l'intensità del rischio varia in base alla frequenza degli acquisti e al tipo di animali acquistati.



Di seguito, vengono indicate le principali **misure da adottare**:

- acquistare animali da un numero limitato di allevamenti e con uno stato sanitario e una gestione igienico-sanitaria uguali o superiori a quelli del proprio allevamento;
- acquistare materiale spermatico, embrioni o colostro prestando una particolare attenzione allo stato sanitario dell'allevamento/azienda di origine;
- verificare lo stato di salute individuale degli animali acquistati attraverso appositi test, preferibilmente presso l'allevamento d'origine, annullando l'acquisto ogni volta che il risultato di un test risulta positivo. Nel caso di acquisto di vacche in lattazione, è consigliabile eseguire il test anche su campioni di latte;
- evitare di trasportare i propri bovini con animali provenienti da altri allevamenti e, in particolare, da quelli con un livello sanitario sconosciuto;
- utilizzare, se possibile, il proprio mezzo di trasporto, verificandone ogni volta lo stato di pulizia e disinfezione;
- stabulare gli animali acquistati in zona di quarantena, evitando il più possibile i contatti con gli addetti che si occupano degli animali (*Raaperi et al., 2014*).

La **zona di quarantena** è l'area esclusivamente destinata agli animali provenienti dall'esterno e da introdurre per la prima volta in allevamento; i soggetti devono rimanere per un periodo minimo di almeno 21 giorni in quarantena e durante questo periodo devono essere visitati dal veterinario aziendale, che può sottoporli a prelievi diagnostici (sangue, latte, feci), trattamenti antiparassitari o protocolli vaccinali.

Per la zona di quarantena è possibile utilizzare una delle seguenti tipologie di stabulazione:

- box collettivo con zona di riposo a lettiera;
- box collettivo con zona di riposo a cuccette con o senza lettiera;
- posta fissa con o senza lettiera (nel caso di animali sempre legati).

Questa zona dovrebbe essere sempre segnalata con apposito cartello, separata dal resto dell'allevamento e raggiungibile senza attraversare il sito aziendale, ossia in zona periferica (livello ottimale).

Se adiacente a box d'allevamento deve avere pareti cieche che la separano nettamente dai suddetti box. Anche nel caso di stalla fissa, devono essere utilizzate soltanto poste separate dalle altre bovine.

Nel caso di stabulazione libera, le indicazioni relative alla densità (superficie di stabulazione e rapporto cuccette/capi) devono essere analoghe a quelle riportate per gli animali in produzione (vedi 2.1.1.3. *Superficie di stabulazione*).

La trasmissione indiretta di patologie da bovini in quarantena è possibile attraverso le persone che entrano nell'area di quarantena, i materiali usati e attraverso l'alimento e l'acqua forniti ai bovini.

Di seguito, vengono indicate le principali **misure da adottare per la zona di quarantena** (Dewulf e Immerseel, 2018):

- predisporre un impianto di mungitura dedicato per le vacche in lattazione;
- fare partorire in quest'area eventuali manze o vacche gravide e "testando" immediatamente il vitello appena nato (prima dell'ingestione del colostro), il quale deve rimanere in quarantena fino all'esito del test;
- utilizzare vestiario e stivali specifici (e/o un pediluvio di disinfezione), che dovrebbero essere a disposizione all'ingresso dell'area di quarantena e dovrebbero essere usati solamente in questi spazi;
- lavarsi le mani in ingresso e uscita dalla zona di quarantena;
- accedere nella zona di quarantena alla fine della giornata lavorativa o comunque dopo gli animali sani e in produzione.
- utilizzare attrezzature dedicate (per esempio, per la distribuzione dell'alimento) le quali dovrebbero essere disponibili nella zona di quarantena e non dovrebbero essere usate per le altre aree dell'allevamento;
- utilizzare alimenti dedicati i quali dovrebbero essere disponibili nella zona di quarantena e non dovrebbero essere usati per gli animali in produzione;
- adottare il principio del tutto pieno/tutto vuoto.

Misure analoghe a quelle adottate per i nuovi acquisti devono essere applicate agli animali che si spostano per fiere o altre esposizioni, prima della loro reintroduzione nella mandria (Gordon & Plummer, 2010).

### 3.1.2. Parametri di biosicurezza interna

#### 3.1.2.1. Zona infermeria

Il *decreto legislativo 146 del 26 marzo 2001* indica che "gli animali malati o feriti devono ricevere immediatamente un trattamento appropriato e, qualora un animale non reagisca alle cure in questione, deve essere consultato un medico veterinario. Ove necessario gli animali malati o feriti vengono isolati in appositi locali muniti, se del caso, di lettieri asciutti e confortevoli". In pratica, il la norma obbliga ogni allevamento ad avere in azienda un'area idonea esclusivamente dedicata all'isolamento degli animali malati e/o feriti, detta zona infermeria.

Si tratta di un'area molto importante perché permette agli animali feriti e malati di essere curati adeguatamente, riducendo i contatti fra animali con problemi e animali sani. In quest'area è

possibile stabulare anche le bovine che hanno abortito, almeno fino al momento in cui viene determinato il motivo dell'aborto.

Per la zona infermeria è possibile utilizzare una delle seguenti **tipologie di stabulazione**:

- box collettivo con zona di riposo a lettiera;
- box collettivo con zona di riposo a cuccette con lettiera;
- box individuale con zona di riposo a lettiera;
- posta fissa con lettiera (nel caso di animali sempre legati).

La zona infermeria deve avere anche queste **caratteristiche**:

- esclusivamente destinata agli animali malati e/o feriti, evitando di utilizzarla anche come zona parto;
- sempre segnalata con apposito cartello;
- area di riposo con idonei materiali da lettiera;
- un numero di posti proporzionale al numero di capi totali presenti. Questa percentuale può variare da un minimo del 3% a un livello ottimale del 5%
- interventi di pulizia e disinfezione prima e dopo il suo utilizzo.



Inoltre, nel caso di **stalla fissa**, devono essere utilizzate soltanto poste separate dalle altre bovine.

Per verificare se il **numero di posti in allevamento** è idoneo occorre:

- calcolare il numero totale di bovini presenti in allevamento, dato dalla somma di vacche in lattazione e in asciutta, manze (anche gravide), vitelli ed eventuali tori da riproduzione;
- calcolare la superficie coperta utile nei box collettivi destinati all'infermeria e dividerla per una superficie individuale di 7 m<sup>2</sup>;
- aggiungere gli eventuali box individuali (che devono avere almeno una superficie individuale di 7 m<sup>2</sup>);
- calcolare la percentuale di posti in infermeria con la seguente formula:  
$$\frac{((\text{posti in box collettivi} + \text{posti in box individuali}) / (\text{totale capi dell'allevamento})) * 100}{}$$
- verificare la % calcolata al punto precedente:
  - non idonea, se < del 3% dei capi;
  - idonea, se compresa fra 3 e 4,99 % dei capi;
  - ottimale, se ≥ del 5% dei capi.

Di seguito, vengono indicate le principali **misure da adottare** per la zona infermeria (*Dewulf e Immerseel, 2018*):

- predisporre un impianto di mungitura dedicato per le vacche in lattazione. Se ciò non è possibile, devono essere munte per ultime, evitando il contatto con bovine sane. Se anche questa operazione non è possibile, occorre porre particolare attenzione nella pulizia e nella disinfezione dell'attrezzatura utilizzata per la mungitura degli animali sani;

- utilizzare vestiario e stivali specifici (e/o un pediluvio di disinfezione), i quali dovrebbero essere a disposizione all'ingresso dell'infermeria e dovrebbero essere usati solamente in questi spazi;
- lavarsi le mani in ingresso e uscita dall'infermeria;
- accedere in infermeria alla fine della giornata lavorativa o comunque dopo gli animali sani e in produzione;
- utilizzare attrezzature dedicate (per esempio, per la distribuzione dell'alimento) le quali dovrebbero essere disponibili in infermeria e non dovrebbero essere usate per le altre aree dell'allevamento;
- utilizzare alimenti dedicati i quali dovrebbero essere disponibili in infermeria e non dovrebbero essere usati per gli animali in produzione;
- adottare il principio del tutto pieno/tutto vuoto, nel limite del possibile.

### 3.1.2.2. Gestione del parto

Il periodo in vicinanza del parto è molto critico sia per le bovine che devono partorire, che sperimentano un abbassamento delle difese immunitarie, sia per il vitello neonato che nasce senza difese immunitarie acquisite (*Dewulf e Immerseel, 2018*). La zona parto deve avere determinate caratteristiche (vedi 2.1.1.12. *Zona parto*) e non deve essere utilizzata anche come zona per stabulare animali malati (infermeria).

Di seguito, vengono fornite alcune **procedure raccomandate**:

- pulizia e disinfezione di mani e attrezzature prima e dopo ogni parto;
- nel caso di parto naturale, preparazione delle bovine partorienti, pulendo e disinfettando la mammella e la vagina;
- rapida rimozione post parto di membrane fetali e tessuti sia dalla bovina, sia dal box parto, facendo particolare attenzione che cani o gatti non li mangino;
- immersione subito dopo il parto dell'ombelico del vitello in un recipiente pulito contenente disinfettante (tintura di iodio); in alternativa, è possibile utilizzare un disinfettante spray, ma occorre essere certi che venga disinfettato con lo spray l'intero ombelico e che venga maneggiato solamente con le mani pulite e disinfettate (*Gorden & Plummer, 2010*).



### 3.1.2.3. Gestione della mandria

Nell'azienda bovina da latte si allevano vacche e capi da rimonta; questi ultimi sono i bovini a diverso stadio di accrescimento destinati a sostituire le lattifere a fine carriera, o quelle prematuramente scartate per problemi sanitari o riproduttivi.

La mandria deve essere suddivisa in **gruppi omogenei per età**. Il livello ottimale deve prevedere almeno i seguenti gruppi:

- vitelli dalla nascita allo svezzamento;
- vitelli dallo svezzamento ai 6 mesi di età;

- manzette dai 6 ai 12 mesi di età;
- manze di oltre 12 mesi e fino all'ingravidamento;
- manze dall'ingravidamento al parto;
- vacche in mungitura, suddivise a loro volta sulla base della loro diversa fase di lattazione (fresche e stanche) e/o del loro numero di parti (primipare e pluripare);
- vacche in asciutta, suddivise a loro volta in due gruppi sulla base della loro vicinanza al parto.

Gli animali più giovani, quali vitelli e bovini da rimonta, devono essere tenuti in ambienti diversi rispetto a quelli che ospitano le lattifere, al fine di limitare la diffusione di malattie infettive (diarree da coliformi) e per non deprimerne l'accrescimento; se questo non è possibile, è necessaria una netta separazione con una distanza fra animali giovani e adulti di almeno 3 m per evitare trasmissione di malattie attraverso contatti diretti e/o indiretti (*Maunsell et al.*, 2011).



L'allevamento dei vitelli nel primo periodo, fino a 30÷50 giorni, prevede l'allontanamento precoce (entro un'ora) dalla madre, l'adozione dei box singoli collocati in apposito locale (vitellaia), oppure all'aperto, in strutture adeguatamente protette dal vento e dalle intemperie. I box singoli devono essere posizionati su una pavimentazione di calcestruzzo facilmente pulibile.

I vitelli pre-svezzamento devono ricevere il latte sempre dallo stesso secchio, il quale, dopo ogni pasto, deve essere pulito e posto rovesciato fino al successivo utilizzo (*Meganck et al.*, 2015).

Per il secondo periodo, fino allo svezzamento, e per la successiva fase fino ai 6 mesi di età, si adotta l'allevamento in box collettivo, anche perché i vitelli hanno già superato il momento più critico dal punto di vista igienico-sanitario.



In queste fasi la suddivisione dei vitelli deve essere fatta in base all'età, allo scopo di avere gruppi sufficientemente omogenei e, quindi, limitare la competizione "scorretta" ai danni dei più piccoli.

I vitelli che non crescono adeguatamente non devono essere spostati in un gruppo di vitelli più giovani, ma devono essere isolati e controllati rapidamente, per evitare che agiscano da fonte continua di infezione.

Visto che la trasmissione di malattie fra i vitelli attraverso aerosol è molto elevata, è importante il corretto posizionamento di box singoli e collettivi in base all'età. Per esempio, nel caso di correnti d'aria all'interno di una stalla che ospita vitelli di età diverse, occorre assicurare che queste correnti vadano dai vitelli più piccoli ai più grandi e non viceversa (*Gorden & Plummer*, 2010).

Se possibile, gli addetti dovrebbero prendersi cura degli animali in ordine di età, ossia dai vitelli alle vacche, e di sanità, ossia dalle bovine sane a quelle malate e in quarantena.

Infine, si raccomanda l'utilizzo di attrezzature specifiche per ogni categoria bovina in base all'età e per ogni attività (evitando, per esempio, di utilizzare la stessa attrezzatura per alimenti ed effluenti zootecnici).

#### 3.1.2.4. Piano di controllo delle mastiti

In ogni azienda deve essere presente e applicato un apposito piano di prevenzione e controllo delle infezioni mammarie da agenti contagiosi. Il piano deve essere scritto e riesaminato periodicamente (almeno una volta all'anno), in stretta collaborazione con il veterinario aziendale.

Il piano deve prevedere almeno le seguenti **misure preventive**:

- procedure igieniche in zona di mungitura e di manutenzione dell'impianto (vedi 3.1.2.7. *Igiene in zona di mungitura*), quali l'ordine di mungitura delle vacche in base al rischio crescente di infezione, la disinfezione del capezzolo in pre- e post-mungitura con prodotti registrati per l'uso, il lavaggio e la disinfezione dell'impianto dopo ogni utilizzo, con detergenti e disinfettanti registrati, seguendo le raccomandazioni del produttore, e la manutenzione periodica dell'impianto (controllo del vuoto, delle pulsazioni e dell'integrità delle guaine porta-capezzoli).
- procedure igienico-sanitarie in stalla, quali la frequente aggiunta di materiali da lettera puliti e asciutti in zona di riposo, la frequente pulizia di corsie e passaggi e il corretto dimensionamento degli spazi con superfici di stabulazione e di riposo adeguate (vedi 3.1.2.6. *Igiene in stalla* e 2.1.1.3. *Superficie di stabulazione*).



Il piano deve considerare anche le **misure per evitare il contagio da parte degli animali infetti**:

- separazione dei gruppi di mungitura;
- eliminazione dei soggetti positivi e cronici;
- analisi periodiche di campioni di latte di massa e su singole bovine con conta delle cellule somatiche (almeno 8-10 analisi all'anno);
- analisi batteriologiche per singolo quarto su un campione di bovine pari annualmente ad almeno il 20% delle vacche presenti.



### 3.1.2.5. Piano di controllo delle patologie infettive e delle parassitosi

In ogni azienda deve essere presente e applicato un apposito piano di controllo/prevenzione delle principali patologie infettive, quali IBR e BVD, e parassitosi, quali coccidiosi e strongilosi.

Il piano deve essere scritto e riesaminato periodicamente (almeno una volta all'anno) in stretta collaborazione con il veterinario aziendale. Inoltre, deve essere applicato in maniera continuativa e comprendere almeno un piano di vaccinazione, di trattamenti antiparassitari, di eliminazione capi infetti e di eradicazione. Secondo le linee guida della Regione Emilia-Romagna *“è importante ricorrere alla diagnosi eziologica, attraverso l'invio di campioni diagnostici ai laboratori specializzati, (...) in modo da potere adottare corrette misure di prevenzione e controllo rivolte specificatamente verso l'agente responsabile, limitandone la diffusione all'interno della mandria e minimizzando gli effetti della malattia nei singoli animali. Qualora venga individuato come agente causale un agente batterico patogeno, si raccomanda di disporre di test di sensibilità agli antibiotici, allo scopo di orientare correttamente l'eventuale ricorso a terapia antibiotica”* (Arrigoni et al., 2018).

Le **vaccinazioni** rappresentano il principale strumento per il controllo delle infezioni, per i loro effetti determinanti ai fini della riduzione del consumo di antibiotici:

- rendono gli animali meno suscettibili a contrarre l'infezione e a manifestare la malattia, con conseguente miglioramento delle performance produttive e riproduttive;
- aumentano l'immunità della mandria, con minore circolazione di agenti infettanti e conseguente miglioramento dello stato di salute generale degli animali.

Oltre alle vaccinazioni obbligatorie è fondamentale prevedere un corretto **piano di vaccinazioni volontarie** per vitelli, manze e vacche.

Le vaccinazioni devono riguardare la lotta a BVD (diarrea virale bovina), IBR (rinotracheite infettiva bovina), patologie enteriche e respiratorie dei vitelli.

Viste le diverse tipologie di vaccini esistenti in termini di composizione, via di somministrazione e stimolazione immunitaria evocata, il piano vaccinale e la scelta di ogni intervento devono essere valutati in base alla tipologia di allevamento, al management aziendale e al contesto sanitario preesistente opportunamente verificato tramite test diagnostici con indagini sierologica ad ampio spettro.

Infine, in relazione alle **parassitosi**, occorre considerare che queste infestazioni possono determinare stress negli animali, ne riducono crescita e performance produttive e diminuiscono la resistenza alle altre malattie.

Le parassitosi sono rilevanti nei bovini (in particolare nei vitelli) sottoposti a periodi di pascolo che facilitano la presenza di parassiti, soprattutto di nematodi gastrointestinali. In questo caso l'obiettivo del trattamento è quello di contenere le cariche parassitarie in modo che non interferiscano sulla capacità produttive degli animali.

### 3.1.2.6. Igiene in stalla

Nelle stalle che ospitano le bovine occorre prevedere una serie di **procedure igieniche** che riguardano i seguenti aspetti:

- un corretto quantitativo di lettiera in zona di riposo (*tabella 3.1*);
- una costante e periodica pulizia delle corsie, quali zona di alimentazione e corsie di smistamento fra le cuccette;
- una costante e periodica pulizia di abbeveratoi (minimo ogni 14 giorni e ottimale ogni 7 giorni) e mangiatoie (minimo 1 volta al giorno e ottimale almeno 2);
- analisi batteriologica e chimica per testare la qualità dell'acqua di abbeverata, eseguite almeno una volta all'anno;
- pulizia dopo ogni utilizzo degli impianti per la preparazione, la distribuzione e la somministrazione dell'alimento, rimuovendo le rimanenze che rappresentano una potenziale fonte di contaminazione, e stoccaggio degli alimenti in luogo pulito e asciutto.



Per la verifica dell'igiene in stalla sono molto importanti le valutazioni periodiche relative alla pulizia corporea di tutte le categorie bovine (vedi 2.1.2.2. *Pulizia corporea*) e alle alterazioni del manto almeno delle vacche in lattazione e in asciutta (vedi 2.1.2.3. *Alterazioni del manto*).

*Tabella 3.1* - Quantitativi giornalieri ottimali di lettiera (kg/capo) per categoria bovina e tipo di stabulazione (*Regione Emilia-Romagna e CRPA, 2021a modificata*)

Tipo di stabulazione	Categoria bovina	Quantitativi giornalieri di lettiera (kg/capo)
Lettiera	Vitello	>1,5
	Manza	>3
	Vacca	>6
Cuccette a buca	Manza	>1,8
	Vacca	>3
Cuccette piene con materassino	Manza	>0,4
	Vacca	>1
Stabulazione fissa	Manza	>2
	Vacca	>3,5

### 3.1.2.7. Igiene in zona di mungitura

Nella zona di mungitura occorre prevedere una serie di procedure igieniche che riguardano i seguenti aspetti:

- routine di mungitura;

- procedure di pulizia e di preparazione dei locali destinati ad accogliere le bovine, ossia la zona d'attesa pre-mungitura e la sala di mungitura (o i box per la mungitura robotizzata);
- procedure di sanificazione dell'impianto di mungitura.



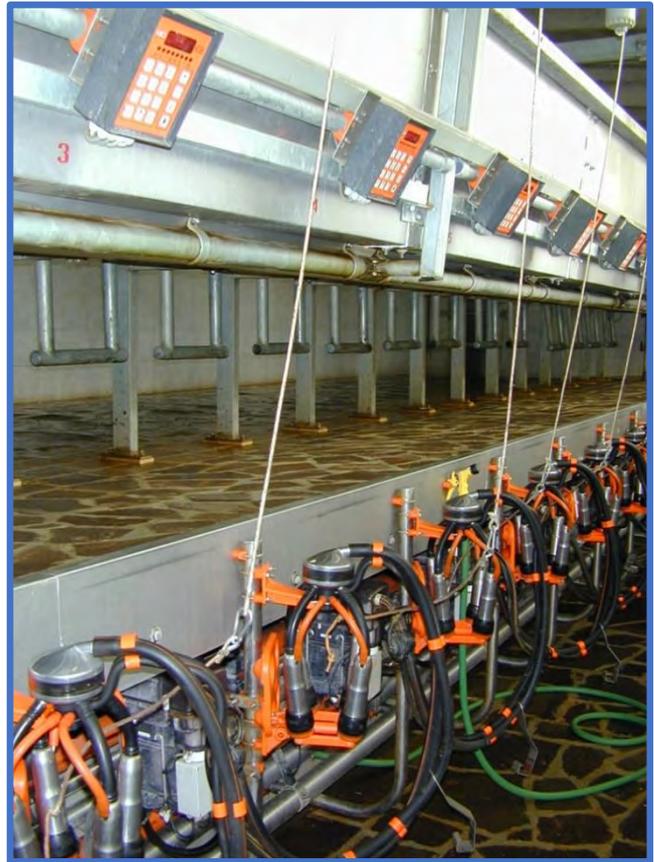
La **routine di mungitura** è l'insieme delle operazioni che si devono svolgere per effettuare la mungitura degli animali. Il numero e il tipo di operazioni possono variare molto in base alle scelte organizzative di ciascuna azienda ma, in generale, una routine completa per una sala di mungitura prevede la raccolta degli animali in sala d'attesa, l'entrata del gruppo di animali in sala di mungitura, la verifica dei primi spruzzi di latte, la stimolazione, la disinfezione premungitura, la pulizia e l'asciugatura della mammella,

l'attacco del gruppo mungitore, lo stacco del gruppo, la registrazione del latte prodotto, la disinfezione dei capezzoli e dei prendicafezzoli e l'uscita del gruppo di animali dalla sala di mungitura.

Di seguito, vengono fornite alcune **procedure raccomandate** relative alla routine di mungitura per ridurre il rischio di trasmissione delle infezioni da una bovina all'altra:

- sciacquare, pulire e disinfettare le mani prima della mungitura ed eseguire tutte le operazioni in sala di mungitura utilizzando guanti monouso "a perdere" in gomma, lattice o polipropilene; i guanti devono essere risciacquati con frequenza in una soluzione disinfettante e sostituiti in caso di lacerazioni e/o rotture;
- seguire il giusto ordine di mungitura:
  - nel caso di più gruppi occorre mungere per prime le bovine primipare e le vacche sane fresche, successivamente le altre vacche, tenendo sempre per ultime le bovine "problema", mastitiche o con altre problematiche sanitarie;
  - nel caso di un unico gruppo di mungitura occorre individuare le bovine "problema" e mungerle a parte;
- verifica dei primi spruzzi di latte per l'identificazione tempestiva ed efficace degli animali affetti da mastite. Prevede la mungitura manuale di ogni singolo capezzolo con eliminazione dei primi tre o quattro getti di latte, possibilmente, in un apposito contenitore. Questa operazione permette di eliminare pericolosi microrganismi che possono essere presenti nel canale del capezzolo e la parte di latte più ricca in cellule somatiche, pulendo e lubrificando il canale e lo sfintere del capezzolo. Permette anche di osservare il latte eliminato (presenza di coaguli, fiocchi di latte, sangue), consentendo al mungitore di valutare lo stato di salute della mammella e dandogli la possibilità di effettuare diagnosi precoci di eventuali mastiti. Se il latte eliminato ha caratteristiche anomale, occorre insistere a mungere manualmente altri getti, effettuare palpazione per singolo quarto, ricordandosi di effettuare un controllo attento a fine mungitura. La verifica deve precedere la preparazione della mammella per evitare che il movimento compiuto per effettuare il massaggio faccia risalire questo latte nella parte superiore della mammella stessa;

- pulizia a secco dei capezzoli prima della mungitura con salviettine di carta monouso o tovaglioli di stoffa (“stracci”) individuali da utilizzare soltanto dopo lavaggio a 90°C e asciugatura. La regola è una salviettina o uno straccio per una sola bovina. Se i capezzoli vengono anche disinfettati (*pre-dipping*) prima della mungitura, dovrebbero essere asciugati dopo la disinfezione, eliminando completamente ogni traccia del disinfettante. Infatti, il capezzolo al momento dell’attacco del gruppo deve essere perfettamente asciutto, perché anche solo poche gocce di acqua presenti sulla sua punta possono, in sede di mungitura, divenire responsabili di infezioni mammarie;
- disinfezione pre-mungitura dei capezzoli (*pre-dipping*) con idoneo prodotto per un tempo minimo di almeno 30 secondi.



Lo scopo è quello di contenere le mastiti ambientali e ridurre la carica batterica del latte;

- prevenire la sovramungitura, evitando la rimozione del gruppo mentre è ancora sotto vuoto, e il possibile danneggiamento dello sfintere del capezzolo;
- disinfezione post-mungitura dei capezzoli (*post-dipping*) ottenuta per immersione dell’intera superficie del capezzolo in una soluzione disinfettante (spesso colorata per evidenziare la copertura dell’intero capezzolo) entro pochi secondi dallo stacco del gruppo. Questa operazione è fondamentale in un’ottica di prevenzione delle infezioni mammarie: infatti, l’apposizione di un disinfettante adeguato sull’intera superficie del capezzolo è il metodo più efficace per abbattere la carica batterica sulla sua cute e ridurre l’entrata di patogeni nella mammella attraverso l’orifizio che rimane aperto per almeno mezz’ora dopo la mungitura. Questo lasso di tempo è una vera occasione per i batteri ambientali di superare con successo le difese aspecifiche mammarie e causare l’insorgenza di un processo infiammatorio. In pratica il post-dipping permette di eliminare i batteri presenti sulla cute del capezzolo prima che possano penetrare all’interno e di migliorare le condizioni della cute del capezzolo (specie se il prodotto contiene emollienti);
- una volta finita la mungitura occorre permettere allo sfintere del capezzolo di chiudersi completamente prima che venga a contatto con i batteri presenti nella lettiera. Per questo si consiglia all’uscita della sala di mungitura di convogliare le bovine in zona di alimentazione, facendole sostare in piedi per almeno 30 minuti, fornendo loro alimento fresco e acqua in abbondanza.



Molto importanti ai fini igienici risultano le **procedure di pulizia e preparazione dei locali** destinati ad accogliere le bovine, ossia la zona d'attesa pre-mungitura e la sala di mungitura (o i box per la mungitura robotizzata).

In queste aree il lavaggio di pavimenti, pareti e attrezzature viene generalmente eseguito con acqua tiepida alla giusta pressione, evitando pressioni troppo elevate quando si pulisce l'impianto di mungitura.

Nella stalla fissa con impianto a lattodotto il lavaggio è limitato a tubazioni, gruppi mungitori, sala del latte e serbatoio refrigerante, mentre nella stalla libera il lavaggio deve riguardare le mammelle, la sala di mungitura, la zona di attesa, la sala del latte, l'impianto di mungitura e il serbatoio refrigerante. La zona d'attesa pre-mungitura e la sala di mungitura devono essere pulite almeno 2 volte al giorno, mentre nel caso di AMS i lavaggi possono essere eseguiti con maggiore frequenza. Nella pulizia dell'impianto, è importante soffermarsi sulle parti che vanno a contatto con gli animali.

Per quanto riguarda le **procedure di sanificazione dell'impianto**, il lavaggio di tutte le parti dell'impianto che vengono a contatto con il latte è fondamentale per ridurre la carica batterica presente nei vari componenti dell'impianto e, di conseguenza, nel latte. Il lavaggio deve essere eseguito 2 volte al giorno. I fattori da considerare per valutare l'efficacia della sanificazione dell'impianto riguardano il tempo di lavaggio, la temperatura dell'acqua, il flusso idrico e i prodotti detergenti utilizzati, che devono essere specifici per una temperatura elevata, non corrosivi e privi di acido cloridrico, solforico e nitrico.

### 3.1.2.8. Gestione del colostro ai vitelli

Dato che i vitelli nascono senza un'immunità acquisita, l'ingestione di sufficienti anticorpi materni attraverso il colostro entro le prime ore di vita è cruciale (*Dewulf e Immerseel, 2018*). Gli aspetti principali da considerare sono i seguenti:

- qualità del colostro;
- numero di assunzioni nelle prime ore di vita;
- quantità di colostro per singola assunzione;
- presenza di banca del colostro.

i vitelli neonati che assumono colostro di buona **qualità** nelle prime fasi di vita sono meno suscettibili a diarree e ad altre malattie. Per essere di buona qualità deve avere un contenuto di immunoglobuline (IgG) superiore a 50 grammi per litro; i principali fattori che la influenzano sono la vaccinazione



della madre, una durata del periodo di asciutta superiore a 6 settimane, la raccolta entro le prime 2 ore dal parto (comunque non oltre 6 ore dal parto)(*Arrigoni et al.*, 2018).

La somministrazione di colostro mediante biberon o sonda deve essere tempestiva(*Arrigoni et al.*, 2018); infatti, l'assorbimento delle immunoglobuline diminuisce rapidamente dopo la nascita:

- 66% a 6 ore;
- 47% a 12 ore;
- 12% a 24 ore;
- 6% a 48 ore.

La **quantità** di colostro complessiva somministrata nelle prime 6-12 ore deve essere di circa 4 litri (pari a circa il 10% del peso corporeo del vitello). Per *Arrigoni et al.* (2018) il **numero di somministrazione** deve essere pari a 2:

- la prima di 2 litri quando il vitello è in grado di bere (generalmente da 30 minuti a 2 ore dopo la nascita);
- la seconda di 2 litri entro 4-6 ore dalla prima.

Di seguito, vengono riportate **altre indicazioni** fornite dalle linee guida della Regione Emilia-Romagna (*Arrigoni et al.*, 2018):

- la somministrazione di colostro di bassa qualità (IgG<50 grammi per litro) non è compensata da una somministrazione di quantità maggiori di colostro;
- la somministrazione di colostro per più giorni per sfruttarne l'effetto preventivo nei confronti delle diarree neonatali può essere utile. Le immunoglobuline possono infatti fornire una protezione locale nell'intestino, impedendo ai patogeni di legarsi alla parete intestinale;
- la suzione diretta dal secchio è da evitare, sia per motivi igienico-sanitari, ma soprattutto perché, non attivandosi la doccia esofagea, non è garantito un sufficiente assorbimento delle immunoglobuline;
- la temperatura di somministrazione consigliata è 39-40°C. Il freddo eccessivo diminuisce l'assorbimento di immunoglobuline, oltre a creare problemi digestivi;
- il colostro può essere conservato a temperatura ambiente al massimo per un'ora, se congelato fino a 6 mesi;
- i recipienti utilizzati per la raccolta e somministrazione del colostro (biberon, secchi, tettarelle, sonde) devono essere accuratamente lavati e disinfettati dopo ogni utilizzo;
- il colostro di bovine infette da Paratubercolosi, *S. aureus*, *S. agalactiae*, *M. bovis* o proveniente da altri allevamenti non deve essere somministrato.



Infine, la **banca del colostro** consiste in un deposito di colostro di prima mungitura, munto entro 2 ore dal parto, che viene congelato e conservato in appositi contenitori, etichettato per stagione e, se possibile, per qualità del colostro.

Per il disciplinare della Regione Emilia-Romagna (*DERL*) la situazione ottimale prevede anche idonee procedure scritte di controllo della qualità del colostro.

### 3.1.3. Parametri e indicatori per tipologia di bovino e d'allevamento

Nello *schema C* vengono riportati:

- i principali indicatori considerati per ogni parametro;
  - la categoria bovina da latte alla quale l'indicatore è riferito, ossia:
    - VL = vacche in lattazione;
    - VA = vacche in asciutta;
    - MG = manze gravide;
    - MA = bovini da 6 mesi all'ingravidamento;
    - VD = vitelli dopo lo svezzamento;
    - VP = vitelli pre-svezzamento;
  - l'importanza dell'indicatore al variare della tipologia d'allevamento, ossia:
    - SC = allevamento al coperto con animali sempre in stalla;
    - CA = allevamento al coperto con animali che accedono quotidianamente ad area all'aperto;
    - CP = allevamento al coperto con animali che accedono alcuni mesi all'anno a un pascolo;
    - AA = allevamento all'aperto con animali sempre in un'area all'aperto (paddock);
    - AP = allevamento all'aperto con animali sempre al pascolo.
- I livelli d'importanza sono i seguenti:
- prioritario = casella con sfondo verde;
  - secondario = casella con sfondo arancione;
  - marginale = casella con sfondo giallo.

*Schema C* – Parametri relativi alla biosicurezza in allevamento, indicatori per parametro, categoria bovina da latte alla quale l'indicatore è riferito e livello d'importanza dell'indicatore per tipologia d'allevamento

Parametro	Indicatore	Categoria bovina	Importanza per tipologia d'allevamento				
			SC	CA	CP	AA	AP
Formazione sulla biosicurezza in allevamento	N. addetti con attestato di partecipazione a corso	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Procedure d'ingresso per visitatori	Cartelli di divieto e pericolo	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Barriere fisiche all'ingresso	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Registro compilato per visitatori	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Calzari e tute monouso	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Locale spogliatoio *	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Piano visitatori con procedure	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP

\* con deposito indumenti e stivali per visitatori abituali

Procedure d'ingresso per automezzi	Cartelli di divieto e pericolo	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Barriere fisiche all'ingresso	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Distanza dai locali di stabulazione	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Pulizia e disinfezione automezzi	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Piazzale per raccolta latte	VL	SC	CA	CP	AA	AP
	Piano automezzi con procedure	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Contatto con altri animali	Altre categorie di animali domestici (bovini da carne, suini , avicoli e ovicaprini)	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Volatili da cortile, cani e gatti	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Animali selvatici	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Controllo delle mosche	Metodo di lotta	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Pratiche d'allevamento preventive	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Controllo dei roditori	Metodi di lotta (rodenticidi)	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Pratiche d'allevamento preventive	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Acquisto di animali e zona di quarantena	Misure preventive per acquisto animali	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Caratteristiche e durata zona di quarantena	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Procedure raccomandate per zona quarantena	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Zona infermeria	Caratteristiche della zona infermeria	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Numero di posti	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Procedure raccomandate	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Gestione del parto	Procedure raccomandate	VL, MG	SC	CA	CP	AA	AP
Gestione della mandria	Procedure raccomandate	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP

Controllo delle mastiti	Procedure raccomandate in mungitura	VL	SC	CA	CP	AA	AP
	Procedure raccomandate in stalla	VL, VA	SC	CA	CP	AA	AP
	Altre procedure (analisi periodiche latte, analisi batteriologiche per singolo quarto)	VL, VA	SC	CA	CP	AA	AP
	Piano mastiti con procedure	VL, VA	SC	CA	CP	AA	AP
Piano di controllo delle patologie infettive e delle parassitosi	Piano patologie infettive con indicazioni su vaccinazioni volontarie	VL, VA, VD, VP	SC	CA	CP	AA	AP
	Piano parassitosi con indicazioni su trattamenti	VD, VP	SC	CA	CP	AA	AP
Igiene in stalla	Quantitativi di lettiera	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Pulizia corsie, abbeveratoi e mangiatoie	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Analisi qualità acqua	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Igiene in zona di mungitura	Routine di mungitura	VL	SC	CA	CP	AA	AP
	Procedure raccomandate di pulizia di locali e impianto di mungitura	VL	SC	CA	CP	AA	AP
Gestione del colostro ai vitelli	Numero di assunzioni nelle prime ore di vita	VP	SC	CA	CP	AA	AP
	Qualità e quantità somministrata	VP	SC	CA	CP	AA	AP
	Banca del colostro	VP	SC	CA	CP	AA	AP
	Piano colostro con procedure	VP	SC	CA	CP	AA	AP

### **3.2. Biosicurezza negli allevamenti bovini da carne**

I parametri che riguardano i bovini da carne vengono suddivisi fra quelli relativi alla difesa dell'allevamento dall'ingresso di malattie dall'esterno (biosicurezza esterna) e quelli relativi alla difesa dell'allevamento dall'insorgenza di malattie interne (biosicurezza interna).

#### **3.2.1. Parametri di biosicurezza esterna**

##### **3.2.1.1. Procedure d'ingresso per visitatori**

Per questo aspetto si faccia riferimento a quanto riportato al paragrafo 3.1.1.1.

##### **3.2.1.2. Procedure d'ingresso per automezzi**

Per questo aspetto si faccia riferimento a quanto riportato al paragrafo 3.1.1.2.

##### **3.2.1.3. Contatto con altri animali domestici o selvatici**

Per questo aspetto si faccia riferimento a quanto riportato al paragrafo 3.1.1.3.

##### **3.2.1.4. Controllo delle mosche**

Per questo aspetto si faccia riferimento a quanto riportato al paragrafo 3.1.1.4.

##### **3.2.1.5. Controllo dei roditori**

Per questo aspetto si faccia riferimento a quanto riportato al paragrafo 3.1.1.5.

##### **3.2.1.6. Acquisto di animali e zona di quarantena**

Per questo aspetto si faccia riferimento a quanto riportato al paragrafo 3.1.1.6.

#### **3.2.2. Parametri di biosicurezza interna**

##### **3.2.2.1. Zona infermeria**

Per questo parametro si faccia riferimento a quanto riportato al paragrafo 3.1.2.1.

##### **3.2.2.2. Gestione del parto**

Per questo parametro si faccia riferimento a quanto riportato al paragrafo 3.1.2.2.

##### **3.2.2.3. Gestione della mandria**

Nell'allevamento bovino da carne a ciclo chiuso sono presenti vacche, vitelloni e capi da rimonta; questi ultimi sono i bovini a diverso stadio di accrescimento destinati a sostituire le vacche allattanti a fine carriera, o quelle prematuramente scartate per problemi sanitari o riproduttivi.



La mandria deve essere suddivisa in **gruppi omogenei per età**. Il livello ottimale deve prevedere almeno i seguenti gruppi:

- vacche allattanti con vitelli fino allo svezzamento (6 mesi);
- vacche in asciutta;
- manzette dai 6 ai 12 mesi di età;
- manze di oltre 12 mesi e fino all'ingravidamento;
- manze dall'ingravidamento al parto;
- vitelloni (divisi anche per sesso).

I vitelli che non crescono adeguatamente non devono essere spostati in un gruppo di vitelli più giovani, ma devono essere isolati e controllati rapidamente, per evitare che agiscano come una fonte di infezione.

Se possibile, gli addetti dovrebbero prendersi cura degli animali in ordine di età, ossia dai vitelli alle vacche, e di sanità, ossia dai bovini sani a quelli malati e in quarantena.

Infine, si raccomanda l'utilizzo di attrezzature specifiche per ogni categoria bovina in base all'età e per ogni attività, evitando di utilizzare la stessa attrezzatura per alimenti ed effluenti zootecnici.

Idealmente, la **zona filtro** (cambio vestiti, pulizia mani) dovrebbe essere prevista per ogni gruppo di animali della stessa età e dovrebbe essere usata correttamente. L'applicazione di queste misure di biosicurezza, unita all'utilizzo di materiale età-specifico, può essere integrata dall'uso di barriere fisiche tra i gruppi di età diverse. Queste barriere possono essere identificate con una struttura a se stante, un passaggio/passerella o una porta che deve essere oltrepassata per raggiungere il successivo gruppo di animali (*Dewulf e Immerseel, 2018*).

#### 3.2.2.4. Piano di controllo delle patologie infettive e delle parassitosi

Per questo parametro si faccia riferimento a quanto riportato al paragrafo 3.1.2.5.

#### 3.2.2.5. Igiene in stalla

Nelle stalle che ospitano i bovini occorre prevedere una serie di **procedure igieniche** che riguardano i seguenti aspetti:

- un corretto quantitativo di lettiera in zona di riposo (*tabella 3.2*);
- una costante e periodica pulizia delle corsie (minimo 2-3 volte al giorno e ottimale > di 3);
- una costante e periodica pulizia di abbeveratoi (minimo ogni 14 giorni e ottimale ogni 7 giorni) e mangiatoie (minimo 1 volta al giorno e ottimale almeno 2);
- analisi batteriologica e chimica per testare la qualità dell'acqua eseguite almeno una volta all'anno;



- pulizia dopo ogni utilizzo degli impianti per la preparazione, la distribuzione e la somministrazione dell'alimento, rimuovendo le rimanenze che rappresentano una potenziale fonte di contaminazione, e stoccaggio degli alimenti in luogo pulito e asciutto.

Per la verifica dell'igiene in stalla sono molto importanti le valutazioni periodiche relative alla pulizia corporea di tutte le categorie bovine (vedi 2.2.2.2. *Pulizia corporea*) e alle alterazioni del manto almeno delle vacche allattanti e dei vitelloni (vedi 2.2.2.3. *Alterazioni del manto*).

**Tabella 3.2** - Quantitativi giornalieri ottimali di lettiera (kg/capo) per categoria bovina e tipo di stabulazione (*Regione Emilia-Romagna e CRPA, 2021b* modificata)

Tipo di stabulazione	Categoria bovina	Quantitativi giornalieri di lettiera (kg/capo)
Lettiera	Vitello	>1,5
	Manza	>3
	Vacca	>6
	Bovino da ingrasso	>3
Cucette a buca	Manza	>1,8
	Vacca	>3
Cucette piene con materassino	Manza	>0,4
	Vacca	>1
Stabulazione fissa	Manza	>2
	Vacca	>3,5
	Bovino da ingrasso	>2

### 3.2.2.6. Informazioni sanitarie sull'allevamento d'origine/ verifica stato sanitario vitelli da ristallo

Avere informazioni sanitarie sull'allevamento d'origine e verificare lo stato sanitario dei vitelli da ristallo all'arrivo in allevamento sono aspetti fondamentali negli allevamenti di bovini da ingrasso, in particolare per quelli che acquistano animali dall'estero.

Il livello ottimale si ottiene con la predisposizione e adozione di un **piano di verifica dello stato sanitario** dei vitelli da ristallo all'arrivo in allevamento in relazione a:

- caratteristiche della partita (animali deceduti, zoppi, con lesioni traumatiche e patologie infettive);
- informazioni sulle vaccinazioni eseguite nell'allevamento d'origine (assenza d'informazioni, profilassi vaccinale per enterotossiemie e/o principali virus e batteri respiratori);
- informazioni sullo stato sanitario dell'allevamento di origine in particolare per BVD e IBR;
- durata della eventuale permanenza in centri di raccolta;
- modalità di controllo sanitario nei primi 5-7 giorni dopo lo scarico in allevamento (ispezione periodica e rilevazione individuale temperatura);

- definizione della scelta del protocollo vaccinale (virus e batteri in base al rischio della partita e/o all'isolamento dei patogeni) e della tempistica di effettuazione dei trattamenti vaccinali profilattici che variano in base alle condizioni della partita.

### 3.2.3. Parametri e indicatori per tipologia di bovino da carne e d'allevamento

Nello *schema D* vengono riportati:

- i principali indicatori considerati per ogni parametro;
  - la categoria bovina alla quale l'indicatore è riferito, ossia:
    - VA = vacche allattanti e in asciutta;
    - BI = bovini da ingrasso (vitelloni);
    - MG = manze gravide;
    - MA = bovini da 6 mesi all'ingravidamento;
    - VI = vitelli con o senza le madri.
  - l'importanza dell'indicatore al variare della tipologia d'allevamento, ossia:
    - SC = allevamento al coperto con animali sempre in stalla;
    - CA = allevamento al coperto con animali che accedono quotidianamente ad area all'aperto;
    - CP = allevamento al coperto con animali che accedono alcuni mesi all'anno a un pascolo;
    - AA = allevamento all'aperto con animali sempre in un'area all'aperto (paddock);
    - AP = allevamento all'aperto con animali sempre al pascolo.
- I livelli d'importanza sono i seguenti:
- prioritario = casella con sfondo verde;
  - secondario = casella con sfondo arancione;
  - marginale = casella con sfondo giallo.

*Schema D* – Parametri relativi alla biosicurezza in allevamento, indicatori per parametro, categoria bovina da carne alla quale l'indicatore è riferito e livello d'importanza dell'indicatore per tipologia d'allevamento

Parametro	Indicatore	Categoria bovina	Importanza per tipologia d'allevamento				
			SC	CA	CP	AA	AP
Formazione sulla biosicurezza in allevamento	N. addetti con attestato di partecipazione a corso	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Procedure d'ingresso per visitatori	Cartelli di divieto e pericolo	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Barriere fisiche all'ingresso	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Registro compilato per visitatori	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Calzari e tute monouso	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Locale spogliatoio *	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Piano visitatori con procedure	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP

\* con deposito indumenti e stivali per visitatori abituali

Procedure d'ingresso per automezzi	Cartelli di divieto e pericolo	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Barriere fisiche all'ingresso	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Distanza dai locali di stabulazione	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Pulizia e disinfezione automezzi	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Piano automezzi con procedure	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Contatto con altri animali	Altre categorie di animali domestici (bovini da latte, suini , avicoli e ovicaprini)	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Volatili da cortile, cani e gatti	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Animali selvatici	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Controllo delle mosche	Metodo di lotta	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Pratiche d'allevamento preventive	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Controllo dei roditori	Metodi di lotta (rodenticidi)	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Pratiche d'allevamento preventive	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Acquisto di animali e zona di quarantena	Misure preventive per acquisto animali	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Caratteristiche e durata zona di quarantena	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Procedure raccomandate per zona quarantena	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Zona infermeria	Caratteristiche della zona infermeria	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Numero di posti	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Procedure raccomandate	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Gestione del parto	Procedure raccomandate	VA, MG	SC	CA	CP	AA	AP
Gestione della mandria	Procedure raccomandate	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Piano di controllo delle patologie infettive e delle parassitosi	Piano patologie infettive con indicazioni su vaccinazioni volontarie	VL, VA, VD, VP	SC	CA	CP	AA	AP
	Piano parassitosi con indicazioni su trattamenti	VD, VP	SC	CA	CP	AA	AP

Igiene in stalla	Quantitativi di lettiera	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Pulizia corsie, abbeveratoi e mangiatoie	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
	Analisi qualità acqua	Tutte	SC	CA	CP	AA	AP
Informazioni sanitarie sull'allevamento d'origine/ verifica stato sanitario vitelli da ristallo	Caratteristiche della partita di animali	BI	SC	CA	CP	AA	AP
	Vaccinazioni eseguite nell'allevamento d'origine	BI	SC	CA	CP	AA	AP
	Informazioni su stato sanitario allevamento d'origine	BI	SC	CA	CP	AA	AP
	Durata permanenza in centri di raccolta	BI	SC	CA	CP	AA	AP
	Modalità di controllo sanitario nei primi 5-7 giorni dopo scarico in allevamento	BI	SC	CA	CP	AA	AP
	Scelta del protocollo vaccinale	BI	SC	CA	CP	AA	AP

## 4. Innovazione tecnologica e zootecnia di precisione

### 4.1. Robotizzazione delle operazioni in stalla

Per automazione delle operazioni di stalla si intende l'utilizzo di tecnologie in sostituzione della manodopera per preparare e distribuire foraggi, concentrati e unifeed, effettuare la mungitura, distribuire la lettiera, movimentare gli animali, asportare gli effluenti zootecnici e controllare l'ambiente microclimatico all'interno dei ricoveri.

Negli ultimi decenni lo sviluppo di tecnologie innovative nel settore bovino ha determinato un miglioramento delle performance degli animali e della qualità del lavoro nelle aziende.

Questo percorso di innovazione tecnologica è stato intrapreso con una certa cautela, ma ha subito negli ultimi anni una notevole accelerazione, fino a giungere all'industrializzazione dei prototipi e alla presentazione di vere e proprie proposte commerciali.



Fonte: DeLaval

Le macchine sostituiscono la “forza lavoro”, consentendo di eliminare o ridurre attività faticose e pericolose svolte dall'uomo, con benefici in termini di salute e sicurezza degli addetti agricoli e con vantaggi economici derivanti dalla maggiore produttività della manodopera.

Per contro, il ricorso sempre maggiore alla meccanizzazione ha determinato un aumento dei consumi energetici (elettrici e termici) degli allevamenti.

Non è un caso che le proposte tecnologiche di questi anni nel settore agricolo tengano in considerazione aspetti quali risparmio energetico, motori ad elevata efficienza e produzione aziendale di energia da fonti rinnovabili (*Rossi e Gastaldo, 2012*).

L'interesse verso questi sistemi automatici è legato a diverse motivazioni:

- difficoltà per le aziende che utilizzano unità lavorative salariate a trovare manodopera qualificata e affidabile;
- svincolo per le aziende che utilizzano unità lavorative familiari da operazioni svolte giornalmente per 365 giorni all'anno, con benefici in termini di qualità della vita;
- possibile miglioramento dell'efficienza aziendale;
- possibile miglioramento della salute e del benessere degli animali.

Di seguito, vengono richiamate alcune delle principali applicazioni della robotica all'interno degli allevamenti bovini: alla mungitura, solo per comparto latte, e alla pulizia delle corsie e all'alimentazione per latte e carne.

#### 4.1.1. Robot di mungitura

Per robot di mungitura (in inglese *AMS – Automatic Milking Systems*) si intende un sistema complesso e molto evoluto che ingloba tecnologie sofisticate costituito da:

- una o più postazioni di mungitura;
- un sistema robotizzato di attacco del gruppo mungitore;
- un sistema computerizzato di controllo;
- un sistema di distribuzione del mangime;
- un insieme di strumenti complementari, quali lavaggio della mammella, disinfezione del gruppo mungitore, scarto dei primi getti di latte, separazione di latte non idoneo ecc.);
- eventuali *optional* (per esempio, pesatura vacche);
- una serie di attrezzature automatizzate per la movimentazione degli animali.

Gli impianti oggi disponibili sono di due tipi:

- **singola stazione**, con robot dedicato;
- **multi-stazione**, con robot a servizio di 2-5 stazioni poste in linea.

Il **traffico** delle vacche può essere libero, oppure più o meno guidato o forzato, con vincoli nello spostamento tra le diverse aree della stalla, attuato tramite cancelli selettivi, cancelli a due vie e cancelli a senso unico.

Il **sistema di attacco del gruppo mungitore** viene proposto in differenti soluzioni, che spesso caratterizzano le diverse aziende produttrici; in particolare, differisce il principio su cui si basa la localizzazione dei capezzoli (infrarossi, laser, ultrasuoni, telecamere), così come il braccio che movimentata il gruppo di mungitura.

La **posta di mungitura** è costituita da una gabbia in profilati metallici con cancello posteriore d'ingresso e cancello anteriore di uscita, con funzionamento automatico controllato dal sistema di gestione computerizzato. Un elemento importante è il sistema di alimentazione, sempre presente all'interno della postazione, perché l'attrattiva alimentare rappresenta una delle componenti essenziali per una adeguata frequenza di mungitura delle vacche.

L'**inserimento** di un AMS **in allevamento** richiede una progettazione oculata, che consideri sia la facilità di accesso delle vacche nelle stazioni, sia il benessere degli animali. La difficoltà sta nel fatto che, a differenza di quanto avviene per una sala di mungitura, il robot deve essere installato direttamente nelle aree di stabulazione. Ovviamente, le scelte possono essere diverse se si tratta di una stalla nuova, o di una stalla esistente.



Fonte: Lely

È fondamentale che l'inserimento del robot non modifichi le regole della buona stabulazione, e tantomeno le superfici utili a disposizione delle vacche. Inoltre, nel traffico libero si deve porre attenzione alla gestione delle bovine in ritardo di mungitura, prevedendo un'area d'attesa chiudibile per poterle intrappolare.

I box di mungitura devono essere collocati in un'area libera, ampia, senza ostacoli e ben visibile dall'area di riposo. In base a tipologia di stabulazione, dimensioni dell'edificio, organizzazione interna e al numero di postazioni, la disposizione può essere: a una testata della stalla; sui lati

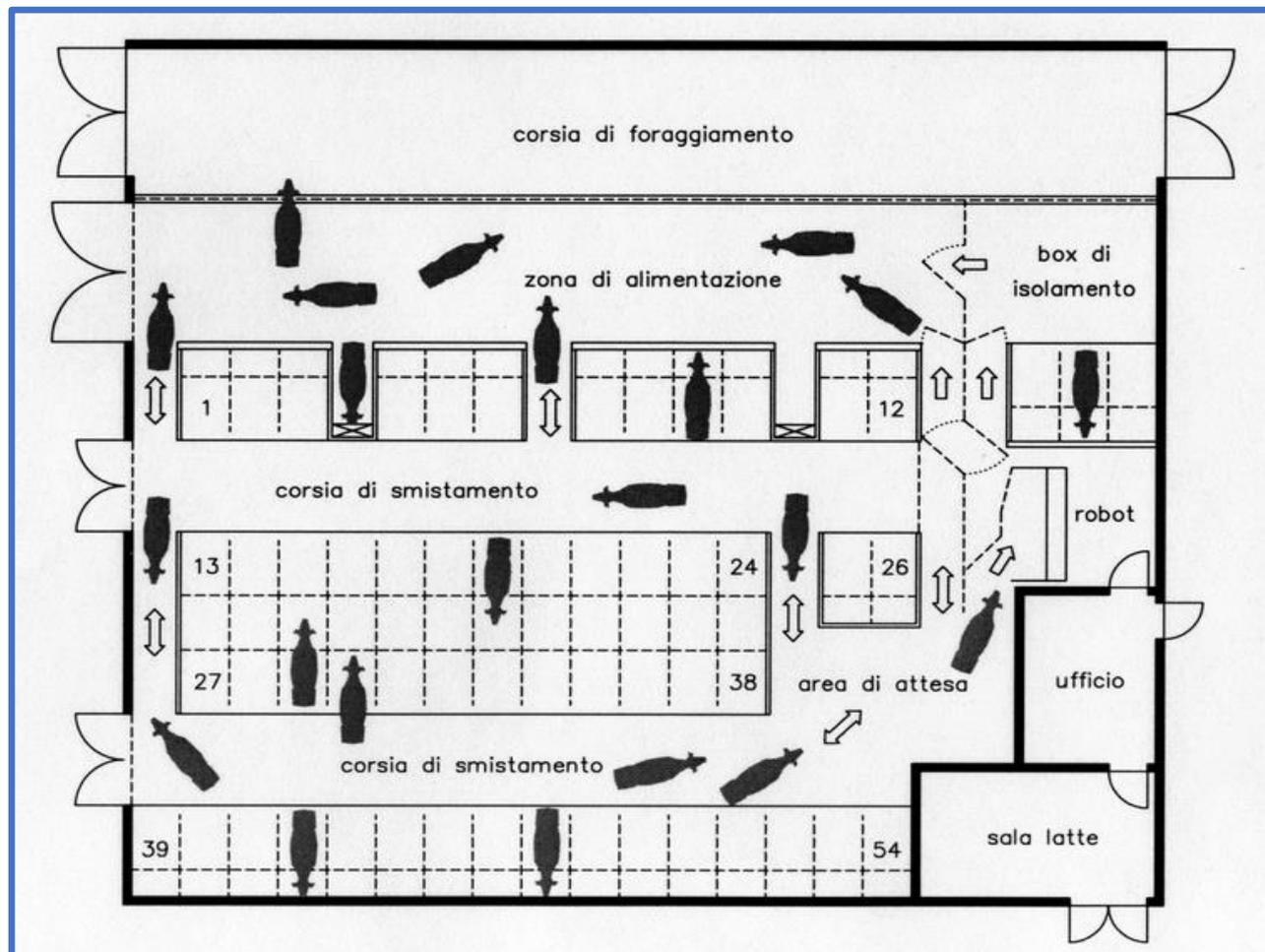
lunghi dell'edificio; verso il centro della stalla. La singola postazione è sempre servita da uno specifico locale, preferibilmente coperto anche se posto sotto al tetto della stalla.

Un aspetto interessante è quello di poter facilmente separare le vacche bisognose di interventi/controlli in uno specifico **box di isolamento**, grazie alla predisposizione di un cancello automatico a due vie in uscita dal box di mungitura. È sempre consigliabile l'installazione di un piccolo impianto di mungitura a lattodotto nel box di isolamento, per permettere la mungitura delle vacche che devono permanere nel box per un tempo prolungato.

La zona di mungitura viene completata dai **locali di servizio** (sala latte, sala macchine, quadri elettrici, locale PC, spogliatoi e servizi igienici), anche disposti su due piani e collocati in adiacenza o distaccati dai locali dei robot.

Relativamente a benessere e salute delle bovine, i maggiori benefici si hanno a livello di problematiche mammarie, grazie allo stacco per quarti che elimina i rischi di sovra-mungitura, e al fatto che non è più necessario raccogliere tutte le vacche nella zona di attesa, spesso in situazioni ambientali molto precarie (sovraffollamento, tempi di attesa troppo lunghi, stress termico in estate ecc.).

La tecnologia AMS, quindi, può rappresentare un'interessante scelta alternativa e fortemente innovativa per gli allevamenti bovini da latte, ma la scelta di adottare tali sistemi, oppure di affidarsi alle tradizionali sale di mungitura, deve essere attentamente ponderata dalla singola azienda sulla base di numerosi aspetti di carattere tecnico, economico, organizzativo e anche di propensione personale.



Una recentissima indagine del CRPA presso allevatori con AMS nell'area del Parmigiano-Reggiano ([Rossi et al., 2020](#)) ha evidenziato che la maggioranza di loro ha optato per il traffico libero delle vacche, perché garantisce la volontarietà della mungitura, che è alla base di questo sistema. Ovviamente, negli allevamenti del Parmigiano Reggiano vengono stabiliti gli orari delle due mungiture giornaliere ammesse, che devono rispettare quanto stabilito dal disciplinare di produzione (7+7 h/d compreso il trasporto del latte al caseificio).

Negli allevamenti del Parmigiano Reggiano vengono munte in media 45 vacche per stazione, ma il traffico degli animali, gli accessi nella stazione e i tempi di occupazione, da cui dipende la potenzialità operativa dell'impianto, sono molto legati ai tempi di mungitura delle singole bovine e a quanto gli animali sono abituati alla presenza della macchina.

Un aspetto molto importante è l'addestramento iniziale degli animali all'uso della postazione di mungitura; ovviamente le condizioni possono essere molto diverse, soprattutto per il fatto che in alcuni casi è già presente una sala di mungitura, che continua a operare, mentre in altri l'impianto AMS è inserito in una stalla nuova.

Nella maggior parte degli allevamenti l'addestramento si è svolto in due fasi:

1. accesso libero al robot, senza mungitura, con distribuzione del mangime;
2. avvio della mungitura automatica.

La routine giornaliera di lavoro è completamente cambiata per gli allevatori che si occupavano personalmente della mungitura, in quanto ora hanno più tempo da dedicare ad altre attività e un maggior controllo della mandria.

Coloro che affidavano la mungitura a manodopera salariata hanno riscontrato comunque un cambiamento del loro modo di lavorare; il robot fornisce loro una grande quantità di informazioni che, per essere di reale supporto, deve essere costantemente monitorata. Per questo motivo parte del tempo deve essere dedicato al computer e al software di gestione.

I principali **vantaggi** che gli allevatori ascrivono alla mungitura robotizzata sono il miglioramento del benessere animale (67% degli intervistati), la migliore gestione della mandria (60%), il maggior tempo disponibile per svolgere attività importanti di gestione e controllo (53%) e, infine, la migliore qualità della mungitura, con benefici sulla salute della mammella (53%).

Per contro, gli aspetti che sono stati valutati come potenziali **criticità** sono il fatto che con questi impianti è necessaria la reperibilità 24 ore su 24 (33%), per poter affrontare con rapidità gli eventuali problemi legati a malfunzionamenti o alla gestione di singoli capi e il costo elevato dell'investimento e della manutenzione annua (27%), nonché la difficoltà nel trovare manodopera specializzata nella gestione dell'AMS (20%).

#### **4.1.2. Preparazione e distribuzione automatizzata degli alimenti**

L'alimentazione del bestiame è una delle voci di maggiore entità nel costo di produzione del latte vaccino, non solo a causa degli oneri per l'acquisto o la produzione di foraggi, mangimi e integratori, ma anche per il costo della manodopera necessaria per le operazioni di preparazione e di distribuzione degli alimenti.

Oltre alla mungitura, la preparazione e la distribuzione automatizzate dell'alimento sono le operazioni dove maggiormente si sta concentrando l'attività di ricerca e sperimentazione.

Le principali automazioni riguardano i seguenti aspetti:

- distribuzione di mangime concentrato;
- preparazione e distribuzione di *unifeed*;
- avvicinamento dell'alimento in mangiatoia.

#### 4.1.2.1. Distribuzione automatica di mangime concentrato

Nelle stalle libere per bovine da latte la distribuzione automatica di mangime concentrato può avvenire durante la mungitura o in apposite poste singole dotate di mangiatoia collocate all'interno del corpo stalla.

La distribuzione del concentrato in sala di mungitura, attuata con impianti automatici che riforniscono le singole mangiatoie dislocate davanti a ogni posta, è una tecnica che ha perso di interesse con il progressivo aumento delle produzioni unitarie di latte delle bovine, ma la recente introduzione commerciale dei sistemi robotizzati di mungitura ha riproposto la somministrazione del mangime durante la mungitura quale tecnica indispensabile per incentivare le vacche a frequentare gli appositi stalli dell'impianto (*Rossi et al.*, 2002).

Per la distribuzione automatica del mangime sono disponibili da tempo gli **impianti di autoalimentazione**, che consentono un preciso razionamento individuale e un efficace controllo della mandria, grazie all'uso del computer.



Questi sistemi sono essenzialmente costituiti da una o più stazioni individuali di alimentazione, in numero proporzionale al numero di capi allevati (indicativamente una stazione ogni 25÷30 capi), da una o più linee di trasporto che prelevano il mangime dai sili verticali di stoccaggio e lo scaricano, mediante apposite calate, nelle tramogge degli autoalimentatori e da un elaboratore elettronico che controlla l'impianto e gestisce il razionamento alimentare.

Ciascuna vacca viene dotata di apposito dispositivo d'identificazione a collare o di altro tipo, per il riconoscimento individuale ad opera del sistema di lettura installato in ogni stazione d'alimentazione; il segnale di riconoscimento della bovina viene trasmesso al computer per l'avvio dell'erogazione della quantità prestabilita di concentrato.

La gestione della distribuzione automatizzata del mangime viene effettuata da un elaboratore elettronico dotato di specifico software, in grado di programmare la razione



per singola vacca e/o per gruppi di animali. In questo modo ogni bovina riceve la corretta quantità di mangime in base alla fase fisiologica/produttiva in cui si trova (asciutta, parto, diverse fasi di lattazione). Con questo sistema è possibile impostare l'intervallo minimo tra due visite e il numero di pasti giornalieri, la massima assunzione di alimento per visita, la quantità giornaliera somministrata e un allarme per bassa assunzione di alimento. Inoltre, il sistema controlla e regola il contenuto dei silo di stoccaggio.

Nelle stazioni possono essere installati dei **dosatori** che consentono di somministrare in maniera automatica alle vacche nei primi stadi di lattazione additivi liquidi (glicole propilenico) a livello individuale.

La stazione singola ha una lunghezza di circa 2,5 m, una larghezza di 0,7÷0,8 m ed è delimitata lateralmente da battifianchi in tubolari metallici o da pareti piene; nella parte anteriore è collocata la mangiatoia d'acciaio inox, vetroresina o plastica, sormontata dalle tramogge per il mangime, con capacità di 60÷100 l, e dai relativi dosatori.

Le stazioni di autoalimentazione, di norma, prevedono l'ingresso e l'uscita dell'animale dalla parte posteriore e sono prive di cancello di chiusura; ciò può favorire le azioni di disturbo ai danni della vacca che sta consumando il pasto da parte degli animali in attesa. Per questa ragione alcune ditte propongono stazioni con cancello d'ingresso e uscita posteriore o cancello d'uscita laterale.

Un studio svedese (*Herlin e Frank*, 2007) ha messo a confronto le due diverse tipologie di stazione di autoalimentazione (con e senza cancelli di accesso e uscita laterale), dimostrando che il numero di aggressioni e il numero di spostamenti si riducono fortemente con la presenza di cancelli protettivi (rispettivamente del 65 e del 67%) e che, di conseguenza, questa soluzione aumenta l'efficienza del sistema di autoalimentazione.

La scelta dell'**ubicazione delle stazioni** è di grande importanza ai fini di un corretto impiego dell'impianto di alimentazione e di un regolare deflusso degli animali; la norma generale è quella di evitare, ove possibile, una dislocazione con accesso dalla zona di riposo, per salvaguardare l'esigenza di tranquillità tipica di quest'area della stalla libera (*Rossi et al.*, 2002). Nelle stalle a cuccette l'ubicazione preferenziale è in zona di riposo, al posto di un numero di cuccette pari al numero di stazioni da installare, ma con accesso dalla zona di alimentazione.



#### 4.1.2.2. Preparazione e distribuzione automatica dell'*unifeed*

L'automazione delle operazioni per la preparazione e la distribuzione dell'*unifeed* (in inglese **AFS – Automatic Feeding Systems**) costituisce un obiettivo di grande rilevanza, anche perché, come ricordato, l'alimentazione del bestiame è una delle voci di maggiore entità nel costo di produzione del latte vaccino, non solo a causa degli oneri per l'acquisto o la produzione di foraggi, mangimi e integratori, ma anche per il costo della manodopera necessaria per le operazioni di preparazione e distribuzione degli alimenti.

Negli ultimi decenni sono stati messi a punto numerosi prototipi di questo genere, ma soltanto recentemente l'interesse verso gli AFS è cresciuto notevolmente, spingendo molte ditte produttrici di impianti e attrezzature zootecniche ad entrare in questo mercato, proponendo diverse soluzioni per distribuire automaticamente l'alimento nelle stalle libere. Infatti, sono numerosi gli AFS progettati per preparare e somministrare un *unifeed* personalizzato, in modo da poter alimentare con una specifica razione gruppi omogenei di animali (vacche fresche, ad alta produzione e in diverse fasi dell'asciutta, bovini da rimonta di diversa età).

L'alimentazione tradizionale prevede generalmente 1 o 2 distribuzioni giornaliere e un numero variabile di interventi di riavvicinamento della razione in mangiatoia (2÷3 volte/d, nella maggioranza dei casi). In questo modo l'operatore ha pochissime possibilità di intervento sul ritmo di assunzione dell'alimento.



Invece, con i sistemi AFS è possibile aumentare la **frequenza di preparazione/distribuzione della razione** (fino a 15 volte al giorno). Questo è sicuramente uno stimolo per aumentare l'attività di assunzione di cibo da parte delle vacche, grazie ad alimenti sempre freschi somministrati in numerosi "piccoli" pasti giornalieri. Inoltre, con gli AFS l'intervento dell'operatore è molto limitato e riguarda soprattutto l'impostazione delle razioni all'interno del programma di gestione e il controllo del funzionamento del sistema.

Numerose ricerche (*DeVries et al.*, 2004; *Mantysaari et al.*, 2006; *Pompe et al.*, 2007) hanno dimostrato che l'aumento della frequenza di distribuzione dell'*unifeed* può ridurre la competizione alimentare e lo scarto di alimento in mangiatoia.

Peraltro, gli AFS si sposano perfettamente con la sempre maggiore diffusione degli impianti a fonti energetiche rinnovabili nel comparto zootecnico, fotovoltaico in particolare, sfruttando appieno la produzione di energia elettrica aziendale per alimentare gli AFS.

Un aspetto molto importante sul quale sarà necessario lavorare nei prossimi anni riguarda la riprogettazione delle stalle e dei centri aziendali, nell'ottica dell'adattamento di questi alla nuova tecnologia; un AFS, infatti, può necessitare di aree destinate alle attrezzature e agli impianti per lo stoccaggio, la trinciatura, la miscelazione e il caricamento degli alimenti nel sistema di distribuzione e di spazi diversi in corsia di foraggiamento.

Sarà necessario ripensare alle nuove realizzazioni, ma anche ipotizzare soluzioni di ristrutturazione per le stalle esistenti. Fra l'altro, la progettazione di questi interventi dovrà anche tenere in debito conto altre possibili innovazioni riguardanti in particolare la mungitura (AMS) e i sistemi di asportazione degli effluenti dalle corsie di stabulazione.

I sistemi automatici di preparazione e distribuzione dell'*unifeed* si distinguono in base alla possibilità di alimentare le vacche individualmente o per gruppi.

I sistemi automatici di **distribuzione per singolo animale** si sono sviluppati per alimentare le singole bovine con razioni calibrate, in base alla fase di lattazione e alla produzione di ogni animale.

Attualmente, però, l'unico modello sviluppato a livello di prototipo è l'*Atlantis* della ditta olandese *Lely*; si tratta di un sistema fisso con singole mangiatoie in cui l'operatore riempie un deposito temporaneo con vari alimenti. Quando la vacca si presenta in mangiatoia, *Atlantis* prepara la razione, fornendo all'animale una piccola quantità di *unifeed* per ogni pasto (circa 1 kg). In questo modo la vacca consuma tutto l'alimento, evitando la selezione degli ingredienti più appetiti e l'eventuale scarto (*Bisaglia et al.*, 2012).

Nei sistemi con **distribuzione a gruppi**, nettamente più diffusi dei precedenti, gli animali vengono alimentati con razioni bilanciate per gruppi di diverse dimensioni, anche in combinazione con autoalimentatori, per ottenere un'alimentazione il più possibile "di precisione".

Sul mercato sono presenti diversi **modelli di AFS** che si possono così classificare:

- vagone a ruote guidato tramite rotaia aerea, con funzione di miscelatore e distributore di *unifeed* in mangiatoia, con *containers* fissi per carico, stoccaggio e trinciatura del foraggio, nastro trasportatore del foraggio e sili di stoccaggio del mangime concentrato;
- vagone semovente guidato grazie ad appositi sensori, con funzione di trincia-miscelatore e distributore di *unifeed* in mangiatoia. Si tratta in questo caso di veri e propri carri trincia-miscelatori completamente semoventi e automatici, che vengono caricati in apposito locale;
- vagone sospeso su rotaia, con funzione di distributore di *unifeed* in mangiatoia, con *containers* fissi per carico, stoccaggio e trinciatura foraggio, miscelatore fisso, nastri trasportatori del foraggio e dell'*unifeed* e sili di stoccaggio per il mangime concentrato;
- nastro metallico o gommato con funzione di trasporto e distribuzione dell'*unifeed* in mangiatoia, per caduta dall'alto o direttamente nella stessa mangiatoia, con trincia-miscelatore fisso e sili di stoccaggio del mangime concentrato.

La maggioranza dei vagoni è in grado di compiere curve di 180°; l'energia per il movimento e il funzionamento dei nastri trasportatori interni al vagone è generalmente fornita da batterie che vengono ricaricate durante il fermo macchina nella stazione di sosta. Ma in alcuni modelli l'energia viene direttamente fornita dalla rete tramite linee elettriche aeree con le quali entrano in contatto specifici dispositivi del carro.



#### 4.1.2.3. Robot per avvicinamento alimento in mangiatoia

L'azione di avvicinamento dell'alimento distribuito in mangiatoia si rende necessaria non solo perché gli animali, assumendo cibo, creano dei vuoti nella massa, ma soprattutto perché, nella loro azione di selezione degli ingredienti più appetiti, lo spingono lontano con i movimenti del collo, rendendo la razione irraggiungibile a distanze superiori a 0,7-0,8 m dalla rastrelliera.



Fonte: Lely

La permanenza in mangiatoia di residui di alimento può comportare rischi di contaminazioni (escrementi di roditori, calpestio con mezzi meccanici imbrattati) o di fermentazioni anomale, per esposizione ai raggi del sole durante il periodo più caldo dell'anno. Inoltre, recenti ricerche dimostrano che con avvicinamenti eseguiti almeno 4 volte al giorno le vacche aumentano del 2÷3% l'assunzione di alimento e viene contrastata l'azione di selezione da parte degli animali (Bisaglia et al., 2012).

Questa operazione può essere eseguita dall'operatore di stalla in maniera manuale, oppure con idonei mezzi meccanici; in alternativa, tale operazione può avvenire mediante veri e propri **sistemi robotizzati**, detti a **navigazione sensorizzata**.

Questi robot, alimentati elettricamente mediante batterie che vengono ricaricate automaticamente durante gli intervalli tra un'operazione e la successiva, si muovono lungo percorsi prestabiliti grazie a un sistema di navigazione basato su appositi sensori.

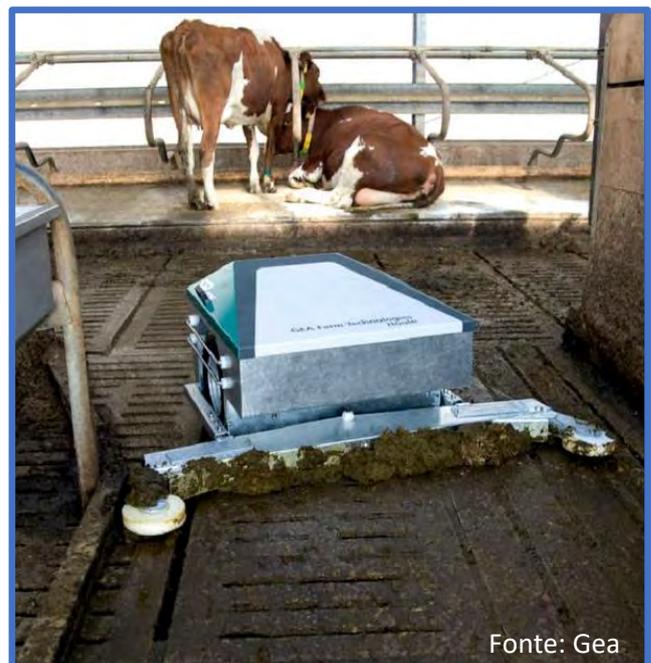
In alternativa, sul mercato sono presenti dei modelli ad azionamento elettrico con spazzole o nastri montati su apposito telaio fissato alla rastrelliera della mangiatoia. Anche in questo caso è possibile programmare l'intervallo fra due avvicinamenti. Interessante un modello di provenienza austriaca, che durante l'operazione di riavvicinamento dell'alimento in mangiatoia è in grado di distribuire mangime concentrato.

#### 4.1.3. Robot per pulire le corsie

Nel caso di pavimento fessurato, l'operazione di asportazione degli effluenti zootecnici dalle corsie può avvenire mediante veri e propri sistemi robotizzati a navigazione sensorizzata, detti **mobile barn cleaner**.

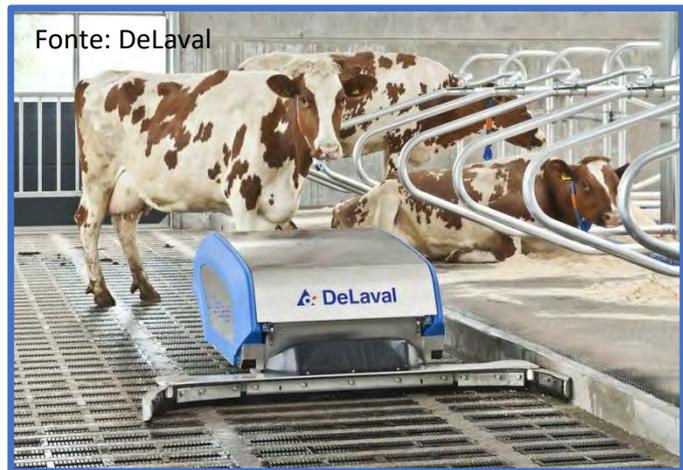
Si tratta di macchine costituite da un corpo centrale dotato di ruote motrici e direzionali e da una lama raschiante, che sono in grado di spostarsi in maniera automatica e autonoma alla velocità di circa 4 m/min, sfruttando l'energia prodotta da batterie ricaricate automaticamente durante gli intervalli tra un'operazione e la successiva.

La gestione dei percorsi e la durata di funzionamento possono essere "comodamente" programmati attraverso computer e palmari.



Fonte: Gea

In alcuni modelli può essere presente un sistema di lavaggio integrato, che consente di spruzzare acqua sul pavimento prima del passaggio della lama, per agevolare l'asportazione delle deiezioni secche che aderiscono alla superficie dei travetti. In questi casi è necessario prevedere un punto di sosta per il rifornimento di acqua nell'apposito serbatoio.



I robot per la pulizia sono bassi e compatti, adatti a muoversi nelle curve e sotto gli eventuali cancelli e a non intralciare la deambulazione dei bovini; per permettere un agevole movimento della macchina, la barra anteriore che sostiene la lama raschiante ha preferibilmente forma circolare.

#### 4.1.4. Parametri e indicatori per tipologia di bovino e d'allevamento

Nello *schema E* vengono riportati:

- i principali indicatori considerati per ogni parametro;
- la categoria bovina alla quale l'indicatore è riferito, ossia:
  - a. per bovini da latte:
    - VL = vacche in lattazione;
    - VAL = vacche in asciutta;
    - MG = manze gravide;
    - MA = bovini da 6 mesi all'ingravidamento;
  - b. per bovini da carne:
    - VA = vacche allattanti e in asciutta;
    - BI = bovini da ingrasso (vitelloni);
    - MG = manze gravide;
    - MA = bovini da 6 mesi all'ingravidamento;
- l'importanza dell'indicatore al variare della tipologia d'allevamento, ossia:
  - SC = allevamento al coperto con animali sempre in stalla;
  - CA = allevamento al coperto con animali che accedono quotidianamente ad area all'aperto;
  - CP = allevamento al coperto con animali che accedono alcuni mesi all'anno a un pascolo;
  - AA = allevamento all'aperto con animali sempre in un'area all'aperto (paddock);
  - AP = allevamento all'aperto con animali sempre al pascolo.

I livelli d'importanza sono i seguenti:

- prioritario = casella con sfondo verde;
- secondario = casella con sfondo arancione;
- marginale = casella con sfondo giallo.

*Schema E* – Parametri relativi alla robotizzazione delle operazioni di stalla, indicatori per parametro, categoria bovina alla quale l'indicatore è riferito e livello d'importanza dell'indicatore per tipologia d'allevamento

Parametro	Indicatore	Categoria bovina	Importanza per tipologia d'allevamento				
			SC	CA	CP	AA	AP
Robot di mungitura	Numero di vacche munte con AMS	VL	SC	CA	CP	AA	AP
	Numero di vacche per stazione di mungitura	VL	SC	CA	CP	AA	AP
Distribuzione automatica di mangime concentrato	Numero di vacche per stazione individuale di alimentazione (autoalimentatore)	VL, VAL, VA	SC	CA	CP	AA	AP
	Tipo di accesso e uscita dall'autoalimentatore	VL, VAL, VA	SC	CA	CP	AA	AP
	Ubicazione dell'autoalimentatore	VL, VAL, VA	SC	CA	CP	AA	AP
Preparazione e distribuzione automatica dell'unifeed	Tipologia d'impianto (preparazione e distribuzione, solo distribuzione, ecc.)	VL, VAL, VA, MG, MA	SC	CA	CP	AA	AP
	Numero di categorie bovine alimentate con robot	VL, VAL, VA, MG, MA	SC	CA	CP	AA	AP
	Numero di distribuzioni giornaliere	VL, VAL, VA, MG, MA	SC	CA	CP	AA	AP
Robot per avvicinamento alimento in mangiatoia	Numero di avvicinamenti giornalieri	VL, VAL, VA, MG, MA	SC	CA	CP	AA	AP
	Numero di categorie bovine servite da robot di avvicinamento	VL, VAL, VA, MG, MA	SC	CA	CP	AA	AP
Robot per pulire le corsie	Numero di passaggi giornalieri	VL, VAL, VA, MG, MA	SC	CA	CP	AA	AP

## 4.2. Zootecnia di precisione

Per zootecnia di precisione (in inglese **PLF – Precision Livestock Farming**) si intende l'utilizzo in allevamento di tecnologie e strumentazioni per misurare indicatori fisiologici, comportamentali, produttivi e riproduttivi sui singoli animali, oppure per eseguire con maggiore precisione alcune attività di routine, come l'alimentazione, con l'obiettivo di migliorare le strategie gestionali e le performance dei soggetti allevati. La PLF è una materia "interdisciplinare" che applica in allevamento concetti di informatica, biostatistica, ingegneria, economia a parametri prettamente zootecnici (produzione, riproduzione, comportamento, sanità, alimentazione e ambiente d'allevamento).

Le tecnologie applicate in campo zootecnico stanno diventando sempre più affidabili, garantendo il rilievo e la gestione di un grande numero di informazioni, che, se condotti in maniera ottimale, possono risultare di grande supporto per controllare la mandria in maniera efficace e remunerativa.

Gli anni recenti hanno visto un notevole incremento nella disponibilità di tecnologie, sensori e software per il monitoraggio delle bovine da latte, tuttavia vi è ancora una notevole variabilità riguardo all'intensità di utilizzazione e di investimento in questi sistemi. Un'importante limitazione alla diffusione dei sistemi di zootecnia di precisione può derivare da una generica perplessità circa la redditività dell'investimento e questa incertezza è principalmente causata dal timore che la tecnologia sia troppo costosa a fronte dei benefici che se ne possono ricavare.

Una ulteriore spiegazione per la variabilità di adozione di sensori digitali negli allevamenti bovini da latte può derivare dalle aspettative riguardo al loro potenziale futuro progresso tecnologico e di effettivo uso a supporto delle decisioni. Per alcuni sensori non ci si attende troppo progresso perché sono già stati enormemente migliorati negli anni recenti, mentre per i sensori che sono stati introdotti più di recente sul mercato è razionale attendersi progressi (**Speroni, 2020**).

L'interesse verso tali sistemi automatizzati per la gestione della mandria è dovuto principalmente al crescente costo della manodopera. Infatti, queste tecnologie consentono la gestione aziendale utilizzando un numero inferiore di addetti. Chiaramente, i vantaggi ottenibili sono più evidenti dove l'osservazione "visiva" di un singolo animale è molto limitata, come negli allevamenti di grandi dimensioni o in quelli con AMS, o dove il numero di addetti è molto elevato.

Nel settore bovino da latte la diffusione della PLF è ancora contenuta, sia per la complessità delle tecnologie, sia per la loro non sempre facile integrazione con i sistemi gestionali delle aziende, oltre che per la scarsa capacità informatica di alcuni allevatori. Occorre considerare, inoltre, che qualsiasi investimento dovrebbe essere effettuato sulla base di un'attenta analisi tecnico-economica, che valuti costi, durata, affidabilità, facilità di utilizzo, precisione, livello di integrazione con il proprio software gestionale e attitudine dell'allevatore. La scelta dovrebbe ricadere principalmente su tecnologie in grado di risolvere problematiche gravi, che pesano fortemente sulla gestione dell'azienda, quali mastiti, lesioni podali, fecondazioni.

Nella maggioranza dei casi si tratta di un **sistema con sensori** costituito da:

- un dispositivo (il cosiddetto sensore) che misura un determinato parametro;
- un software che è in grado di elaborare i dati misurati dal sensore, producendo informazioni, allarmi e consigli per l'allevatore (**Rutten et al., 2013**).

Il sistema è in grado di fornire informazioni grazie ai dati misurati direttamente dal sensore e/o a quelli inseriti in un apposito algoritmo (per esempio, è possibile combinare i dati rilevati dai sensori con i dati anamnestici e clinici del singolo animale oppure con dati che si riferiscono all'intera mandria). Grazie a questi dati l'allevatore e/o il veterinario aziendale hanno gli strumenti per valutare lo stato di salute di un animale e di intervenire, se lo ritengono necessario. In un futuro, probabilmente non troppo lontano, potrà essere il sistema stesso a prendere la decisione in completa autonomia su diversi aspetti, quali, per esempio, il trattamento terapeutico, l'inseminazione artificiale e la riforma delle bovine ([Rutten et al., 2013](#)).

Questi sensori vengono generalmente suddivisi in due categorie:

- **sensori collegati al singolo animale** e localizzati esternamente o internamente (per esempio, il bolo ruminale);
- **sensori non collegati al singolo animale**. Si tratta generalmente di sensori *on-line* che eseguono misurazioni in modo continuo (per esempio, i sensori collegati all'impianto di mungitura che sono in grado di analizzare in modo automatico il latte).



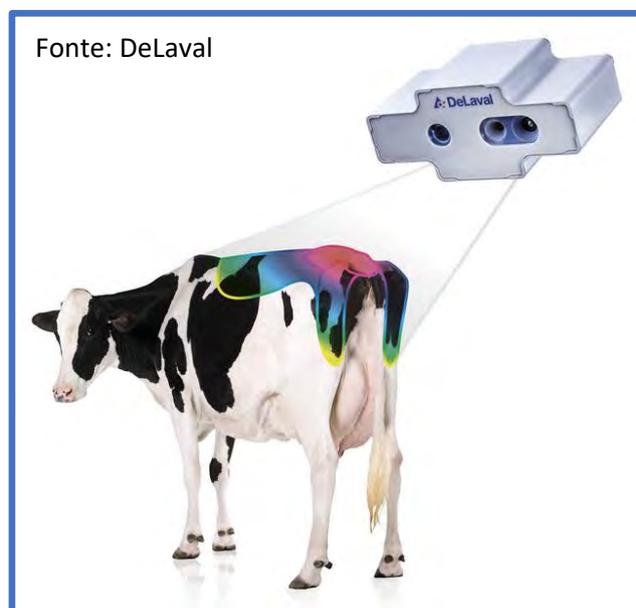
Negli anni recenti molti tipi di sensori sono stati sviluppati e immessi sul mercato ([Speroni, 2020](#)):

- misuratori di conducibilità elettrica, contatori di cellule somatiche e rilevatori del colore per rilevare le mastiti dal latte;
- contapassi e accelerometri per rilevare l'attività motoria, la ruminazione, la frequenza respiratoria e altri comportamenti;
- boli intra ruminali per misurare il pH e la temperatura del rumine;
- monitoraggio del comportamento sessuale tramite sensori posti sulla groppa;
- sistemi di localizzazione.

Oltre ai sensori, sono presenti sul mercato dei sistemi basati sull'**analisi di immagini** riprese mediante telecamere con riconoscimento degli animali inquadrati. Questi sistemi sono utili per:

- analisi specifiche di comportamenti degli animali, quali riposo, attività, posizionamento in diverse zone funzionali della stalla;
- valutazioni automatiche di peso, BCS e deambulazione.

A livello sperimentale i sistemi di rilevazione delle zoppie mediante telecamere hanno fornito risultati interessanti, tuttavia, l'applicazione pratica sembra essere difficile perché richiede



importanti modifiche sia per quanto riguarda la gestione della mandria, sia per quanto riguarda le caratteristiche strutturali della stalla.

Per quanto riguarda il BCS, i punteggi automatici ottenuti con l'analisi delle immagini (modello *Delaval BCS Systems*) sono stati confrontati con quelli manuali e visivi (*Mullins et al.*, 2019). Il confronto è stato effettuato su 341 vacche con assegnazione in entrambi i casi di punteggi da 1 (animale molto magro) a 5 (animale molto grasso). Il punteggio medio del *Delaval BCS Systems* è stato di 3,39, mentre quello visivo di 3,27; essendo il BCS automatizzato molto affidabile tra 3 e 3,75, ma impreciso nel determinare l'entità dei punteggi BCS bassi e alti, è risultato ottimo per rilevare i primi segni di cambiamento del BCS di una vacca.

In riferimento alla PLF si possono fare le seguenti considerazioni: campo in forte evoluzione ed espansione con un controllo sempre più accurato delle singole bovine; in pratica un potente mezzo per prendere con più tempestività alcune decisioni con vantaggi più evidenti negli allevamenti di grandi dimensioni (osservazione visiva più complicata e manodopera meno qualificata). Per contro, bisogna porre particolare attenzione ai seguenti aspetti:

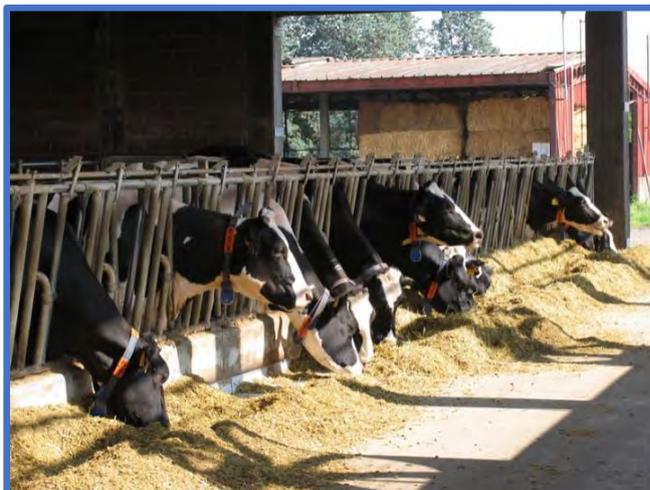
- complessità e a numero eccessivo di parametri monitorati (difficoltà nel loro utilizzo da parte dell'allevatore);
- affidabilità del sistema con algoritmi validati su base scientifica e con interpretazione dei dati chiara e standardizzata;
- sostenibilità economica dello strumento da utilizzare in azienda.

Di seguito, vengono approfondite alcune delle principali tematiche considerate dalla PLF.

#### 4.2.1. Accelerometri su singole bovine

La rilevazione dell'attività motoria può avvenire con l'utilizzo di:

- **pedometri**, che vengono applicati generalmente nella parte distale dell'arto posteriore sinistro e che contano il numero di passi effettuati dalla bovina;
- **collari**, che vengono applicati al collo e che contano in movimenti della testa effettuati dalla bovina;
- **accelerometri** a tre dimensioni, che vengono applicati nella parte distale dell'arto posteriore sinistro, nel collare o nell'orecchio (marca auricolare) e che misurano i movimenti del collo o della testa della bovina.



Gli accelerometri 3d hanno sostituito nella maggioranza delle aziende i "vecchi" pedometri/collari. Si tratta di sistemi, definiti di *Real Time Location System – RTLS*, che sono in grado di descrivere il cosiddetto *time budget*, ossia le attività svolte da una bovina nell'arco di una giornata, suddividendole generalmente in camminare, alimentarsi, ruminare e riposare (*Chapa et al.*, 2020).

Questi sistemi prevedono l'installazione in stalla di una o più antenne in grado di riconoscere l'animale, ricevere attraverso onde radio i dati del sensore e inviarli a una centralina che dispone di un software in grado di elaborare i dati tramite modelli matematici e "tradurli" in forma grafica o tabellare; l'allevatore riceve eventuali avvisi di allerta o del normale andamento della sua mandria. I possibili avvisi di allerta possono riguardare una vacca molto attiva e in questo caso scatta l'allarme relativo all'estro, oppure una vacca che si muove poco e in questo caso scatta l'allarme relativo a bovina affetta da una qualche patologia (per esempio, una zoppia o una mastite).

I dati, rilevati ogni ora dagli accelerometri, una volta giunti al software possono essere messi a confronto con dati medi relativi a un determinato periodo precedente.

Oltre all'attività motoria, questi accelerometri sono in grado di rilevare:

- la posizione della bovina, ossia in piedi o in riposo (sdraiata);
- il numero di volte che una bovina si alza o si corica;
- il tempo che la vacca trascorre ferma in piedi e a riposo;
- il tempo di ruminazione e ingestione dell'alimento;
- il tempo in iperventilazione (nel caso di accelerometro installato nel collare o all'orecchio).



#### 4.2.2. Sensori per misurazioni sul latte

Fra i sensori non installati su un singolo animale sicuramente i più interessanti riguardano quelli che forniscono una serie di informazioni sulle caratteristiche del latte (molto spesso anche a livello di singolo quarto):

- quantità di latte prodotta;
- temperatura del latte messa in correlazione con la temperatura corporea;
- conducibilità elettrica con verifica dell'alterazione ionica del latte, basata in particolare sulle concentrazioni degli ioni cloro e sodio;
- numero di cellule somatiche;
- colore e densità del latte;
- corpi chetonici nel latte;
- variazione del progesterone;
- contenuto di grasso e proteine.

Inoltre, nel caso di AMS è possibile avere anche le seguenti informazioni:

- durata della singola mungitura;
- numero di rifiuti/fallimenti;
- numero di mungiture giornaliere;
- peso della bovina munta;

- quantità di mangime concentrato assunto dalla bovina munta;
- tempi morti di mungitura.

#### 4.2.3. Parametri e indicatori per tipologia di bovino e d'allevamento

Nello *schema F* vengono riportati:

- i principali indicatori considerati per ogni parametro;
  - la categoria bovina da latte alla quale l'indicatore è riferito, ossia:
    - VL = vacche in lattazione;
    - VA = vacche in asciutta;
    - MG = manze gravide;
    - MA = bovini da 6 mesi all'ingravidamento;
    - VD = vitelli dopo lo svezzamento;
    - VP = vitelli pre-svezzamento;
  - l'importanza dell'indicatore al variare della tipologia d'allevamento, ossia:
    - SC = allevamento al coperto con animali sempre in stalla;
    - CA = allevamento al coperto con animali che accedono quotidianamente ad area all'aperto;
    - CP = allevamento al coperto con animali che accedono alcuni mesi all'anno a un pascolo;
    - AA = allevamento all'aperto con animali sempre in un'area all'aperto (paddock);
    - AP = allevamento all'aperto con animali sempre al pascolo.
- I livelli d'importanza sono i seguenti:
- prioritario = casella con sfondo verde;
  - secondario = casella con sfondo arancione;
  - marginale = casella con sfondo giallo.

*Schema F* – Parametri relativi alla zootecnia di precisione, indicatori per parametro, categoria bovina alla quale l'indicatore è riferito e livello d'importanza dell'indicatore per tipologia d'allevamento

Parametro	Indicatore	Categoria bovina	Importanza per tipologia d'allevamento				
			SC	CA	CP	AA	AP
Attività motoria	Tipo di rilevazione (pedometro, collare, accelerometro)	VL, VA	SC	CA	CP	AA	AP
	Numero di informazioni sulla singola bovina	VL, VA	SC	CA	CP	AA	AP
Sensori per misurazioni sul latte	Numero di informazioni fornite	VL	SC	CA	CP	AA	AP
Altre misurazioni	Numero di informazioni fornite	VL, VA	SC	CA	CP	AA	AP

## 5. Sostenibilità economica

Gli interventi strutturali, impiantistici e gestionali legati a benessere animale, biosicurezza e innovazione tecnologica negli allevamenti bovini da latte e da carne devono essere non solo efficaci, ma anche sostenibili economicamente. Per questo motivo è fondamentale che l'allevatore possa disporre della stima, per ogni possibile intervento, dei costi d'investimento e/o gestione e della loro incidenza sui costi di produzione per unità di prodotto (litro di latte o chilogrammo di carne).

### 5.1. Costi degli interventi migliorativi

Di seguito vengono approfondite alcune delle principali voci di costo relative al benessere animale, alla biosicurezza e all'innovazione tecnologica nel comparto bovino da latte e/o da carne.

Tali costi sono relativi esclusivamente alle opere edili, agli impianti e alle attrezzature di stalla (compresa mungitura, quando pertinente) necessari per raggiungere l'obiettivo indicato e fanno riferimento a prezzi medi e indicativi della regione Emilia-Romagna. Non sono compresi i costi per l'eventuale adeguamento delle opere di stoccaggio degli effluenti zootecnici e tutti gli altri costi accessori (spese tecniche, allacciamenti, IVA ecc.).

I costi riportati di seguito derivano da numerose stime svolte da [CRPA](#) (2021) nell'ambito di diversi progetti pubblici e privati.

#### 5.1.1. Benessere animale

I costi d'investimento per il miglioramento del sistema di stabulazione, con passaggio da una **tipologia di stabulazione** a un'altra, sono molto importanti, vista la forte incidenza che tale miglioramento può avere sul benessere degli animali, nonché per l'effetto sui costi di produzione.

Negli allevamenti **bovini da latte** i possibili interventi per vacche e manze riguardano il passaggio da:

- stalla fissa a:
  - stalla libera (nuova stalla);
  - stalla libera (ristrutturazione stalla fissa esistente);
  - stalla fissa con accesso all'esterno (paddock pavimentato);
  - stalla fissa con accesso all'esterno (paddock in terra battuta/inerbito);
- stalla libera a:
  - stalla libera con accesso all'esterno (paddock pavimentato);
  - stalla libera con accesso all'esterno (paddock in terra battuta/inerbito);
- allevamento all'aperto senza tettoia:
  - allevamento all'aperto con zona di riposo a lettiera provvista di tettoia.

I costi d'investimento stimati per il passaggio da una stabulazione all'altra sono riportati in [tabella 5.1](#).

**Tabella 5.1** – Costi d’investimento per vacche da latte e manze (CRPA, 2021 non pubblicati)

Tipo di stabulazione	Costo d’investimento (€)	
	Per vacca	Per manza
Nuova stalla *	9.000	4.200
Stalla ristrutturata (da stalla fissa) *	5.800	2.600
Paddock in calcestruzzo	305	229
Paddock in terra battuta/inerbito	216	180
Zona di riposo a lettiera con tettoia **	825	675

\* a cuccette per vacche e a lettiera per manze.

\*\* per bovine stabulate all’aperto in paddock e/o pascolo.

Gli interventi per vitelli da 8 settimane di vita allo svezzamento e post-svezzamento riguardano il passaggio da:

- stalla libera a:
  - stalla libera con accesso all'esterno (paddock pavimentato);
  - stalla libera con accesso all'esterno (paddock in terra battuta/inerbito);
- allevamento all’aperto senza tettoia a:
  - allevamento all’aperto con zona di riposo a lettiera provvista di tettoia.

I costi d’investimento stimati sono riportati in [tabella 5.2](#).

**Tabella 5.2** – Costi d’investimento per vitelli da 8 settimane di vita allo svezzamento e post-svezzamento (CRPA, 2021 non pubblicati)

Tipo di stabulazione	Costo d’investimento (€)	
	Per vitello pre-svezzamento	Per vitello post-svezzamento
Nuova stalla a lettiera	2.900	3.200
Paddock in calcestruzzo	130	153
Paddock in terra battuta/inerbito	85	96
Zona di riposo a lettiera con tettoia *	320	375

\* per vitelli stabulati all’aperto in paddock e/o pascolo.

Gli interventi per vitelli fino a 8 settimane di vita riguardano il passaggio da box singolo senza recinto a:

- box singolo di grandi dimensioni (almeno 1,8 x 1,1 m);
- box singolo con recinto;
- box collettivo con altri vitelli;
- box collettivo con balia o madre.

I costi d’investimento stimati per i vitelli fino a 8 settimane sono riportati in [tabella 5.3](#).

Tabella 5.3 – Costi d’investimento per vitelli fino a 8 settimane di vita (CRPA, 2021 non pubblicati)

Tipo di stabulazione	Costo d’investimento (€/vitello)
Box singolo (lunghezza = 1,8 m; larghezza = 1,1 m)	850
Recinto per box singolo	150
Box collettivo da esterno con recinto	355
Box collettivo con la balia (ipotesi di 3 vitelli per balia)	1.100
Box con la madre	3.300

Negli allevamenti **bovini da carne** i possibili interventi per vacche e manze riguardano il passaggio da:

- stalla fissa a:
  - stalla libera (nuova stalla);
  - stalla libera (ristrutturazione stalla fissa esistente);
  - stalla fissa con accesso all'esterno (paddock pavimentato);
  - stalla fissa con accesso all'esterno (paddock in terra battuta/inerbito);
- stalla libera a:
  - stalla libera con accesso all'esterno (paddock pavimentato);
  - stalla libera con accesso all'esterno (paddock in terra battuta/inerbito);
- allevamento all’aperto senza tettoia:
  - allevamento all'aperto con zona di riposo a lettiera provvista di tettoia.

I costi d’investimento stimati sono riportati in *tabella 5.4*.

Tabella 5.4 – Costi d’investimento per vacche allattanti e manze (CRPA, 2021 non pubblicati)

Tipo di stabulazione	Costo d’investimento (€)	
	Per vacca *	Per manza
Nuova stalla a lettiera	6.800	4.200
Stalla a lettiera ristrutturata (da stalla fissa)	4.400	2.600
Paddock in calcestruzzo	305	229
Paddock in terra battuta/inerbito	216	180
Zona di riposo a lettiera con tettoia **	825	675

\* con vitello.

\*\* per bovine stabulate all’aperto in paddock e/o pascolo.

I possibili interventi per i vitelloni riguardano il passaggio da:

- stalla fissa a:
  - stalla libera a lettiera (nuova stalla);
  - stalla libera a lettiera (ristrutturazione stalla fissa esistente);
- stalla libera a:
  - stalla libera con accesso all'esterno (paddock pavimentato);

- stalla libera con accesso all'esterno (paddock in terra battuta/inerbito);
- stalla libera a fessurato:
  - stalla libera a lettiera (ristrutturazione stalla esistente).
- allevamento all'aperto senza tettoia:
  - allevamento all'aperto con zona di riposo a lettiera provvista di tettoia.

I costi d'investimento stimati sono riportati in [tabella 5.5](#).

**Tabella 5.5** – Costi d'investimento per vitelloni (CRPA, 2021 non pubblicati)

Tipo di stabulazione	Costo d'investimento (€/vitellone)
Nuova stalla a lettiera	2.850
Stalla a lettiera ristrutturata (da stalla fissa)	1.900
Paddock in calcestruzzo	229
Paddock in terra battuta/inerbito	180
Stalla a lettiera ristrutturata (da stalla libera a fessurato)	1.700
Zona di riposo a lettiera con tettoia *	675

\*\* per vitelloni stabulati all'aperto in paddock e/o pascolo.

I costi d'investimento riportati in [tabella 5.6](#) sono relativi al costo unitario (per m<sup>2</sup>) per tipologia di stabulazione e categoria bovina e possono essere utilizzati per calcolare il costo relativo all'**aumento di superficie di riposo coperta**.

**Tabella 5.6** – Costi d'investimento per l'aumento di superficie di riposo per tipo di stabulazione e categoria bovina (CRPA, 2021 non pubblicati)

Tipo di stabulazione e categoria bovina	Costo d'investimento (€/m <sup>2</sup> )
Box a lettiera per vitelli	540
Box a lettiera per manze	530
Box a lettiera per vacche	410
Box a cuccette per vacche	430
Box a lettiera per vitelloni	530
Box a fessurato per vitelloni	610

Per la realizzazione di una **nuova zona parto** è possibile utilizzare il costo unitario relativo al box collettivo a lettiera per vacche.

I possibili interventi per il **rifacimento del pavimento** delle aree di stabulazione possono riguardare uno dei seguenti aspetti:

- rigatura di pavimento pieno di calcestruzzo;

- nuovo pavimento di gomma per corsia (zona di alimentazione o corsia di smistamento a pavimento pieno o fessurato/forato);
- nuovo pavimento di gomma per box a pavimento integralmente fessurato/forato.

I costi d'investimento stimati sono riportati in [tabella 5.7](#).

**Tabella 5.7** – Costi d'investimento per il rifacimento del pavimento delle aree di stabulazione di stalle per bovini da latte o da carne (*CRPA*, 2021 non pubblicati)

Tipo d'intervento	Costo d'investimento (€/m <sup>2</sup> )
Rigatura pavimento pieno di calcestruzzo *	5
Nuovo pavimento di gomma **	75

\* per zona di alimentazione e/o corsia di smistamento fra le cuccette.

\*\*comprende acquisto e installazione. Può riguardare sia la zona di alimentazione e/o corsia di smistamento fra le cuccette con pavimento pieno o fessurato/forato, sia un box a pavimento fessurato/forato.

I **sistemi di pulizia del pavimento** delle aree di stabulazione di vacche/vitelloni variano in base alla tipologia di pavimento:

- raschiatore meccanico a fune nel caso di pavimento pieno;
- robot a batterie nel caso di pavimento fessurato/forato.

L'investimento in un nuovo sistema di pulizia del pavimento prevede una quota di ammortamento annua pari a circa:

- 11 €/vacca (o vitellone) nel caso di raschiatore meccanico a fune per pavimento pieno (stalla a lettiera);
- 18 €/vacca nel caso di raschiatore meccanico a fune per pavimento pieno (stalla a cuccette);
- 19 €/vacca nel caso di robot a batterie per pavimento fessurato/forato.

Per la **somministrazione dell'acqua di bevanda** occorre considerare il costo di acquisto di abbeveratoi e salva abbeveratoi ([tabella 5.8](#)).

**Tabella 5.8** – Costi d'acquisto per abbeveratoi e salva abbeveratoi per le diverse categorie bovine (*CRPA*, 2021 non pubblicati)

Tipo di abbeveratoio	Costo d'investimento (€/cad)
Singolo per vacche, manze o vitelloni	170
Singolo per vitelli	160
A vasca per vacche o manze (fronte 1-1,2 m)	530
A vasca per vitelli (fronte 0,6 m)	450
Salva abbeveratoio singolo	35
Salva abbeveratoio a vasca	55

La quota annua di ammortamento per l'installazione di nuovi abbeveratoi è pari a:

- 5 €/vacca da latte o da carne compresa rimonta, considerando abbeveratoi a vasca per vacche e singoli per manze e vitelli;
- 1,6 €/vitellone, considerando abbeveratoi singoli.

I possibili interventi per il **refacimento della rastrelliera della mangiatoia** riguardano:

- il muretto;
- il basamento;
- la rastrelliera.

I costi d'investimento (*tabella 5.9*) variano in base alla tipologia di rastrelliera:

- autocatturante;
- autocatturante con dispositivo antisofofocamento;
- a due tubi orizzontali.

*Tabella 5.9* – Costi d'investimento per il rifacimento della rastrelliera della mangiatoia per vacche e manze al variare della tipologia di rastrelliera (*CRPA, 2021* non pubblicati)

Rifacimento muretto della rastrelliera*	Costo d'investimento (€/m)
Rastrelliera autocatturante senza dispositivo antisofofocamento	196
Rastrelliera autocatturante con dispositivo antisofofocamento	212
Rastrelliera a 2 tubi orizzontali	175

\* Il rifacimento comprende il muretto, il basamento e la rastrelliera.

La relativa quota di ammortamento varia da 5,5 a 6,8 €/vacca da latte o da carne. Per i vitelloni si utilizzano sempre rastrelliere a 2 tubi orizzontali e la quota annua d'ammortamento varia in base al peso vivo degli animali e, di conseguenza, al fronte alla mangiatoia necessario per il singolo capo:

- 3,7 € per vitellone fino a 400 kg;
- 4,7 € per vitellone fino a 600 kg;
- 5,4 € per vitellone oltre 600 kg.

Per il miglioramento della **ventilazione naturale** dei ricoveri che ospitano le bovine è necessario eseguire un intervento di ristrutturazione, con l'obiettivo di aumentarne la superficie ventilante. Il costo d'investimento relativo alla demolizione delle pareti laterali può essere stimato in 100 €/m<sup>2</sup>. Tale interventi migliorativo comporta una quota di ammortamento pari a:

- 5-6 €/vacca compresa rimonta;
- 4 €/vitellone.

Per il miglioramento del **raffrescamento estivo** dei ricoveri che ospitano i bovini e della zona d'attesa pre-mungitura è necessario installare un numero adeguato di ventilatori del tipo ad asse di rotazione verticale ("cascata di vento") e/o del tipo ad asse di rotazione orizzontale ("canale di vento"). Inoltre, è possibile aggiungere un impianto di bagnatura ("doccia") delle bovine in zona di alimentazione, allo scopo di ottenere un raffrescamento diretto di tipo evaporativo.

La realizzazione di un impianto di ventilazione completo di centralina automatica ha un costo di gestione annuo pari a:

- 535 €/vacca da latte (+55 €/vacca per raffrescamento anche in zona d'attesa premungitura);
- 50 €/vacca da latte per impianto aggiuntivo a doccia in zona di alimentazione;
- 430 €/vacca da carne;
- 300 €/vitellone.

### 5.1.2. Biosicurezza

Per la somministrazione ai visitatori di **calzari** e apposite **tute usa e getta** a copertura totale (viso escluso) è possibile considerare un costo di gestione annuo variabile da 500 a 1.000 euro per singola azienda.

Per la realizzazione di nuove zone **infermeria** o di **quarantena**, è possibile considerare i costi riportati in *tabella 5.4* relativi al box collettivo a lettiera per vacche da latte.

Per il **piano di controllo delle mastiti** negli allevamenti bovini da latte il costo annuo di gestione deve tenere in considerazione i costi relativi a:

- impegno di allevatore e veterinario aziendale per definire ed eseguire piano (registrazioni casi clinici e subclinici, tassi d'incidenza e ricorrenza);
- analisi periodiche del latte;
- analisi batteriologiche per singolo quarto (su almeno il 20% delle bovine).

Questo piano può avere un costo di gestione annuo di circa 40 €/vacca, compresa rimonta.

Per l'igiene in stalla uno degli aspetti economici principali da considerare riguarda l'**aumento del quantitativo di lettiera in zona di riposo** che varia in base al tipo di stabulazione e categoria bovina (vedi *tabella 3.1* e *tabella 3.2*). Il costo annuo di gestione deve tenere in considerazione i costi relativi a:

- un maggiore quantitativo di materiale da lettiera da acquistare;
- un maggiore impiego di manodopera per la distribuzione dei materiali da lettiera aggiuntivi.

Questo aumento può avere un costo di gestione annuo pari a circa:

- 310 €/vacca compresa rimonta per l'allevamento bovino da latte;
- 307 €/vacca compresa rimonta per l'allevamento bovino carne da riproduzione;
- 111 €/vitellone per l'allevamento bovino da ingrasso.

Per una **gestione** ottimale **del colostro** nei bovini da latte sono necessarie:

- predisposizione di procedure scritte;
- somministrazione aggiuntiva di colostro ai vitelli;
- costituzione di banca del colostro;
- analisi di qualità del colostro.

Il costo annuo di gestione deve tenere in considerazione i costi relativi a:

- maggiore impiego di manodopera;
- acquisto attrezzature,
- analisi periodiche di laboratorio.

Questa gestione del colostro ha un costo di gestione annuo pari a circa 33 €/vacca compresa quota di rimonta.

Per il **piano di vaccinazioni volontarie** (aggiuntive rispetto a quelle obbligatorie) il costo annuo di gestione deve tenere in considerazione i costi relativi a:

- impegno di allevatore e veterinario aziendale (per definizione ed esecuzione piano);
- acquisto delle dosi di vaccino necessarie.

Nei bovini da latte è possibile prevedere un piano di vaccinazioni volontario che prevede, oltre alla sua definizione insieme al veterinario, le vaccinazioni di:

- vitelli per patologie respiratorie, BVD e IBR;
- madri prima del parto per patologie enteriche nei vitelli;
- vacche per BVD e IBR.

Il piano vaccinale può avere un costo di gestione annuo di circa 108 €/vacca compresa rimonta.

Nei bovini da carne è possibile prevedere un piano di vaccinazioni volontario che prevede, oltre alla sua definizione insieme al veterinario, diverse vaccinazioni a seconda della tipologia d'allevamento.

Nell'allevamento da riproduzione è necessario eseguire le seguenti vaccinazioni:

- vitelli per influenza e parainfluenza;
- vacche per IBR e BVD.

Questo piano vaccinale ha un costo di gestione annuo pari a circa 73 €/vacca compresa rimonta.

Nell'allevamento da ingrasso con ristalli acquistati dall'esterno è necessario eseguire un vaccino base all'arrivo dei capi in allevamento, che ha un costo di gestione annuo pari a circa 72 €/vitellone.

### *5.1.3. Innovazione tecnologica e zootecnia di precisione*

Per migliorare la pulizia del pavimento fessurato è possibile utilizzare un robot a batterie; tale investimento può comportare una quota annua di ammortamento di circa 20 €/vacca da latte o da carne.

Per ridurre la competizione alla mangiatoia e migliorare la ingestione/digestione degli alimenti è possibile installare un impianto automatico di distribuzione dell'alimento (AFS). Questo acquisto prevede una quota di ammortamento pari a circa:

- 214 €/vacca da latte compresa rimonta;
- 128 €/vacca da carne compresa rimonta e ingrasso.

Per migliorare la fase di mungitura, ottenendo benefici per il benessere animale, è possibile installare un impianto automatico di mungitura (AMS). Questo importante investimento può comportare una quota annua di ammortamento pari a circa:

- 265 €/vacca da latte per produzione tipica (vincolata) come il Parmigiano Reggiano;
- 220 €/vacca da latte per latte alimentare.

## 5.2. Incidenza sui costi di produzione per litro di latte

La metodologia per il costo di produzione del latte si basa sulla rilevazione di una serie di dati tecnici ed economici dell'azienda da latte, i quali vengono successivamente inseriti ed elaborati con un software *on-line* creato dal CRPA, denominato **Milk Money**.

La fase di input dei dati aziendali all'interno del software prevede le seguenti categorie:

- **utilizzo del suolo**, che riguarda le superfici utilizzate per l'allevamento, la modalità di utilizzo dei terreni agricoli e il titolo di possesso;
- **allevamenti**, che riguarda le consistenze, le compravendite delle produzioni animali, le razioni alimentari e l'efficienza tecnica dell'allevamento;
- **fabbricati**, che riguarda le tipologie di fabbricati utilizzati per l'attività agricola legata all'allevamento, le relative metrature e cubature;
- **macchine**, che riguarda le tipologie di macchine utilizzate per l'attività agricola e il loro valore a nuovo;
- **manodopera**, che riguarda le unità lavorative presenti in azienda, il loro impegno e il relativo costo in caso di manodopera salariata;
- **flussi di cassa**, che riguarda tutte le entrate (i ricavi) e gli esborsi monetari (costi) effettivamente sostenuti dall'imprenditore agricolo nel corso dell'anno.

In queste categorie ricadono tutte le informazioni utili al calcolo del costo di produzione e alla redditività delle aziende da latte, che vengono restituite dall'elaborazione del programma in forma tabellare. Vi sono comunque delle scelte metodologiche ben precise:

- il costo del capitale fondiario viene valutato in base al valore di affitto della terra nella zona in cui l'azienda opera;
- gli ammortamenti prevedono la raccolta dei dati tecnici relativi al parco macchine e ai fabbricati. Non vengono richiesti informazioni sui mutui o sui prestiti di conduzione, perché l'analisi è prettamente economica e non finanziaria. Gli investimenti vengono valutati al nuovo e sulla metà del valore a nuovo si calcolano le quote di ammortamento e gli interessi sul capitale investito;
- gli interessi sul capitale agrario e sul capitale di anticipazione il cui tasso di interesse è pari alla media del rendimento dei BOT a 12 mesi in base al principio del costo opportunità;
- la manodopera: il costo del lavoro familiare viene calcolato in base ai tempi di lavoro effettivamente svolti dal conduttore e della sua famiglia. Un prospetto apposito rileva le ore di lavoro impiegate per l'allevamento bovino e la produzione di foraggio aziendale. Alle ore del lavoro familiare viene attribuito una tariffa oraria in vigore per i lavoratori salariati negli allevamenti. Tale tariffa è comprensiva delle mensilità aggiuntive. Gli oneri sociali sul lavoro familiare vengono rilevati a parte, a questo valore si sommeranno gli importi effettivamente pagati per la manodopera salariata presente in azienda.

Tutte le informazioni raccolte permettono di calcolare il costo di produzione del latte riferito ai 100 kg di latte prodotto e alla singola vacca allevata:

- **costi diretti** (o espliciti), pari alla somma di tutte le spese relative agli input aziendale effettivamente sostenute per la produzione del latte;
- **costi indiretti** (o calcolati), pari alla somma di tutte le spese relative ai fattori di produzione (terra, capitali e lavoro) effettivamente sostenute o calcolate;

- **costo totale**, pari alla somma dei costi diretti + costi indiretti.

Di seguito, viene riassunta l'analisi eseguita dal CRPA per conto della Regione Emilia Romagna (*Regione Emilia-Romagna e CRPA, 2021a*) sulla sostenibilità economica di una serie di interventi su benessere animale, biosicurezza e innovazione tecnologica, verificandone costi e possibili benefici e la loro incidenza sui costi di produzione per:

- 100 kg di latte per Parmigiano-Reggiano;
- 100 kg di latte per Latte Alimentare/Grana Padano.

L'analisi economica ha ipotizzato l'introduzione in azienda dei seguenti interventi migliorativi:

- maggiore formazione sul benessere animale;
- predisposizione di aree esterne per vacche, manze e vitelli;
- aumento della superficie di stabulazione per vacche, manze e vitelli;
- tappeti di gomma sui pavimenti di calcestruzzo delle corsie delle stalle per vacche da latte;
- nuovi raschiatori a fune per le corsie delle stalle per vacche da latte;
- registrazione delle vacche zoppe con piano di miglioramento per superamento soglia;
- sostituzione degli abbeveratoi, singoli per manze e vitelli e collettivi (a vasca) per vacche;
- nuovo impianto di alimentazione automatizzata (AFS);
- miglioramento della ventilazione naturale delle stalle;
- nuovo impianto di raffrescamento nelle aree di stabulazione e in zona d'attesa pre-mungitura;
- nuovo impianto di mungitura automatizzata (AMS);
- nuova zona parto a lettiera per almeno il 6% delle vacche;
- nuova zona infermeria a lettiera;
- nuova zona di quarantena segnalata con cartello;
- piano di controllo delle mastiti da agenti contagiosi
- piani di controllo delle patologie infettive (IBR, BVD e paraTBC) e delle parassitosi
- maggiori quantitativi di lettiera per vacche, manze e vitelli;
- maggiore pulizia di mangiatoia, abbeveratoi e corsie;
- registrazione delle vacche sporche e con alterazioni del manto con piano di miglioramento per superamento soglia;
- maggiore igiene in zona di mungitura
- migliore gestione del colostro ai vitelli
- calcolo del quantitativo di farmaco;
- piano di vaccinazioni volontarie.

### 5.2.1. *Impatto di costi e benefici degli interventi migliorativi sul costo di produzione*

#### 5.2.1.1. *Parmigiano-Reggiano*

Per la stima dell'impatto economico degli interventi elencati in precedenza si è partiti dal calcolo del costo di produzione del latte per una azienda tipo che alleva 115 vacche da latte e relativa quota di animali da rimonta in area Parmigiano-Reggiano. Il modello di calcolo è quello utilizzato dal CRPA da diversi anni e denominato *Milk Money*. Questo modello distingue le categorie di costi e le calcola per unità di produzione €/100 kg di latte, come indicato in *tabella 5.10*.

*Tabella 5.10* – Costi di produzione (in €/100 kg) del latte per azienda che destina il prodotto alla trasformazione in Parmigiano-Reggiano

<b>Costi diretti</b>	<b>€/100kg</b>
Mangimi acquistati	16,29
Foraggi acquistati	3,33
Materie prime produzione foraggi (sementi, fertilizzanti, ecc.)	0,93
Acquisto animali	1,26
Veterinario, medicinali e inseminazioni	2,39
Energia (carburanti + elettricità)	3,17
Acqua (stalla + irrigazione foraggi)	0,32
Assicurazioni	0,49
Contoterzi	0,68
Manutenzione fabbricati	0,45
Manutenzione macchine	1,29
Imposte e tasse	0,39
Costo spandimento liquame	0,06
Costi specifici settore latte	1,34
Costi generali	1,22
<b>Totale costi diretti</b>	<b>33,60</b>
<b>Costo fattori di produzione</b>	<b>€/100kg</b>
Ammortamento macchine	4,00
Ammortamento fabbricati	4,51
Costo terra in proprietà	0,97
Costo terra non in proprietà	2,99
Costo lavoro familiare, contributi e SCAU	11,41
Costo lavoro dipendente	4,44
Interessi capitale agrario	1,37
Interessi capitale anticipazione	0,31
<b>Totale costo fattori di produzione</b>	<b>30,00</b>
<b>Costo di produzione totale</b>	<b>63,60</b>

Successivamente, sono stati calcolati i costi d'investimento e gestione degli interventi migliorativi e sono stati ipotizzati i seguenti elementi di beneficio:

- aumento della produttività delle bovine (5%);
- riduzione utilizzo di medicinali e intervento del veterinario (valore forfettario di 10.000 €);
- riduzione del costo di manodopera (10%).

Infine, applicando al modello di calcolo *Milk Money* i nuovi costi per gli interventi migliorativi, sia queste tre variabili relative ai possibili benefici, si ottiene una variazione del costo di produzione secondo quanto riportato in [tabella 5.11](#).

**Tabella 5.11** – Costi di produzione (in €/100 kg) del latte per azienda con alti standard di benessere animale/biosicurezza che destina il prodotto alla trasformazione in Parmigiano-Reggiano

<b>Costi diretti</b>	<b>€/100 kg</b>
Mangimi acquistati	15,74
Foraggi acquistati	3,21
Materie prime produzione foraggi (sementi, fertilizzanti, ecc.)	0,90
Acquisto animali	1,22
Veterinario, medicinali e inseminazioni	2,31
Energia (carburanti + elettricità)	3,06
Acqua (stalla + irrigazione foraggi)	0,30
Assicurazioni	0,47
Contoterzi	0,66
Manutenzione fabbricati	0,43
Manutenzione macchine	1,25
Imposte e tasse	0,38
Costo spandimento liquame	0,05
Costi specifici settore latte	1,29
Costi generali	1,18
<b>Totale costi diretti</b>	<b>32,45</b>
<b>Costo fattori di produzione</b>	<b>€/100 kg</b>
Ammortamento macchine	3,86
Ammortamento fabbricati	4,35
Costo terra in proprietà	0,94
Costo terra non in proprietà	2,88
Costo lavoro familiare, contributi e SCAU	9,37
Costo lavoro dipendente	3,86
Interessi capitale agrario	1,32
Interessi capitale anticipazione	0,30
<b>Totale costo fattori di produzione</b>	<b>26,89</b>
<b>Costo di produzione totale</b>	<b>59,34</b>

Complessivamente, il costo di produzione totale si riduce di circa il 6,7% annuo (da 63,60 a 59,34€/100 kg di latte), mettendo in evidenza che, oltre a calcolare i costi da sostenere, è

fondamentale considerare anche i benefici relativi alla produzione di un maggiore quantitativo di latte, alla riduzione delle problematiche sanitarie e al minore utilizzo di manodopera.

#### 5.2.1.2. Latte alimentare/Grana Padano

Per la stima dell'impatto economico degli interventi elencati in precedenza per quanto riguarda le aziende che producono latte alimentare/Grana Padano si è partiti dal calcolo del costo di produzione del latte per una azienda tipo che alleva 115 vacche e la relativa quota di animali da rimonta. Anche in questo caso il modello di calcolo è Milk Money, il quale distingue le categorie di costi e li calcola per unità di produzione €/100 kg di latte, come indicato in [tabella 5.12](#).

*Tabella 5.12* – Costi di produzione (in €/100 kg) del latte per azienda che destina il prodotto alla trasformazione in latte alimentare/Grana Padano

<b>Costi diretti</b>	<b>€/100kg</b>
Mangimi acquistati	15,64
Foraggi acquistati	1,27
Materie prime produzione foraggi (sementi, fertilizzanti, ecc.)	1,38
Acquisto animali	0,01
Veterinario, medicinali e inseminazioni	1,69
Energia (carburanti + elettricità)	2,40
Acqua (stalla + irrigazione foraggi)	0,17
Assicurazioni	0,62
Contoterzi	1,81
Manutenzione fabbricati	0,95
Manutenzione macchine	1,32
Imposte e tasse	0,66
Costo spandimento liquame	0,07
Costi specifici settore latte	0,99
Costi generali	2,08
<b>Totale costi diretti</b>	<b>31,05</b>
<b>Costo fattori di produzione</b>	<b>€/100kg</b>
Ammortamento macchine	2,49
Ammortamento fabbricati	3,43
Costo terra in proprietà	0,63
Costo terra non in proprietà	1,95
Costo lavoro familiare, contributi e SCAU	8,57
Costo lavoro dipendente	2,55
Interessi capitale agrario	1,04
Interessi capitale anticipazione	0,29
<b>Totale costo fattori di produzione</b>	<b>20,95</b>
<b>Costo di produzione totale</b>	<b>52,01</b>

Successivamente, sono stati calcolati i costi d'investimento e gestione degli interventi migliorativi e sono stati ipotizzati i seguenti elementi di beneficio:

- aumento della produttività delle bovine (5%);
- riduzione utilizzo di medicinali e intervento del veterinario (valore forfettario di 10.000 €);
- riduzione del costo di manodopera (10%).

Infine, applicando al modello di calcolo *Milk Money* i nuovi costi per gli interventi migliorativi, sia queste tre variabili relative ai possibili benefici, si ottiene una variazione del costo di produzione secondo quanto riportato in [tabella 5.13](#).

**Tabella 5.13** – Costi di produzione (in €/100 kg) del latte per azienda con alti standard di benessere animale e biosicurezza che destina il prodotto a trasformazione in Latte Alimentare/Grana Padano

<b>Costi diretti</b>	<b>€/100kg</b>
Mangimi acquistati	14,94
Foraggi acquistati	1,21
Materie prime produzione foraggi (sementi, fertilizzanti, ecc.)	1,32
Acquisto animali	0,01
Veterinario, medicinali e inseminazioni	1,61
Energia (carburanti + elettricità)	2,30
Acqua (stalla + irrigazione foraggi)	0,17
Assicurazioni	0,59
Contoterzi	1,73
Manutenzione fabbricati	0,91
Manutenzione macchine	1,26
Imposte e tasse	0,63
Costo spandimento liquame	0,06
Costi specifici settore latte	0,94
Costi generali	1,99
<b>Totale costi diretti</b>	<b>29,66</b>
<b>Costo fattori di produzione</b>	<b>0,00</b>
Ammortamento macchine	2,38
Ammortamento fabbricati	3,27
Costo terra in proprietà	0,60
Costo terra non in proprietà	1,68
Costo lavoro familiare, contributi e SCAU	7,37
Costo lavoro dipendente	2,44
Interessi capitale agrario	1,00
Interessi capitale anticipazione	0,28
<b>Totale costo fattori di produzione</b>	<b>19,00</b>
<b>Costo di produzione totale</b>	<b>48,67</b>

Complessivamente, il costo di produzione totale si riduce di circa il 6,42% annuo (da 52,01 €/100 kg di latte a 48,67 €/100 kg di latte) mettendo in evidenza che, anche in questo caso, oltre a calcolare i costi da sostenere, è fondamentale considerare anche i possibili benefici relativi alla produzione di un maggiore quantitativo di latte, alla riduzione delle problematiche sanitarie e al minore utilizzo di manodopera.

### **5.3. Incidenza sui costi di produzione per vitellone e per chilogrammo di peso vivo venduto**

Di seguito, viene riassunta l'analisi eseguita dal CRPA per conto della Regione Emilia Romagna (*Regione Emilia-Romagna e CRPA, 2021b*) sulla sostenibilità economica di una serie di interventi su benessere animale, biosicurezza e innovazione tecnologica, verificandone costi e possibili benefici e la loro incidenza sui **costi di produzione per capo** e **per chilogrammo di peso vivo venduto**.

La simulazione è stata condotta considerando il costo di allevamento del vitellone in aziende specializzate nella sola fase di ingrasso.

L'analisi economica ha ipotizzato l'introduzione in azienda dei seguenti interventi migliorativi:

- maggiore formazione sul benessere animale;
- predisposizione di aree esterne;
- aumento della superficie di stabulazione;
- tappeti di gomma sui pavimenti di calcestruzzo fessurati/forati;
- registrazione degli animali zoppi con piano di miglioramento nel caso di superamento di soglia di attenzione;
- sostituzione degli abbeveratoi singoli;
- nuovo impianto di alimentazione automatizzata (AFS);
- miglioramento della ventilazione naturale delle stalle;
- nuovo impianto di raffrescamento nelle aree di stabulazione;
- nuova zona infermeria a lettiera;
- nuova zona di quarantena raggiungibile senza attraversare il sito aziendale;
- piani di controllo delle patologie infettive (IBR, BVD e paraTBC) e delle parassitosi;
- maggiori quantitativi di lettiera (solo per box a pavimento pieno con paglia);
- maggiore pulizia di mangiatoia, abbeveratoi e corsie;
- raccolta informazioni su allevamento di origine dei ristalli;
- calcolo del quantitativo di farmaco;
- piano di vaccinazioni volontarie.

Trattandosi di un tipo di produzione assai diversificata per sesso, razza/tipo genetico e peso alla macellazione dei capi, il caso di studio scelto corrisponde a un allevamento tipo di vitelloni maschi pesanti di razza Charolaise della dimensione di 500 posti stalla. Si tratta di un tipo di produzione che caratterizza gran parte degli allevamenti specializzati presenti nell'Italia Settentrionale.

La valutazione dell'impatto sui costi medi di produzione degli interventi è stata condotta considerando come termine di confronto il costo di un capo maschio allevato fino al raggiungimento alla macellazione del peso vivo di 715 chilogrammi. Il peso all'inizio del ciclo di ingrasso è di 420 chilogrammi. Considerando l'incremento medio giornaliero di 1,40 kg/capo la durata del ciclo di ingrasso è di circa 210 giorni. I costi medi giornalieri per il mantenimento dei capi in stalla sono quelli che risultano dal monitoraggio per partite del costo del vitellone da carne

condotto dal CRPA su incarico di ISMEA. Il prezzo del ristallo e di tutti gli altri fattori produttivi sono quelli effettivamente rilevati nel corso del 2020.

### 5.3.1. *Impatto di costi e benefici degli interventi migliorativi sul costo di produzione*

Nell'ipotesi di interventi migliorativi delle condizioni di benessere animale e di biosicurezza è stato considerato come elemento di beneficio l'aumento dell'accrescimento ponderale dei capi e il miglioramento dell'indice di conversione alimentare rispetto alle condizioni base. A parità di ingestione della razione, la durata dei cicli di ingrasso si riducono di 10 giorni per effetto delle migliori prestazioni zootecniche, con un conseguente aumento della produzione netta dell'allevamento.

La [tabella 5.14](#) riporta il confronto tra il costo medio per chilogrammo di peso vivo e per capo nelle condizioni di base e nel caso in cui l'allevamento abbia eseguito tutti gli interventi ed implementato tutte le misure gestionali. I costi fanno riferimento al vitellone allevato su pavimento pieno dotato di lettiera. Nel calcolo dei costi nelle due situazioni si è ipotizzato un miglioramento dell'accrescimento giornaliero da 1,45 a 1,55 kg/capo/g.

[Tabella 5.14](#) – Costi di produzione (in €/kg di peso vivo prodotto e in €/capo) del vitellone pesante stabulato a lettiera senza e con alti standard di benessere animale e biosicurezza

Voci di costo	Senza alti standard		Con alti standard	
	€/kg	€/capo	€/kg	€/capo
Ristallo	1,70	1.214,32	1,70	1.214,32
Alimentazione	0,61	438,02	0,58	416,60
Carburanti/medicinali/lettimi	0,09	64,94	0,16	117,56
Altri costi	0,07	52,35	0,07	49,79
Lavoro	0,09	67,45	0,15	106,28
Interessi e ammortamento	0,12	85,32	0,27	190,67
<b>Costo totale</b>	<b>2,69</b>	<b>1.922,39</b>	<b>2,93</b>	<b>2.095,22</b>

Nonostante le migliori performance zootecniche, gli interventi comporterebbero comunque un aumento del 9% del costo per vitellone.

In assenza di un miglioramento della produttività in termini di incremento giornaliero dei capi, il passaggio alle condizioni ottimali rispetto alla situazione base implicherebbe un incremento del costo per bovino venduto dell'11%, pari a 207euro.

Il costo aggiuntivo si riduce a 172 euro per capo (corrispondente a 24 €cent per kg peso vivo) nell'ipotesi che il periodo di permanenza in allevamento si riduca di dieci giorni a seguito degli interventi, per il superiore accrescimento dei vitelloni.

Nelle situazione senza alti standard il costo per capo stabulato su pavimento fessurato è lievemente inferiore in quanto non include il consumo di lettimi. Inoltre, il costo a nuovo del posto stalla è inferiore, comportando una minore quota di ammortamento ([tabella 5.15](#)).

*Tabella 5.15* – Costi di produzione (in €/kg di peso vivo prodotto e in €/capo) del vitellone pesante stabulato a pavimento fessurato senza e con alti standard di benessere animale e biosicurezza

Voci di costo	Senza alti standard		Con alti standard	
	€/kg	€/capo	€/kg	€/capo
Ristallo	1,70	1.214,32	1,70	1.214,32
Alimentazione	0,61	438,02	0,58	416,60
Carburanti/medicinali/lettimi	0,06	43,12	0,11	81,48
Altri costi	0,07	52,35	0,07	49,79
Lavoro	0,09	67,45	0,15	106,28
Interessi e ammortamento	0,12	82,41	0,28	198,22
<b>Costo totale</b>	<b>2,66</b>	<b>1.897,66</b>	<b>2,89</b>	<b>2.066,68</b>

L'incremento del costo medio risulta tuttavia di simile entità rispetto al caso precedente. L'adozione delle misure e degli interventi richiesti per raggiungere alti standard di benessere animale e biosicurezza implica un aggravio di circa 169 € per capo (23 €cent per chilogrammo peso vivo), che risulterebbe tuttavia pari a 203 €, qualora non si ipotizzasse alcun miglioramento nella produttività dell'allevamento.

## 6. Normativa di riferimento e ruolo della PAC

### 6.1. Normativa di riferimento

Con la *legge 14 ottobre 1985, n. 623* sono state ratificate la *Convenzione europea per la protezione degli animali negli allevamenti*, firmata a Strasburgo il 10 marzo 1976, e la *Convenzione europea per la protezione degli animali da macello*, firmata a Strasburgo il 10 maggio 1979.

Con la Convenzione relativa alla protezione degli animali negli allevamenti gli stati membri hanno ritenuto “*auspicabile adottare disposizioni comuni per proteggere gli animali negli allevamenti, in particolare nei sistemi moderni di allevamento intensivo*”. Questa convenzione stabilisce, fra l’altro, il rispetto delle caratteristiche fisiologiche ed etologiche dell’animale per quanto attiene al ricovero, all’alimentazione, alla cura ed alla libertà di movimento, oltre che il rispetto di condizioni ambientali idonee (illuminazione, temperatura, umidità, aerazione, rumore).

#### 6.1.1. Vitelli

Il settore bovino è interessato da una sola norma specifica (verticale), la *direttiva 2008/119/CE del Consiglio del 18 dicembre 2008 che stabilisce le norme minime per la protezione dei vitelli*. Si tratta, in pratica, della versione codificata di 3 precedenti direttive, 91/629/CEE, 97/2/CE e 97/182/CE, che sono state abrogate. Questa legge, definita anche **direttiva vitelli**, stabilisce le norme minime per la protezione dei soggetti della specie bovina di età inferiore ai 6 mesi ed è stata recepita in Italia dal **decreto legislativo 7 luglio 2011, n. 126**– *Attuazione della direttiva 2008/119/CE che stabilisce le norme minime per la protezione dei vitelli*.

Gli aspetti salienti della direttiva vitelli sono i seguenti:

- stabulazione individuale vietata per soggetti di età superiore alle 8 settimane;
- stabulazione individuale ammessa per vitelli fino alle 8 settimane, ma soltanto se di dimensioni minime e con contatto visivo e tattile;
- superfici minime di stabulazione per l’allevamento in gruppo;
- stabulazione fissa vietata;
- adeguato controllo degli animali e degli impianti automatici;
- adeguata pulizia e disinfezione dei locali di stabulazione;
- lettiera adeguata fino a 14 giorni di vita;
- alimenti fibrosi in quantità adeguate dall’inizio della terza settimana di vita;
- acqua fresca in quantità adeguata dal 7 giorno di vita;
- colostro entro le prime 6 ore di vita (due assunzioni di almeno 2 litri ciascuna).



Le indicazioni relative alla stabulazione individuale in box singolo e le superfici di stabulazioni minime per i vitelli in gruppo non si applicano alle aziende con meno di sei vitelli e ai vitelli mantenuti presso la madre ai fini dell'allattamento (linea vacca-vitello). Tutte le altre indicazioni valgono per tutti i vitelli d'allevamento e da ingrasso.

Oltre a questa norma, per i vitelli è importante citare il documento realizzato dal gruppo di esperti scientifici sulla salute e benessere degli animali (AHAW) dell'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA) su richiesta della Commissione europea, ossia *The risks of poor welfare in intensive calf farming systems. An update of the Scientific Veterinary Committee Report on the Welfare of Calves* (EFSA, 2006), aggiornando il precedente rapporto (1995) del Comitato Scientifico Veterinario sulla salute animale e sul benessere dal titolo *Report on the welfare of calves*. Nel nuovo rapporto vengono aggiornate le informazioni raccolte su diversi temi: valutazione del benessere ed esigenze dell'animale, attuali sistemi di allevamento, tipi di alimento e metodi di somministrazione, svezzamento, progettazione dei ricoveri e delle zone di stabulazione, controllo microclimatico, decornazione e castrazione. Inoltre, ulteriori informazioni vengono fornite relativamente alle considerazioni economiche sui sistemi d'allevamento e sui metodi per migliorare il benessere.

#### 6.1.2. Bovini dai 6 mesi di età

Per tutti i bovini di età  $\geq$  di 6 mesi, ossia bovini da rimonta, vacche da latte e da carne, bovini da ingrasso, non esistono norme specifiche e valgono le indicazioni riportate nella normativa generale (orizzontale), la *direttiva 98/58/CE del Consiglio del 20 luglio 1998 riguardante la protezione degli animali negli allevamenti*.

Questa direttiva che si applica a tutti gli animali negli allevamenti, con esclusione di quelli destinati a gare, esposizioni, attività sportive, sperimentazione e laboratori e agli invertebrati, è stata recepita in Italia dal *decreto legislativo 26 marzo 2001, n. 146 – Attuazione della direttiva 98/58/CE relativa alla protezione degli animali negli allevamenti*.

Gli aspetti salienti del decreto 146 sono i seguenti:

- formazione e capacità degli addetti agli animali;
- registrazione trattamenti terapeutici e mortalità;
- controllo periodico degli animali;
- isolamento degli animali malati e/o feriti;
- divieto di stabulare gli animali completamente al buio o soltanto con illuminazione artificiale;
- temperatura, umidità, velocità dell'aria, polveri, gas nocivi, ventilazione entro limiti non dannosi per gli animali;
- locali di stabulazione accuratamente puliti e disinfettati;
- libertà di movimento non deve essere limitata (evitando inutili sofferenze o lesioni) anche se la stabulazione fissa è ammessa se lo spazio è adeguato a esigenze fisiologiche ed etologiche dell'animale;



- riparo adeguato dalle intemperie, dai predatori e da rischi per la salute per gli animali allevati all'aperto.

## 6.2. Disciplinari e schemi di certificazione volontari

Per il futuro del settore bovino è fondamentale identificare percorsi mirati a uno sviluppo sostenibile in termini etici, ambientali, economici e sociali. La sfida è poter raggiungere mercati sempre più ampi o diversificati, garantendo a tutti i componenti della filiera un reddito adeguato e al contempo riuscendo a soddisfare le attese dei consumatori e dell'opinione pubblica, sempre più esigenti e sensibili a questi temi.

L'attenzione al benessere animale in allevamento rientra pienamente all'interno di queste nuove strategie di mercato, perché viene ritenuto uno degli elementi "aggiuntivi" di maggiore rilevanza della qualità dei prodotti di origine animale. Per alcuni esperti l'aumento del benessere animale e della compatibilità ambientale stanno già diventando cruciali per continuare ad avere accesso al mercato e presto potrebbero diventare un prerequisito per potere esportare all'estero ([Gastaldo, 2021](#)).

Si tratta di un'esigenza sempre più sentita anche in Italia. La necessità di dare riposte ai consumatori sta spingendo mondo produttivo e della ricerca a collaborare per introdurre anche nelle filiere bovine standard di allevamento superiori ai minimi di legge, così da permettere la valorizzazione di nuovi prodotti, mantenendo il sistema produttivo sostenibile sia dal punto di vista ambientale sia dal punto di vista economico.



Negli ultimi anni in diversi paesi europei ed extraeuropei si è assistito alla creazione di standard di produzione che hanno l'obiettivo di rassicurare i consumatori in relazione a motivazioni di scelta legate al rispetto degli animali allevati. Il loro obiettivo è di avvicinare il mondo della produzione zootecnica con quello di un consumo sempre più critico nei confronti dell'allevamento intensivo e di creare un efficiente sistema di impresa per un comparto che vede diminuire costantemente il numero delle aziende e degli animali allevati.

Nel documento *Una strategia "Dal produttore al consumatore" per un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell'ambiente* ([Farm to Fork](#)) ([European Commission, 2020](#)) viene evidenziato il ruolo fondamentale del benessere animale per l'implementazione delle *policy* future in Europa. L'incremento del benessere animale, richiesto da fasce sempre più ampie di cittadini, si dovrà tradurre in miglioramento della salute degli animali e della qualità degli alimenti e in una minore necessità di medicinali, contribuendo anche a preservare la biodiversità. In *Farm to fork* si ragiona anche sulle possibili opzioni di etichettatura relativa al benessere degli animali per una migliore trasmissione del valore lungo la filiera alimentare.

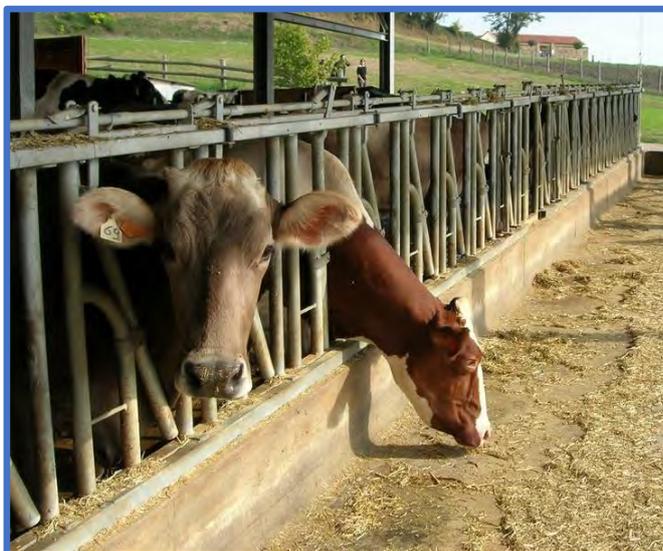
Molti studi e ricerche hanno messo in evidenza che una percentuale significativa di cittadini europei desidera essere informata non solo sulle qualità fisiche degli alimenti che gli vengono proposti, ma anche sulle qualità “etiche”, tra le quali molto rilevanti il benessere animale, l’utilizzo degli antibiotici e la tutela dell’ambiente. L’ultima indagine di Eurobarometro ([European Commission](#), 2016) sul benessere degli animali indica che, in sede di acquisto di prodotti di origine animale, oltre il 50 % dei cittadini europei cerca informazioni sul metodo di produzione e potrebbe essere disposto a pagare di più per un maggiore benessere degli animali, e che oltre l'80% dei cittadini europei auspica un miglioramento del benessere degli animali d'allevamento nell'UE.

A fronte di questa attenzione da parte dei consumatori, gli allevatori rivendicano il proprio diretto interesse per il benessere degli animali in quanto elemento essenziale della produttività degli allevamenti e, quindi, della redditività del settore. In sostanza essi mostrano di avere un atteggiamento non pregiudiziale nei confronti delle problematiche del benessere animale, prestandosi a contribuire allo sforzo conoscitivo e di definizione di appropriati indicatori scientifici, ma anche di essere fortemente preoccupati che le istanze emergenti possano generare costi aggiuntivi che, in mancanza di un riconoscimento da parte del mercato, possano rimanere a carico degli allevatori, in un contesto con margini di profitto già piuttosto contenuti ([Ingenbleek et al.](#), 2013).

Inoltre, da diversi anni ormai il benessere degli animali e la riduzione degli antibiotici sono entrati anche nella maggior parte dei documenti strategici della Commissione Europea. Secondo uno studio concernente le opzioni di etichettatura relativa al benessere animale *“in futuro la politica dell’UE sull’informazione riguardante il benessere animale negli allevamenti dovrebbe offrire agli agricoltori UE il sostegno necessario per vincere la battaglia della qualità: vale a dire fornire la qualità richiesta e far conoscere ai consumatori il livello di qualità dei prodotti, ricevendo in cambio un’adeguata ricompensa economica”*.

Si tratta di problematiche che colpiscono tutti i principali paesi produttori e in particolare quelli dell’Unione Europea dove queste tematiche sono particolarmente sentite dall’opinione pubblica. Non è un caso che negli ultimi anni vi è stato una forte implementazione di marchi e/o etichette basati anche su questi aspetti ([Sørensen e Schrader](#), 2019) per cercare di raggiungere mercati sempre più ampi o diversificati, soddisfare le attese dei consumatori e dell’opinione pubblica in generale e garantire all’intera filiera un reddito adeguato. In molti paesi esiste un mercato diversificato per i prodotti che rispettano il benessere degli animali, che potenzialmente crea confusione e può mancare di trasparenza ([Christensen et al.](#), 2019).

Si tratta di standard pubblici e privati, generalmente su base volontaria, introdotti da enti non governativi come l’industria alimentare, le associazioni degli allevatori, le organizzazioni animaliste; ne risulta la presenza sul mercato di prodotti con marchi diversi, ottenuti secondo standard differenti, quali, per esempio, *Red Tractor Assurance for Farms* nel Regno Unito e *Beter Leven* in

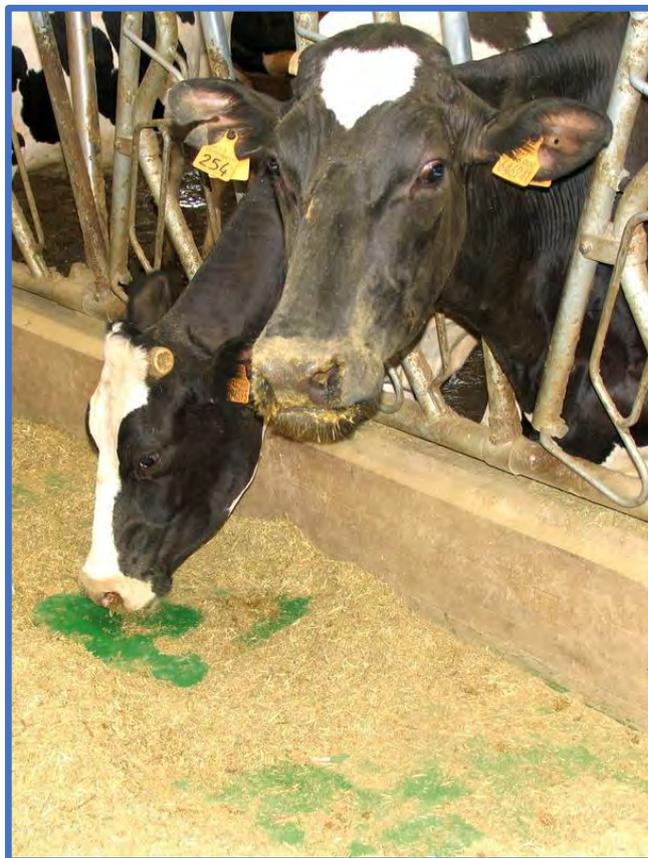


Olanda. Tali disciplinari di produzione cercano di avvicinare il mondo del consumo, che è sempre più critico nei confronti dell'allevamento intensivo, e il mondo della produzione zootecnica.

Di seguito, vengono approfonditi alcuni codici di raccomandazione o di disciplinari per marchi privati, che prevedono un maggior rispetto del benessere animale.

### 6.2.1. Standard CIWF

**Compassion In World Farming** è riconosciuta come la maggiore organizzazione internazionale no-profit per il benessere degli animali d'allevamento. È stata fondata nel 1967 da Peter Roberts, un allevatore britannico di bovine da latte, preoccupato per la crescente intensificazione dei metodi di allevamento. CIWF combatte l'allevamento intensivo e, nello stesso tempo, promuove pratiche d'allevamento rispettose del benessere degli animali, dell'ambiente e delle persone. L'approccio di CIWF è pluridisciplinare e mette in evidenza i legami esistenti tra benessere animale, salute pubblica, sicurezza alimentare e problematiche ambientali, proponendo alternative percorribili all'allevamento intensivo. CIWF è molto attiva nel settore bovino da latte riguardano con una serie di indicazioni riguardanti principalmente i seguenti aspetti:



- libertà degli animali;
- accesso ad aree di esercizio inerbite;
- superfici minime di stabulazione;
- zone di riposo a lettiera;
- stabulazione dei vitelli in gruppo o con le madri;
- corretta gestione del colostro ai vitelli;
- verifica della longevità;
- rilievi diretti sugli animali: zoppie (attraverso il *locomotion score*), animali troppo magri o troppo grassi (attraverso il *body condition score*) e alterazioni del manto.

### 6.2.2. Standard Red Tractor

**Assured Food Standards** è un'organizzazione che promuove e regola la qualità degli alimenti in Inghilterra, Irlanda del Nord e Galles. L'organizzazione concede in licenza il marchio di qualità **Red Tractor**, che comprende una serie di standard di certificazione per i prodotti alimentari, i mangimi e i fertilizzanti. Si tratta di uno dei più importanti sistemi di certificazione del Regno Unito. Le norme **Red Tractor** riguardano il benessere degli animali, la sicurezza alimentare, la tracciabilità e

la protezione dell'ambiente. Tutte le fasi della produzione alimentare sono certificate indipendentemente (ispezionate) secondo gli standard *Red Tractor* prima che gli alimenti possano essere etichettati con il medesimo logo. Le indicazioni sul benessere animale sono riportate nei seguenti documenti, detti *Red Tractor Certified Standards for Farm*:

- **Dairy scheme** (*RedTractor*, 2021a) per gli allevamenti bovini da latte;
- **Beef & lamb scheme** (*RedTractor*, 2021b) per gli allevamenti bovini da carne.

Le principali indicazioni sul benessere animale riportate in questi *standards* riguardano i seguenti aspetti:

- stato di conservazione di strutture, attrezzature e impianti a contatto con gli animali;
- illuminazione artificiale e naturale delle stalle;
- ventilazione naturale delle stalle e sistemi di raffrescamento di soccorso estivo;
- tipologie dei pavimenti delle zone di stabulazione e delle zone di riposo;
- livello di pulizia degli animali e delle zone di stabulazione;
- superfici di stabulazione;
- accesso giornaliero all'esterno e presenza di sistemi di attacco rispettosi del benessere animale per animali in stabulazione fissa;
- gestione e controllo dei gruppi di animali;
- adeguata zona parto a lettiera;
- adeguata area di carico/scarico degli animali;
- presenza di tettoie e di aree di riposo a lettiera nel caso di stabulazione all'aperto;
- qualità e quantità di alimento attraverso la valutazione in autocontrollo del BCS (*Body Condition Score*) e analisi periodiche dei foraggi;
- corretta gestione del colostro;
- spazio a disposizione per alimentarsi adeguatamente dimensionato in base alla taglia e al peso dell'animale e al sistema di alimentazione;
- abbeveratoi in numero sufficiente in base alla taglia e al peso dell'animale.



Il disciplinare *Red Tractor*, oltre a questi aspetti, considera anche una serie di ulteriori indicazioni relative alla formazione specifica degli addetti, provenienza e qualità dell'acqua, gestione della zona di mungitura, gestione del latte di scarto, utilizzo di farmaci (vaccini e antibiotici in particolare), mutilazioni, gestione degli effluenti zootecnici e dei fertilizzanti, trasporto degli animali e presenza di vari piani, procedure scritte e registri, quali, per esempio, piano emergenza nel caso di guasto o focolaio di malattie, piano biosicurezza, piano e registro sanità, procedure di manutenzione impianto di mungitura, procedure di routine di mungitura, ecc.

Chiaramente, alcuni aspetti, come la mungitura, riguardano soltanto i bovini da latte.

### 6.2.3. Standard RSPCA

Si tratta di un disciplinare messo a punto dalla *Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals (RSPCA)*, un ente di beneficenza, fondato nel 1824, che promuove il benessere degli animali nel Regno Unito. Ha sviluppato standard di benessere per le principali specie animali da allevamento, che riportano le buone pratiche di gestione nel rispetto del benessere animale. Gli standard vengono applicati attraverso un sistema di etichettatura, attraverso il marchio *RSPCA Assured*, da diversi enti nel Regno e all'estero. I requisiti considerati tengono conto della legislazione britannica, dei codici governativi sul benessere animale, della ricerca scientifica, delle indicazioni di tecnici e veterinari, delle raccomandazioni del *Farm Animal Welfare Committee (FAWC)* e dell'esperienza pratica delle ditte agroalimentari.

Il disciplinare RSPCA riguarda il benessere degli animali, la biosicurezza, la salute degli animali e l'uso responsabile del farmaco.

Le indicazioni sul benessere animale sono riportate nei seguenti documenti:

- ***RSPCA welfare standards for dairy cattle*** (RSPCA, 2021) per gli allevamenti bovini da latte;
- ***RSPCA welfare standards for beef cattle*** (RSPCA, 2020) per gli allevamenti bovini da carne.

Le principali indicazioni sul benessere animale riportate in questi *standards* riguardano i seguenti aspetti:

- formazione degli addetti;
- ispezioni e controllo di animali infestanti;
- controllo ambientale (gas nocivi, polveri, livello di illuminazione e portate di ventilazione).
- tipo di stabulazione;
- superfici di stabulazione;
- accesso ad aree all'aperto;
- zona parto;
- mungitura in sala o con robot (solo bovini da latte);
- fronte alla mangiatoia;
- numero di abbeveratoi;
- requisiti specifici per vitelli;
- rilievi diretti sugli animali: zoppie (attraverso il *locomotion score*), animali troppo magri o troppo grassi (attraverso il *body condition score*), pulizia corporea e alterazioni del manto;
- incidenza delle mastiti.



Il disciplinare *RSPCA*, oltre a questi aspetti, considera anche una serie di ulteriori indicazioni relative a salute (monitoraggio della salute e del benessere animale, procedure d'allevamento, parto, medicazioni, vaccinazioni, vacche a terra, abbattimento d'emergenza), biosicurezza, trasporto e attesa pre-macellazione.

#### 6.2.4. Altri standard

A livello internazionale sono presenti altri standard, marchi, codici con parametri, requisiti relativi al benessere animale superiori ai minimi di legge. Di seguito, ne vengono riportati alcuni esempi:

- **Animal Care Standards.** *Humane Farm Animal Care (HFAC)* è la principale organizzazione di certificazione senza scopo di lucro negli Stati Uniti che, attraverso il marchio *Certified Humane Raised and Handled®*, garantisce i prodotti di origine animale provenienti da strutture che soddisfano standard precisi ed elevati requisiti in relazione al trattamento degli animali. Le indicazioni sul benessere animale sono riportate nei seguenti documenti:
  - *Humane Farm Animal Care Welfare Standards Dairy Cattle (HFAC, 2021a)* per gli allevamenti bovini da latte;
  - *Humane Farm Animal Care Welfare Standards Beef Cattle (HFAC, 2021b)* per gli allevamenti bovini da carne;
- **Arlagården® Quality Assurance Programme.** Questo programma di garanzia della qualità stabilisce una serie di requisiti applicabili a tutte le aziende da latte che forniscono latte ad *ArlaFoods*. *Arlagården* viene aggiornato regolarmente, in parte per soddisfare i requisiti e i desideri dei clienti e dei consumatori di *ArlaFoods*, ma anche per tener conto dei cambiamenti delle condizioni e delle possibilità rilevanti per i soci. *Arlagården* è applicabile ai fornitori in Danimarca, Svezia, Germania, Lussemburgo, Belgio, Olanda, Austria e Regno Unito;
- **Standards for KRAV-certified Production.** KRAV è l'etichetta ambientale svedese più nota per i prodotti alimentari e bevande, basate su principi ecologici con standard particolarmente elevati per benessere degli animali, salute, responsabilità sociale e impatto sul clima. La visione di KRAV è che tutta la produzione alimentare debba essere economica, ecologica e socialmente sostenibile e soddisfare le esigenze attuali senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i loro bisogni. Un principio fondamentale è il rispetto delle specifiche esigenze dei diversi animali per quanto riguarda il comportamento, l'alimentazione e l'ambiente in cui sono tenuti. KRAV ha standard più severi per il benessere degli animali rispetto al regolamento UE per la produzione biologica;
- **QM Milk standards.** Si tratta di un sistema nazionale di gestione della qualità del latte (*QM Milk*) creato in Germania da un gruppo di lavoro istituito dalla *German Farmers' Association (DBV)*, dalla *German Raiffeisen Association (DRV)* e dalla *German Dairy Industry Federation (MIV)*. All'interno di questo standard sono presenti una serie di requisiti sul benessere animale relativi, per esempio, alla zona di riposo, alla disponibilità di aree di esercizio esterne e alle caratteristiche della zona di mungitura;
- **Standard Migros.** Si tratta di una delle più importanti catene della Grande Distribuzione organizzata della Svizzera. *Migros* utilizza le indicazioni riportate nelle norme svizzere (*Ordinanza sulla protezione degli animali – OPAn*) come propri standard per l'importazione di latte in Svizzera. Queste indicazioni riguardano diversi aspetti: acqua e alimenti, box infermeria, pareggiamento unghioni, superfici di stabulazione, caratteristiche dei pavimenti, illuminazione naturale e artificiale, movimentazione degli animali, tipologie di stabulazione per i vitelli, materiali da lettiera, tipologia di stabulazione (libera o fissa) per gli animali adulti, zona parto, caratteristiche dimensionali di rastrelliere e cuccette.

## 7. Bibliografia

AGEA – <https://www.agea.gov.it/portal/page/portal/AGEAPageGroup/HomeAGEA/AreaCons>, 2019.

ANABIC - Associazione Italiana Allevatori Bovini da Carne. [Http://www.anabic.it](http://www.anabic.it). Dati 2020.

ANABORAPI - Associazione Nazionale Allevatori Razza Piemontese. <Http://www.anaborapi.it>. Dati 2020.

ANACLI - Associazione Nazionale degli Allevatori delle razze bovine Charolaise e Limousine Italiane. <Http://www.anacli.it>. Dati 2020.

Arrigoni N., Diegoli G., Lanza G., Lazzaretti G., Miraglia V., Trambajolo G. – *Linee guida. Uso prudente dell'antibiotico nell'allevamento - bovino da latte*. Regione Emilia-Romagna, 41, 2018.

ASAE – *Lighting Systems for Agricultural Facilities*. EP344.4, gennaio, 2014.

Banca dati dell'Anagrafe Zootecnica (BDN) istituita dal Ministero della Salute - Centro Servizi Nazionale dell'"Istituto G. Caporale di Teramo" <http://www.vetinfo.it>. Dati 2021.

Barbari M., Gastaldo A., Rossi P., Zappavigna P. – *Animal welfare assessment in cattle farms*. ASAE Annual Meeting, ASABE, 2007.

Bertocchi L., Fusi F., Lorenzi V. – *ClassyFarm - Valutazione del benessere animale e della biosicurezza nell'allevamento bovino da latte: manuale di autocontrollo*. Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia-Romagna "Bruno Albertini", 192, 2020a.

Bertocchi L., Fusi F., Lorenzi V. – *ClassyFarm - Valutazione del benessere animale e della biosicurezza nell'allevamento bovino da carne: manuale di autocontrollo*. Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia-Romagna "Bruno Albertini", 163, 2020b.

Bisaglia C., Belle Z., Berg G., Pompe J. - *Automatic vs. conventional feeding systems in robotic milking dairy farms: a survey in The Netherlands*. International Conference of Agricultural Engineering, CIGR-AgEng, 2012.

Brambell R. – *Report of the technical committee to enquire into the welfare of animals kept under intensive livestock husbandry systems*. Her Majesty's Stationary Office, London. 1965.

Chapa J.M., Maschat K., Iwersen M., Baumgartner J., Drillich M. – *Accelerometer systems as tools for health and welfare assessment in cattle and pigs—A review*. *Behav. Processes*, 181, 2020.

Christensen T., Denver S., Sandøe P. – *How best to improve farm animal welfare? Four main approaches viewed from an economic perspective*. *Animal Welfare*, 28: 95-106, 2019.

CIGR – *2nd report of Working Group on climatization of animal houses*. State University of Ghent, Belgio, 160, 1992.

CIGR – *4th Report of Working Group on Climatization of Animal Houses Heat and moisture production at animal and house levels*. 45, 2002.

CIGR – *Climatization and environmental control in animal housing. Aerial environment in animal housing*. Report of CIGR Working Group No 13. Cemagref editions, Rennes, 116, 1994.

CIGR – *The Design of Beef Cattle Housing*. Report of the CIGR Section II Working Group N. 14 Cattle Housing, 2nd edition, settembre 54, 2004.

CIGR – *The Design of Dairy Cow and Replacement Heifer Housing*. Report of the CIGR. Section II Working Group No 14. Cattle Housing, 63, 2014.

- CREA - Centro Ricerca Politiche e Bioeconomia. *Annuario dell'Agricoltura Italiana*. Vol. LXXIV, 2020.
- DEFRA – *Condition scoring of dairy cows*. Publication PB6492. Department for Environment, Food and Rural Affairs, London, UK. 2001.
- DeVries T.J., von Keyserlingk M.A.G., Weary D.M. – *Effect of feeding space on the inter-cow distance, aggression, and feeding behavior of free-stall housed lactating dairy cows*. *J. Dairy Sci.*, 87: 1432-1438, 2004.
- Dewulf J, Immerseel Van F. – *Biosecurity in animal production and veterinary medicine. From principles to practice*. Acco, Leuven, 523, 2018.
- DG Agriculture and Rural Development su dati Euromonitor – In [https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/farming/documents/mmo-report-2018-12-13\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/farming/documents/mmo-report-2018-12-13_en.pdf), 2018.
- EFSA – *Effects of farming systems on dairy cow welfare and disease. Scientific report prepared by the Animal Health and Animal Welfare Unit*. Annex to the EFSA Journal, , 1143, 2009a.
- EFSA – Panel on Animal Health and Welfare (AHAW) – *Scientific Opinion on the use of animal-based measures to assess welfare of dairy cows*. EFSA Journal EFSA Journal, 2554, 2012a.
- EFSA – *Scientific opinion on the overall effects of farming systems on dairy cow welfare and disease*. Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare. The EFSA Journal, 1143, 2009f.
- EFSA – *Scientific opinion on welfare of dairy cows in relation to udder problems based on a risk assessment with special reference to the impact of housing, feeding, management and genetic selection*. Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare. The EFSA Journal, 1141, 2009b.
- EFSA – *Scientific opinion on welfare of dairy cows in relation to leg and locomotion problems based on a risk assessment with special reference to the impact of housing, feeding, management and genetic selection*. Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare. The EFSA Journal, 1142, 2009c.
- EFSA – *Scientific opinion on welfare of dairy cows in relation to metabolic and reproductive problems based on a risk assessment with special reference to the impact of housing, feeding, management and genetic selection*. Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare. The EFSA Journal, 1140, 2009d.
- EFSA – *Scientific opinion on welfare of dairy cows in relation to behaviour, fear and pain based on a risk assessment with special reference to the impact of housing, feeding, management and genetic selection*. Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare. The EFSA Journal, 1140, 2009e.
- EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW) – *Scientific Opinion on the welfare of cattle kept for beef production and the welfare in intensive calf farming systems*. EFSA Journal, 2669, 2012b.
- EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW) – *Scientific Opinion on the assessment of dairy cow welfare in small-scale farming systems*. EFSA Journal, 4137, 2015.
- European Commission – *Una strategia "Dal produttore al consumatore" per un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell'ambiente*. 2020.
- Eurostat – Database Agri-Food Markets, <https://agridata.ec.europa.eu>. 2018.
- FAWC – *Farm animal welfare in Great Britain: past, present and future*. Farm Animal Welfare Council. UK. 2009.

- Gastaldo A. – *Standard di benessere, disuniti alla meta*. *Allevatori Top*, 2, marzo, 28-32, 2021.
- Gastaldo A., Borciani M. – *Iba 2.0, un indice di valore per il benessere animale*. *L'Informatore Agrario*, 23-26,
- Gastaldo A., Borciani M. – *Manuale di rilievo in allevamento*. Relazione Gruppo Operativo Happy Milk, 41, 2018.
- Gorden P., Plummer G. – *Control, Management, and Prevention of Bovine Respiratory Disease in Dairy Calves and Cows*. *The Veterinary clinics of North America. Food animal practice*. 26(2):243-59, 2010.
- Gulliksen S.M., Lie K.I., Løken T., Osterås O. – *Calf mortality in Norwegian dairy herds*. *J Dairy Sci.*, Jun;92(6):2782-95. 2009.
- Herlin A.H., Frank B. – *Effects of protective gates at concentrate feed stations on behavior and production in dairy cows: A brief note*. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 103:167-173, 2007.
- HFAC – *Humane Farm Animal Care Welfare Standards Beef Cattle*. 2021b.
- HFAC – *Humane Farm Animal Care Welfare Standards Dairy Cattle*. 2021a.
- Hughes B.O. – *Behaviour as an index of welfare*. *Proceedings 5th European Conference*, Malta, 1976.
- IFCN – *Dairy Report 2021*, IFCN Kiel Germany, 2021.
- Ingenbleek P.T.M., Harvey D., Ilieski V., Immink V.M., de Roest K., Schmid O. – *The European Market for Animal-Friendly Products in a Societal Context*. *Animals*, 3, 808-829, 2013.
- ISMEA – <http://www.ismeamercati.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/3521>, 2019.
- ISMEA mercati - Dati bilancio di approvvigionamento, <https://www.ismeamercati.it>. 2020.
- ISTAT – *Datawarehouse I.STAT*. <Http://dati.istat.it>, 2020.
- Jiewei K.J., Richard E. Booth R.E., Blackie N. – *A retrospective case study into the effect of hoof lesions on the lying behaviour of Holstein-Friesian in a loose-housed system*. *Animals*, 11, 1120, 2021.
- Klein-Jöbstl D, Arnholdt T, Sturmlechner F, Iwersen M and Drillich M – *Results of an online questionnaire to survey calf management practices on dairy cattle breeding farms in Austria and to estimate differences in disease incidences depending on farm structure and management practices*. *Acta Veterinaria Scandinavica* 57, 44. 2015.
- Mäntysaari, P., Khalili, H., and Sariola, J. – *Effect of feeding frequency of a total mixed ration on the performance of high-yielding dairy cows*. *Journal of Dairy Science*, 4312-4320, 2006.
- Maunsell F.P., Woolums A.R., Francoz D., Rosenbusch R.F., Step D.L., Wilson D.J, Janzen E.D. – *Mycoplasma bovis infections in cattle*. *J. Vet. Intern. Med.*, 25, 772-783. 2011.
- Meganck V., Hoflack G., Piepers S., Opsomer G. – *Evaluation of a protocol to reduce the incidence of neonatal calf diarrhoea on dairy herds*. *PrevVetMed*. Jan 1;118(1):64-70. 2015.
- Ministero della Salute – *Linee guida per l'uso prudente degli antimicrobici negli allevamenti zootecnici per la prevenzione dell'antimicrobico-resistenza e proposte alternative*. 41, 2018.
- Mullins I., Truman C., Campler M., Bewley J., Costa J.H. – *Validation of a Commercial Automated Body Condition Scoring System on a Commercial Dairy Farm*. *Animals*, 9, 2019.
- Pompe, J.C.A.M., Alders, D.H.J., Heutinck, L.F.M., Lokhorst, C. – *Automatic individual feeding systems for dairy cows: Observations of facility utilization*. *Precision Livestock Farming 2007 - Papers Presented at the 3rd European Conference on Precision Livestock Farming*. 2007.

- Raaperi K., Orro T., Viltrop A. – *Epidemiology and control of bovine herpesvirus 1 infection in Europe*. Vet. J., 201, 249-256, 2014.
- Red Tractor – *Beef & Lamb Standards*. Versione 5, 1 novembre, 2021b.
- Red Tractor – *Dairy Standards*. Versione 5, 1 novembre, 2021a.
- Regione Emilia-Romagna e CRPA – *Disciplinare per la valutazione degli allevamenti di bovini da latte*. 227, 2021a.
- Regione Emilia-Romagna e CRPA – *Disciplinare per la valutazione degli allevamenti di bovini da carne*. 198, 2021b.
- Rossi P., Gastaldo A. – *Le novità della meccanizzazione nelle stalle per vacche da latte*. ProfessioneAllevatore. Inserto speciale, ottobre, 14-25, 2012.
- Rossi P., Gastaldo A., Ferrari P. – *Strutture, attrezzature e impianti per vacche da latte*. CRPA di Reggio Emilia, edizioni L'Informatore Agrario, Verona, 2002.
- Rossi P., Motta A., Summer A., Franceschi P., Malacarne M., Grazia L., Coloretto F., Bortolazzo E., Garavaldi A., Musi V. – *TICAS. L'impatto delle tecnologie innovative sulla caseificazione del Parmigiano Reggiano*. Opuscolo Piano d'Innovazione TICAS. TecnografSrl - Dicembre 2020.
- RSPCA – *Welfare standards for beef cattle*. Febbraio, 2020.
- RSPCA – *Welfare standards for dairy cattle*. Giugno, 2021.
- Rutten C. J., Velthuis A. G. J., Steeneveld W., Hogeveen H. – *Invited review: Sensors to support health management on dairy farms*. Journal of Dairy Science Vol. 96 No. 4, 2013.
- Sørensen J.T., Schrader – *Labelling as a Tool for Improving Animal Welfare*. Agriculture, 9(6), 123, 2019.
- Speroni M. – *Economia del benessere animale: investire in sensori della ruminazione*. Documento realizzato nell'ambito del Programma Rete Rurale Nazionale 2014-20 Piano di azione biennale 2019-20 Scheda progetto CREA 24.1 Benessere animale; riduzione dell'impiego di antibiotici in allevamento e competitività settore zootecnico. 2020.
- Unione Europea – *Comunicazione della Commissione — Linee guida sull'uso prudente degli antimicrobici in medicina veterinaria*. OJ C 299, 7–26, 11 settembre 2015.
- Welfare Quality® – *Assessment protocol for cattle*. Welfare Quality® Consortium, Lelystad, 1 ottobre 2009.

# ALLEGATO A

*Tabella A.1* – Numero totale di allevamenti bovini (solo latte, solo carne e misti) per regione suddivisi per classi di capi (elaborazione CRPA su dati 2021 forniti dalla BDN dell’Anagrafe Zootecnica istituita dal Ministero della Salute presso il CSN dell’Istituto "G. Caporale" di Teramo)

Regione	Classi di capi					TOTALE
	<20	20-49	50-99	100-499	≥500	
Valle d’Aosta	329	355	180	35	-	899
Piemonte	2.230	2.122	1.740	2.320	169	8.581
Lombardia	1.906	1.325	1.129	3.148	737	8.245
Trentino Alto Adige	4.127	2.188	424	114	2	6.855
Veneto	1.528	1.136	1.003	1.543	303	5.513
Friuli Venezia Giulia	323	241	158	184	15	921
Emilia Romagna	876	1.068	1.032	1.391	182	4.549
Liguria	257	115	41	23	-	436
Toscana	650	490	261	147	14	1.562
Marche	489	409	189	78	4	1.169
Umbria	552	392	180	102	5	1.231
Lazio	1.905	1.171	593	433	21	4.123
Abruzzo	832	540	238	111	3	1.724
Molise	614	329	146	44	3	1.136
Campania	2.288	1.689	567	200	9	4.753
Basilicata	751	631	336	224	11	1.953
Puglia	828	868	646	447	19	2.808
Calabria	1.894	1.129	411	141	8	3.583
Sicilia	2.864	3.019	1.621	691	8	8.203
Sardegna	2.972	2.355	1.015	488	24	6.854
<b>TOTALE</b>	<b>28.215</b>	<b>21.572</b>	<b>11.910</b>	<b>11.864</b>	<b>1.537</b>	<b>75.098</b>

*Tabella A.2* – Numero di allevamenti per soli bovini da latte per regione suddivisi per classi di capi (elaborazione CRPA su dati 2021 forniti dalla BDN dell’Anagrafe Zootecnica istituita dal Ministero della Salute presso il CSN dell’Istituto "G. Caporale" di Teramo")

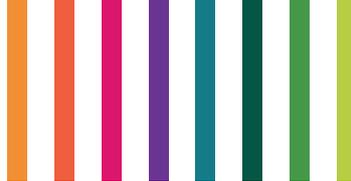
Regione	Classi di capi					
	<20	20-49	50-99	100-499	≥500	TOTALE
Valle d’Aosta	3	-	-	-	-	3
Piemonte	77	218	309	724	67	1.395
Lombardia	475	633	753	2.470	518	4.849
Trentino Alto Adige	2.572	1.648	350	86	1	4.657
Veneto	472	673	703	787	48	2.683
Friuli Venezia Giulia	153	182	123	160	13	631
Emilia Romagna	257	654	868	1.295	156	3.230
Liguria	43	19	11	2	-	75
Toscana	31	53	35	44	2	165
Marche	15	26	21	15	2	79
Umbria	20	42	34	29	3	128
Lazio	126	181	174	225	11	717
Abruzzo	79	138	91	42	1	351
Molise	102	103	56	23	2	286
Campania	232	240	120	73	4	669
Basilicata	31	45	57	66	10	209
Puglia	124	190	222	174	13	723
Calabria	48	96	49	31	8	232
Sicilia	83	184	194	156	1	618
Sardegna	59	70	56	135	17	337
<b>TOTALE</b>	<b>5.002</b>	<b>5.395</b>	<b>4.226</b>	<b>6.537</b>	<b>877</b>	<b>22.037</b>

*Tabella A.3* – Numero di allevamenti per soli bovini da carne per regione suddivisi per classi di capi (elaborazione CRPA su dati 2021 forniti dalla BDN dell’Anagrafe Zootecnica istituita dal Ministero della Salute presso il CSN dell’Istituto "G. Caporale" di Teramo")

Regione	Classi di capi					TOTALE
	<20	20-49	50-99	100-499	≥500	
Valle d’Aosta	16	8	2	2	-	28
Piemonte	2.067	1.769	1.272	1.396	97	6.601
Lombardia	1.062	489	247	424	177	2.399
Trentino Alto Adige	90	17	9	17	1	134
Veneto	971	407	283	734	253	2.648
Friuli Venezia Giulia	130	39	23	17	2	211
Emilia Romagna	616	411	159	96	26	1.308
Liguria	158	81	27	20	-	286
Toscana	612	431	221	98	12	1.374
Marche	467	371	165	60	2	1.065
Umbria	518	345	140	70	2	1.075
Lazio	1.693	929	384	175	6	3.187
Abruzzo	687	341	129	50	2	1.209
Molise	275	128	46	12	1	462
Campania	1.429	854	303	85	3	2.674
Basilicata	551	440	198	102	-	1.291
Puglia	475	351	146	89	4	1.065
Calabria	1.335	793	319	97	-	2.544
Sicilia	2.617	2.598	1.233	434	7	6.889
Sardegna	2.511	1.970	839	290	7	5.617
<b>TOTALE</b>	<b>18.280</b>	<b>12.772</b>	<b>6.145</b>	<b>4.268</b>	<b>602</b>	<b>42.067</b>

*Tabella A.4* – Numero di allevamenti misti con bovini da latte e da carne per regione suddivisi per classi di capi (elaborazione CRPA su dati 2021 forniti dalla BDN dell’Anagrafe Zootecnica istituita dal Ministero della Salute presso il CSN dell’Istituto "G. Caporale" di Teramo)

Regione	Classi di capi					
	<20	20-49	50-99	100-499	≥500	TOTALE
Valle d’Aosta	310	347	178	33	-	868
Piemonte	86	135	159	200	5	585
Lombardia	369	203	129	254	42	997
Trentino Alto Adige	1.465	523	65	11	-	2.064
Veneto	85	56	17	22	2	182
Friuli Venezia Giulia	40	20	12	7	-	79
Emilia Romagna	3	3	5	-	-	11
Liguria	56	15	3	1	-	75
Toscana	7	6	5	5	-	23
Marche	7	12	3	3	-	25
Umbria	14	5	6	3	-	28
Lazio	86	61	35	33	4	219
Abruzzo	66	61	18	19	-	164
Molise	237	98	44	9	-	388
Campania	627	595	144	42	2	1.410
Basilicata	169	146	81	56	1	453
Puglia	229	327	278	184	2	1.020
Calabria	511	240	43	13	-	807
Sicilia	164	237	194	101	-	696
Sardegna	402	315	120	63	-	900
<b>TOTALE</b>	<b>4.933</b>	<b>3.405</b>	<b>1.539</b>	<b>1.059</b>	<b>58</b>	<b>10.994</b>



Rete Rurale Nazionale  
Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali  
Via XX Settembre, 20 Roma

    [RETERURALE.IT](http://RETERURALE.IT)

Pubblicazione realizzata con il contributo FEASR (Fondo europeo per l'agricoltura e lo sviluppo rurale)  
nell'ambito del Programma Rete Rurale Nazionale 2014-2020

