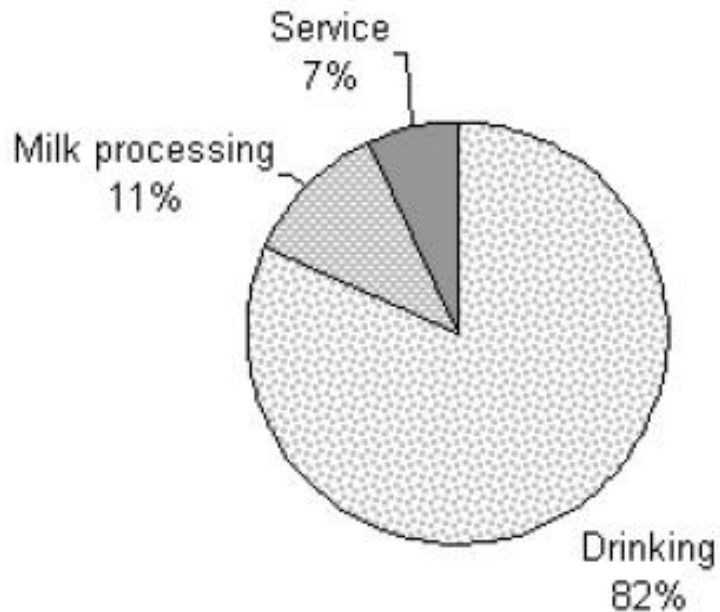


**Uso dell'acqua nelle aree di servizio degli allevamenti di vacche da latte e di bovini da ingrasso**  
**Angela Calvo**



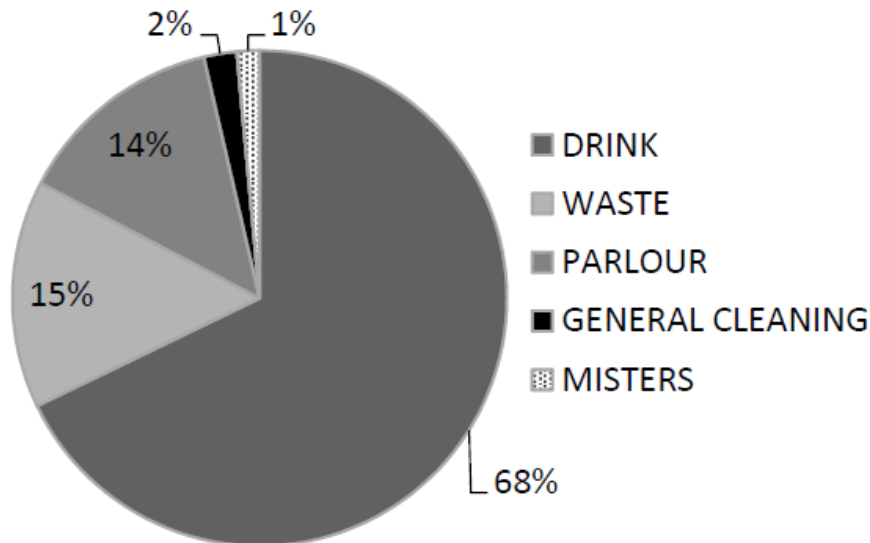
# Vacche da latte



*Fonti:*

*Brugger, M. Fact Sheet: Water Use on Ohio Dairy Farms; Ohio State University: Columbus, OH, USA, 2007*

*Drastig, K.; Prochnow, A.; Kraatz, S.; Klauss, H.; Plöchl, M. Water footprint analysis for the assessment of milk production in Brandenburg (Germany). Adv. Geosci. 2010, 27, 65–70.*



*Etienne L. Le Riche, Andrew C. VanderZaag, Stephen Burt, David R. Lapen and Robert Gordon. Water Use and Conservation on a Free-Stall Dairy Farm. Water. 2017, 9, 977.doi:10.3390/w9120977*

## **VACCHE DA LATTE IN STABULAZIONE FISSA e LIBERA: uso dell'acqua**

- *Fabbisogno dell'animale (50-75% dell'uso di acqua in azienda, lezione del prof. Cornale)*
- **Pulizia dei locali di ricovero degli animali**
- **Pulizia della sala di mungitura (alla posta, in sala, AMS\*), dei gruppi di mungitura, della sala del latte, dei serbatoi del latte, ...)**
- **Pulizia dei corridoi di transito degli animali**
- **Disinfezione degli unghioni - bagni podali**
- **Controllo ambientale - stress da caldo**
- **Lavaggio macchine e locali**

\* robot di mungitura



# Pulizia delle pavimentazioni dei locali di ricovero degli animali

## Stabulazione fissa



# Pulizia delle pavimentazioni dei locali di ricovero degli animali

## Stabulazione libera



Soluzioni per la pulizia:

- mezzi manovrati dall'operatore (trattrici con lama raschiante),
- mezzi meccanici automatici (raschiatori di varia tipologia),
- pavimento fessurato con fosse di raccolta e veicolazione delle deiezioni (mediante ricircolo o tracimazione),
- ricircolo superficiale con liquame chiarificato (**flushing**).

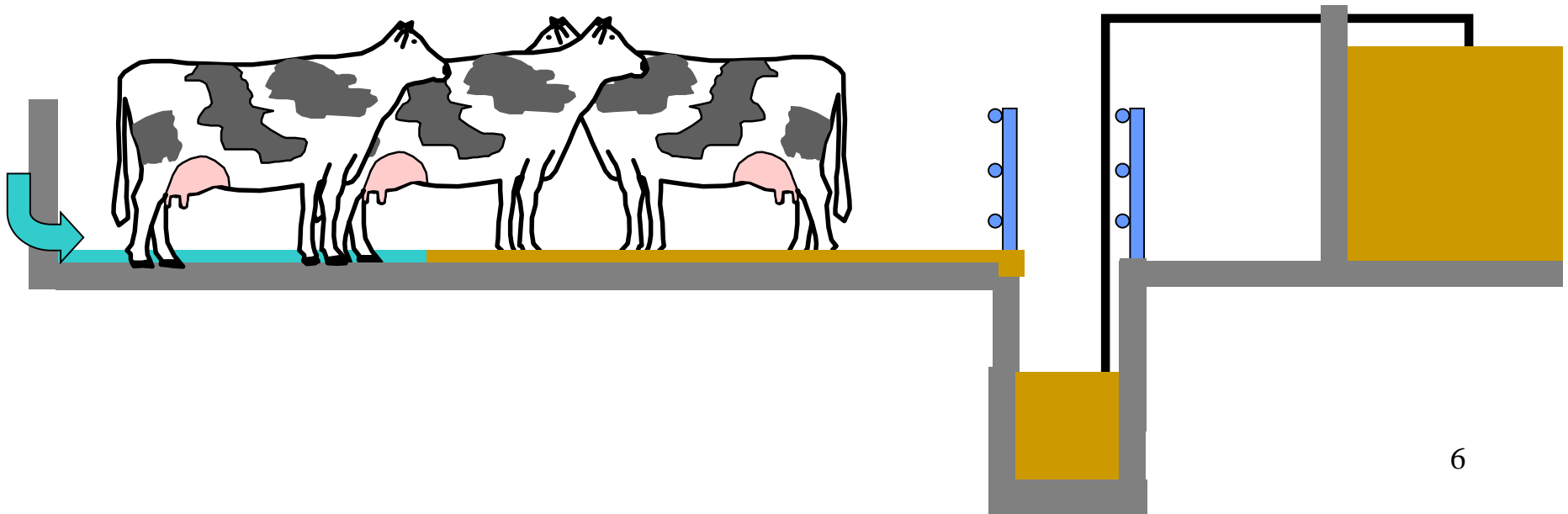
L'uso di una idropulitrice con acqua calda comporta un consumo medio di acqua di 15-20 l/min per 10-15 min di funzionamento.



# Pulizia delle pavimentazioni dei locali di ricovero degli animali



**FLUSHING.**  
Consumo di acqua:  
2 volte il reflu  
prodotto  
dall'animale



# Pulizia delle pavimentazioni dei locali di ricovero degli animali

**Table 2. Volume of Flush Water (gal) Required for Gutters 12 ft Wide Based on Gutter Length and Slope**

Gutter Length (ft)	Gutter Slope (%)				
	.5	1	2	3	4
150 ft or less	4,700	2,700	1,550	1,150	1,300
200	6,300	3,600	2,100	1,500	1,500
300	9,400	5,400	3,100	2,250	2,250
400	12,550	7,200	4,150	3,000	3,000
500	15,700	9,000	5,200	3,800	3,800
600	18,800	10,800	6,200	4,500	4,500
800	25,100	14,400	8,300	6,000	6,000
1000	31,340	18,000	10,400	7,500	7,500
Discharge rate (gpm)	28,200	16,200	9,300	6,800	7,700

1 ft = 0,305 m      1 gal = 3,7854 l

*Harner, Joseph P. and Murphy, James P. (1997) "Flushing manure systems for dairy facilities", Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports: Vol. 0: Iss. 2.*

## Pulizia delle pavimentazioni dei locali di ricovero degli animali

Lunghezza della corsia	Pendenza della corsia				
m	0,5%	1%	2%	3%	4%
46	17790	10220	5867	4353	4921
61	23846	13626	7949	5678	5678
91,5	35579	20439	11734	8516	8516
122	47502	27252	15708	11355	11355
153	59425	34065	19682	14383	14383
183	71158	40878	23467	17033	17033
244	95004	54504	31416	22710	22710
305	118622	68130	39364	28388	28388
Tasso di scarico (l/min)	106737	61317	35201	25738	29145

*Harner, Joseph P. and Murphy, James P. (1997) "Flushing manure systems for dairy facilities", Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports: Vol. 0: Iss. 2.*



# Pulizia delle pavimentazioni dei locali di ricovero degli animali

<https://www.youtube.com/watch?v=Tvf4hfvfznM>



<https://www.youtube.com/watch?v=BBz9-Vb7n-U>

# Pulizia delle pavimentazioni dei locali di ricovero degli animali



**PAVIMENTAZIONI FESSURATE:**  
lavaggio sporadico





# Mungitura



**Pre-dipping**



**Lavaggio mammella**



**Asciugatura mammella**

**Lavaggio tessuti per pulizia (90°C)**

**Operazioni prima della mungitura**



## Acque di lavaggio dopo l'operazione di mungitura

Le acque di lavaggio dopo la mungitura sono destinate alla pulizia dei locali di mungitura (zona di attesa e di transito degli animali, sala di mungitura e sala del latte) e per il lavaggio degli impianti di mungitura e dei serbatoi refrigerati.

L'impianto di mungitura viene pulito e disinfettato al termine di ogni ciclo di mungitura. I consumi per la pulizia dell'impianto e per il lavaggio della mammella sono compresi nel valore di 20-100 l/capo/giorno (CRPA, 2002).

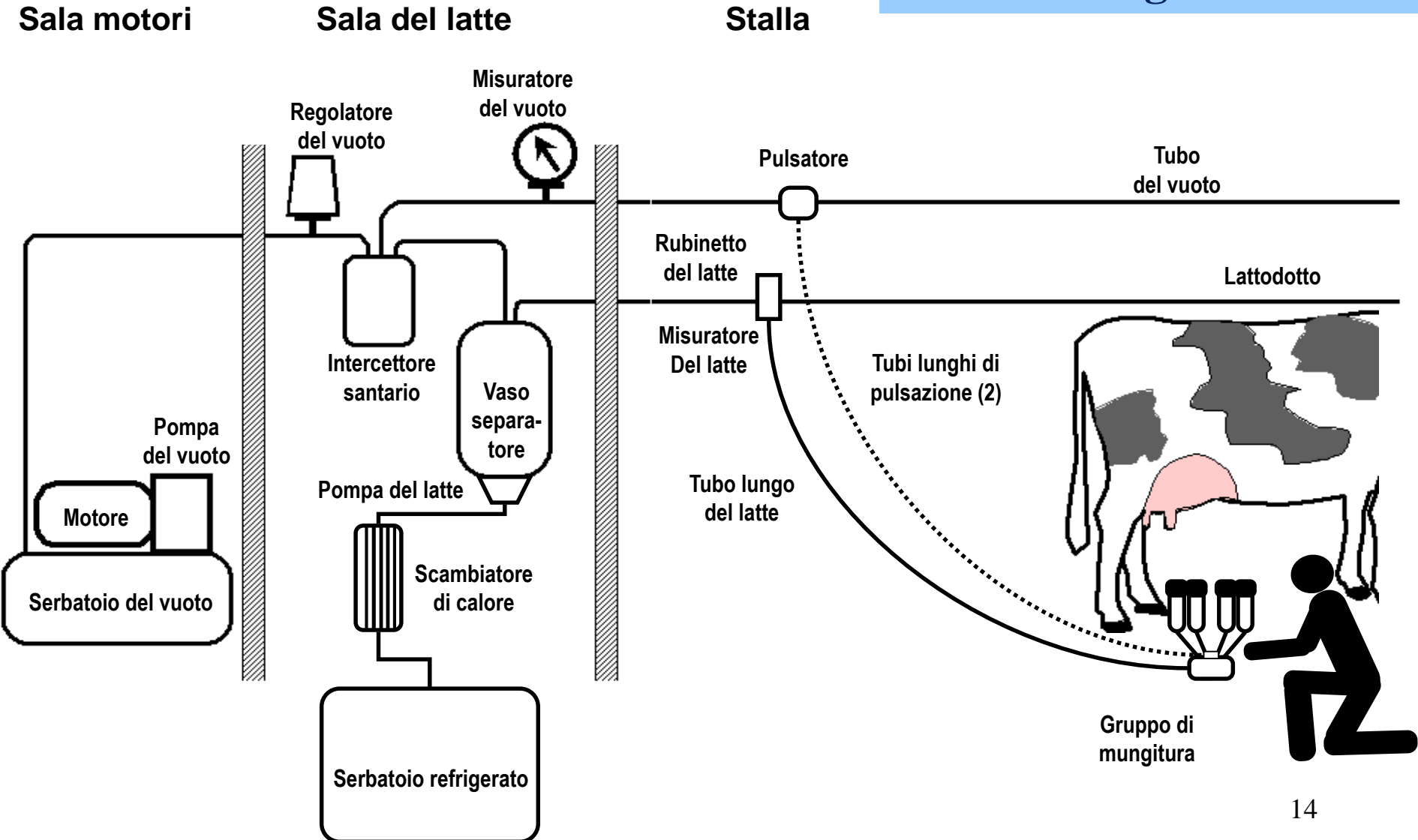
### Impianto di mungitura a secchio



**Per un impianto a secchio  
sono necessari fino a 80  
l/ciclo di acqua di lavaggio.**

## IMPIANTO DI MUNGITURA A LATTODOTTO

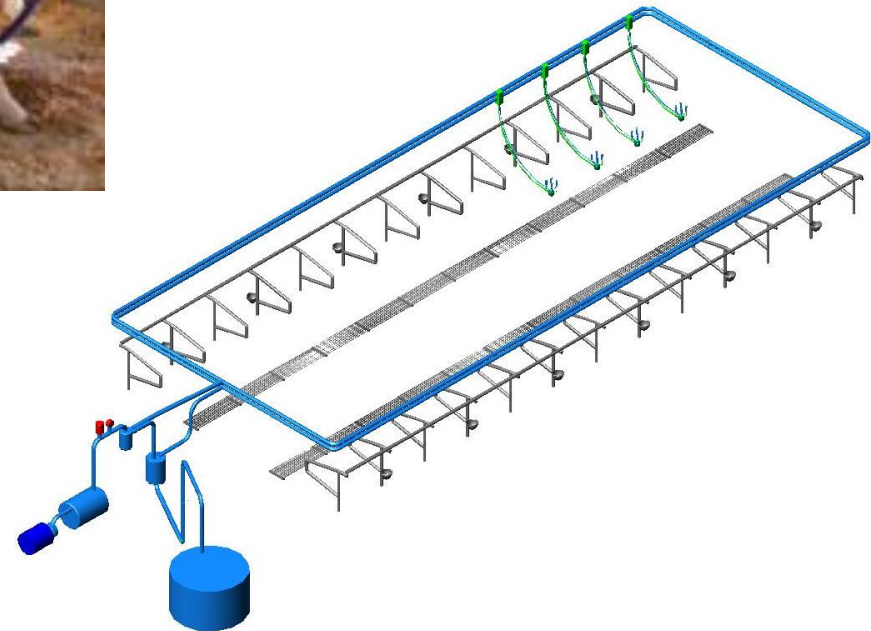
### Mungitura



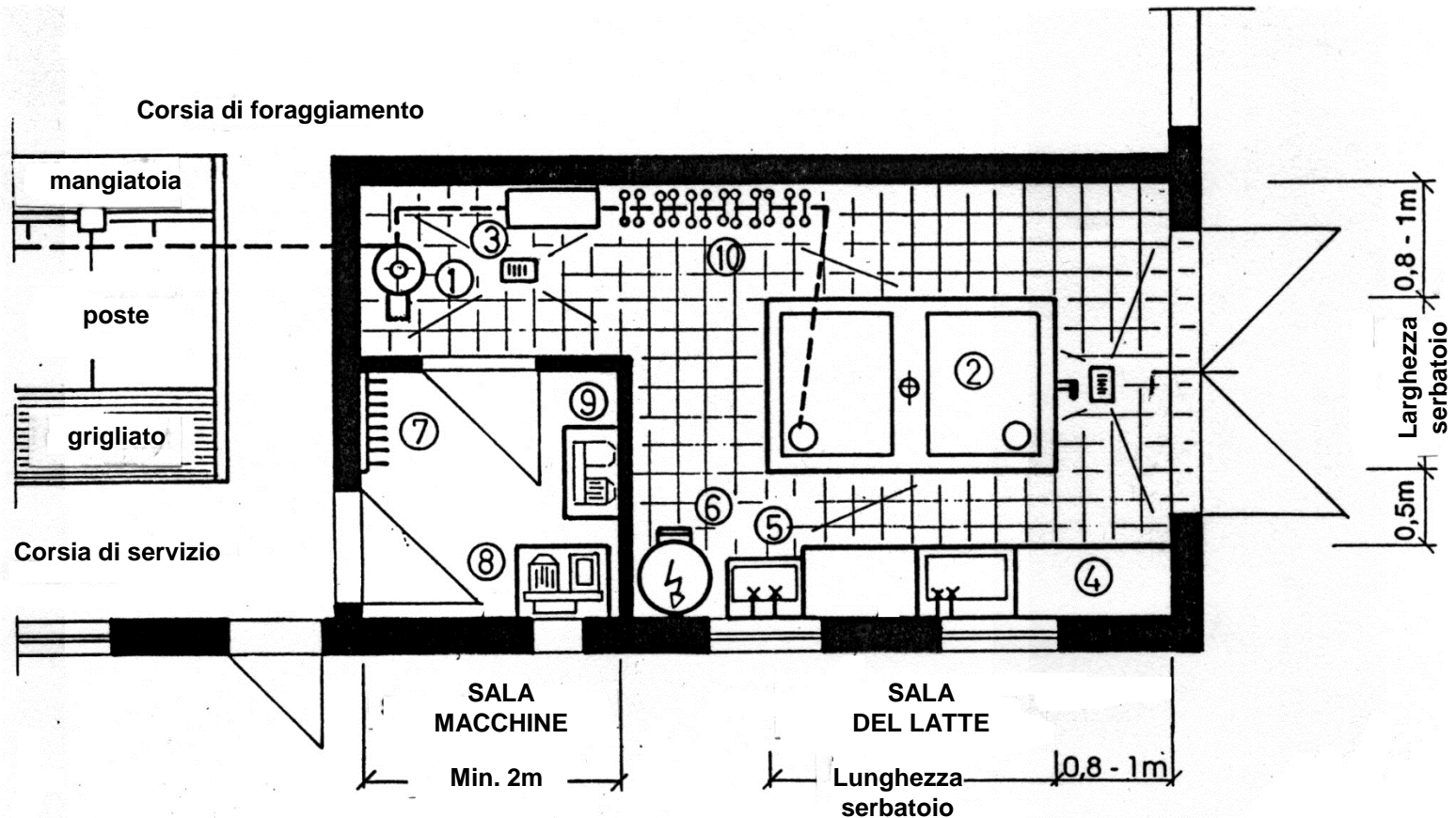




### Impianto di mungitura a lattodotto



*Fonte: Rossi P., Gastaldo A., Borciani M. 2002. Come ridurre i consumi idrici nelle operazioni di mungitura. CRPA*



1. Vaso separatore
2. Serbatoio del latte
3. Lavaggio gruppi di mungitura
4. Piano di lavoro con lavello
5. Lavandino

6. Scalda acqua
7. Attaccapanni
8. Gruppo frigorifero
9. Pompa del vuoto
10. Gruppi di mungitura



## **Pulizia del gruppo di mungitura**

Il lavaggio, che mira all'eliminazione dei depositi di varia natura formatisi sulla superficie interna dell'impianto di mungitura, deve esercitare tre azioni: detergente, detartrante e sanitizzante.

Il lavaggio può essere automatico: ne esistono di diversi tipi, più o meno complessi, comandati manualmente o elettronicamente. Il volume d'acqua in circolazione nel corso del lavaggio deve essere sufficiente ad assicurare un adeguato e completo lavaggio di ogni parte dell'impianto.

*Fonte. Pazzona A. 2001. Impianti di mungitura e di refrigerazione del latte nell'allevamento ovino e caprino. ERSAT*



All'aumentare del numero dei gruppi di mungitura i consumi di acqua (l/gruppo) si riducono, in quanto il volume di acqua usato per gli altri componenti della mungitrice subisce incrementi meno che proporzionali al numero dei gruppi stessi.

Ci sono due metodi di lavaggio:

1. Processo a 3 stadi: pre-lavaggio, lavaggio con detergente e risciacquo. Il consumo si aggira sui 30 l/gruppo.
2. Uso di acqua calda acidificata (unico flusso di acqua): 18 l/gruppo. L'acqua di lavaggio può essere poi recuperata, ad esempio per lavare le aree di sosta degli animali pre e post mungitura.

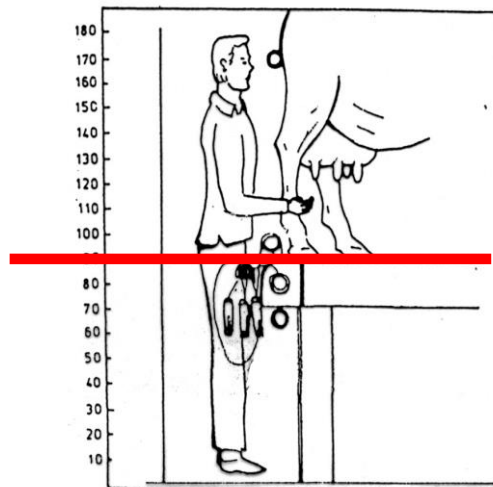
*Fonte: (AHDB\*, 2005). \*Agriculture and Horticulture Development Board, Stoneleigh Park, Kenilworth, Warwickshire.*

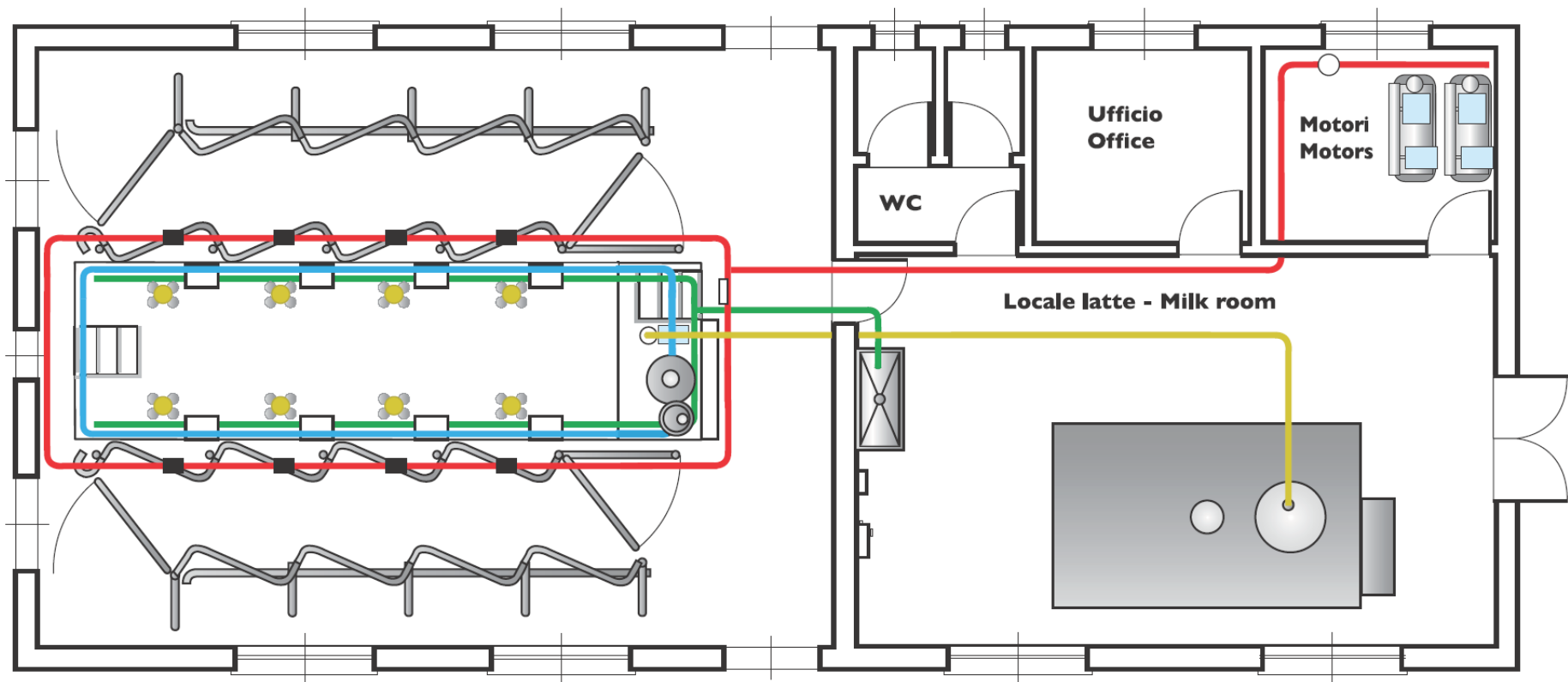
# STABULAZIONE LIBERA

## Mungitura



## Mungitura in sala







Secondo Enne e altri autori (2006), i valori unitari di consumo giornaliero per la mungitura di bovine a **stabulazione libera** sono:

- lavaggio zona di attesa =  $12 \text{ l/m}^2$
- lavaggio sala di mungitura (a pettine, a spina di pesce) =  $8^* \text{ l/m}^2$
- lavaggio buca del mungitore =  $6 \text{ l/m}^2$
- lavaggio sala del latte =  $6 \text{ l/m}^2$
- lavaggio mammelle =  $4 \text{ l/vacca}$
- lavaggio impianto di mungitura =  $60 \text{ l/gruppo}$

\* Nelle sale a giostra il consumo si riduce a  $6 \text{ l/m}^2$

## Uso dell'acqua nella mungitura in sala

Altre indicazioni bibliografiche evidenziano consumi idrici variabili da 20 a 100 litri al giorno per capo in produzione, in funzione della tipologia della sala.

Per una stalla con 70 vacche in lattazione e 10 gruppi di mungitura si può considerare orientativamente un consumo giornaliero pari a 36 litri/capo o a 250 litri/gruppo per una sala accorpata ad una stalla a cuccette groppa a groppa (CRPA, 2002).

**Tab. 1 – Consumi idrici (per capo e per gruppo) della zona di mungitura rilevati nelle due aziende oggetto della ricerca.**

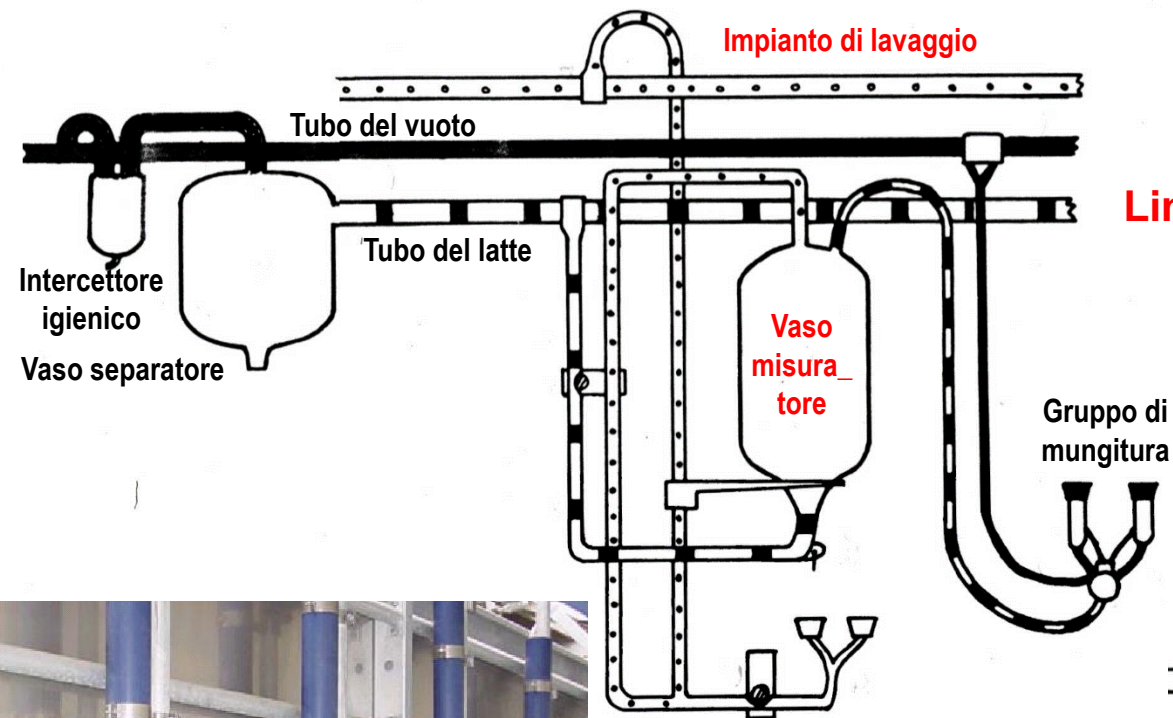
AZIENDE	VACCHE IN LATTAZIONE	GRUPPI DI MUNGITURA	CONSUMI IDRICI (litri/giorno)	
			<i>per capo</i>	<i>per gruppo</i>
1 <sup>(1)</sup>	100	10	40	400
2 <sup>(2)</sup>	70	10	35,7	250

*(1) Stalla a cuccette "groppa a groppa" a corpi separati con sala di mungitura a spina di pesce.*

*(2) Stalla a cuccette "groppa a groppa" accorpata con sala di mungitura a spina di pesce.*



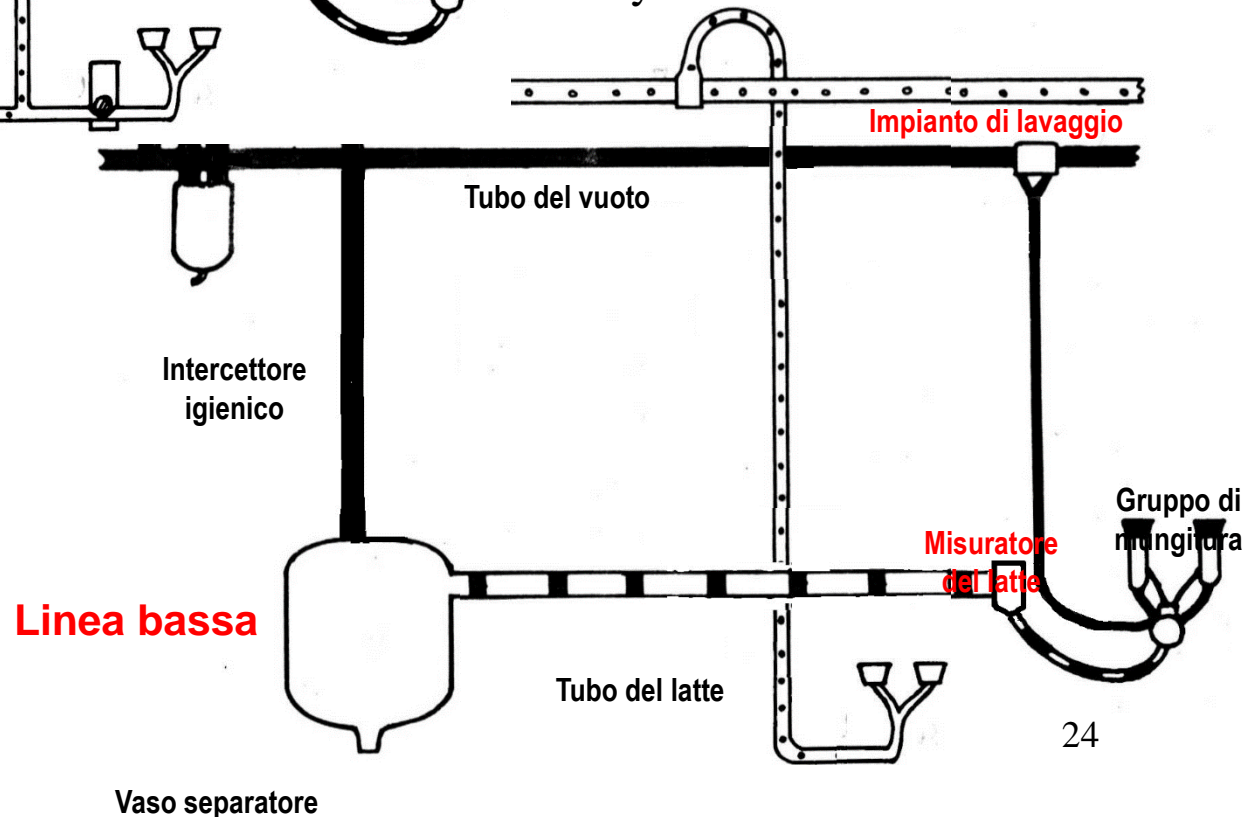




**Linea alta**

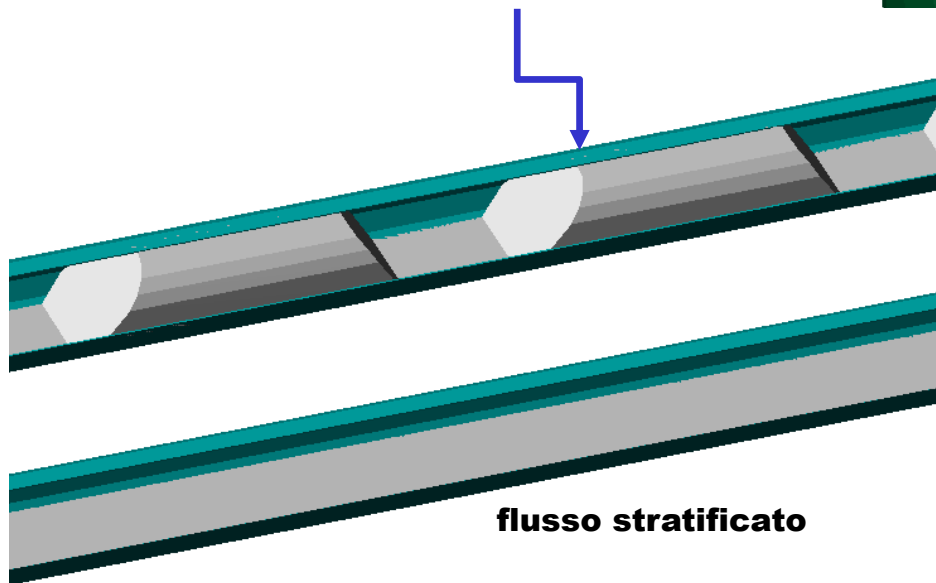
## IMPIANTO DI MUNGITURA IN SALA: SISTEMA DI LAVAGGIO AUTOMATICO

<https://www.youtube.com/watch?v=4hAyo-FXIVk>



**Linea bassa**

**Flusso a sorsi, necessario per un buon lavaggio delle tubazioni**



**d = 40mm**

**d = 50mm**

**d = 63,5mm**

**d = 76mm**

**d = 100mm**

# Mungitura

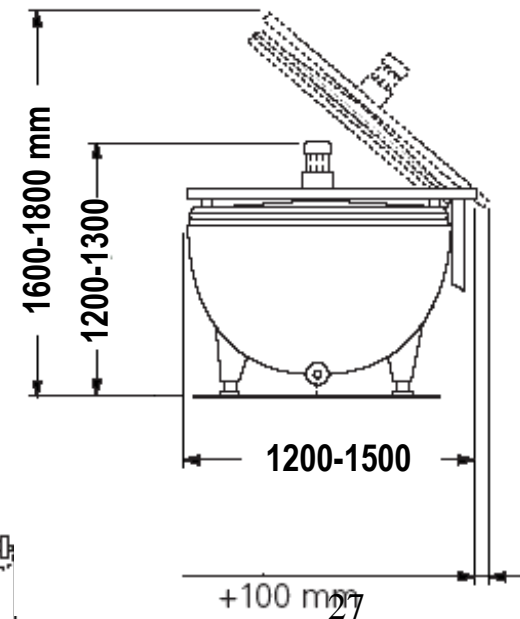
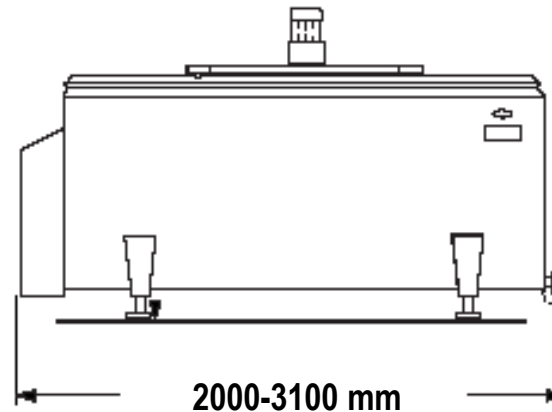
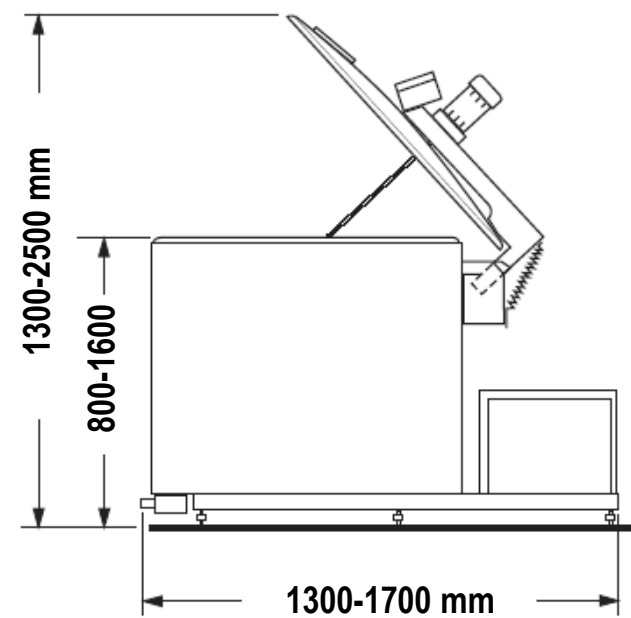
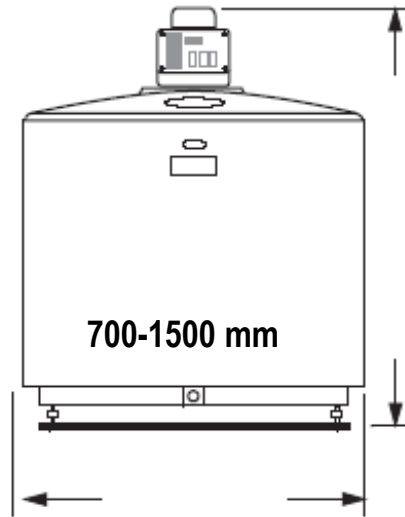
## Lavaggio gruppi di mungitura





**Serbatoio del latte**  
acciaio inossidabile AISI 304

# Lavaggio del serbatoio di refrigerazione del latte



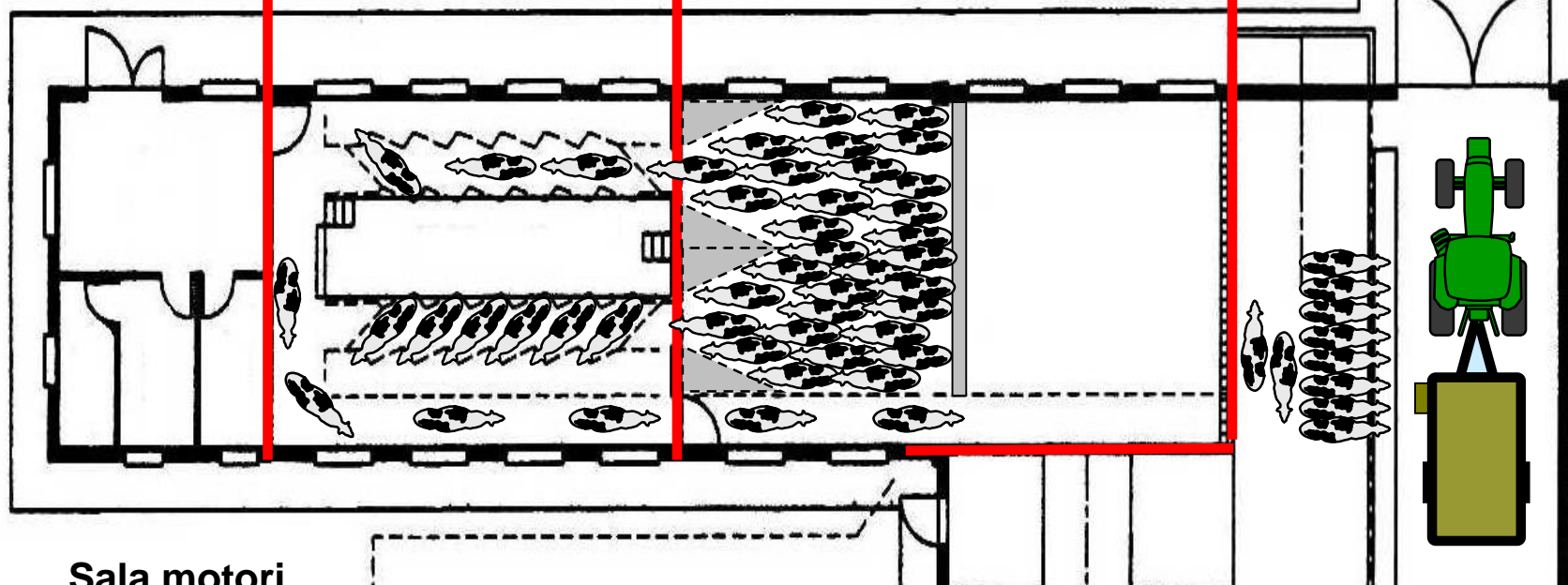
# MUNGITURA IN SALA

Mungitura

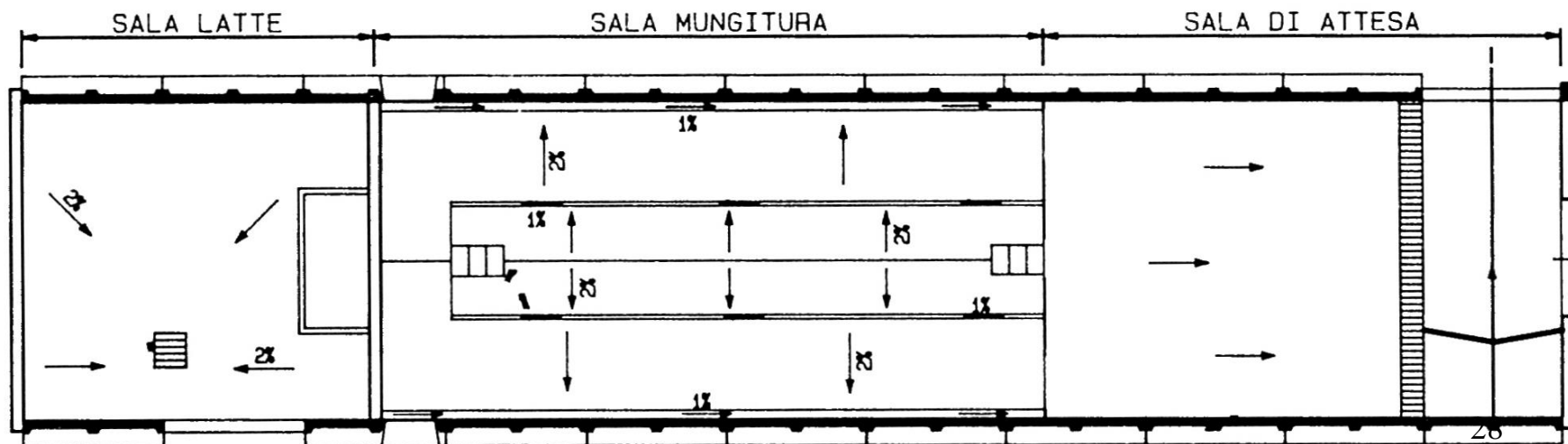
1. Sala del latte

2. Sala di mungitura

3. Zona di attesa



Sala motori



# Lavaggio delle zone di transito delle bovine

Mungitura

Il lavaggio tramite manichette (80-150 l/min) può consumare fino a 10 volte in più rispetto all'idropulitrice (8-12 l/min)





Tab. 2 – Prova P di pulizia in pressione. (\*)

TIPO DI PAVIMENTO	CONSUMO D'ACQUA				
	L1 (1,06 l/m <sup>2</sup> )	L2 (2,12 l/m <sup>2</sup> )	L3 (3,18 l/m <sup>2</sup> )	L4 (4,24 l/m <sup>2</sup> )	L5 (5,3 l/m <sup>2</sup> )
Gres A	36,2	29,2	27,4	26,2	25,4
Gres C	32,2	29,6	27,3	25,8	24,7
Gres D	39,4	37,0	36,0	35,3	33,6
Resina A	29,6	25,8	24,6	23,5	22,5
Porfido	32,8	26,6	23,8	22,3	21,1
<b>MEDIA</b>	<b>34,0</b>	<b>29,6</b>	<b>27,8</b>	<b>26,6</b>	<b>25,5</b>

L1 = 1° lavaggio; L2 = 2° lavaggio; L3 = 3° lavaggio; L4 = 4° lavaggio; L5 = 5° lavaggio.

(\*) Residuo percentuale di solidi totali (ST) nei campioni Gres A, Gres C, Gres D, Resina A e Porfido, considerando pari a 100 la percentuale di tale valore nel liquame tal quale e un consumo di acqua in pressione pari a 1,06 l/m<sup>2</sup> per lavaggio (L).

Tab. 3 – Prova SP di pulizia senza idropulitrice. (\*)

TIPO DI PAVIMENTO	CONSUMO D'ACQUA				
	L1 (0,56 l/m <sup>2</sup> )	L2 (1,12 l/m <sup>2</sup> )	L3 (1,68 l/m <sup>2</sup> )	L4 (2,24 l/m <sup>2</sup> )	L5 (2,8 l/m <sup>2</sup> )
Gres A	99,4	98,7	96,7	94,6	91,6
Resina A	99,5	98,2	96,3	93,3	90,1
<b>MEDIA</b>	<b>99,5</b>	<b>98,4</b>	<b>96,5</b>	<b>94,0</b>	<b>90,9</b>

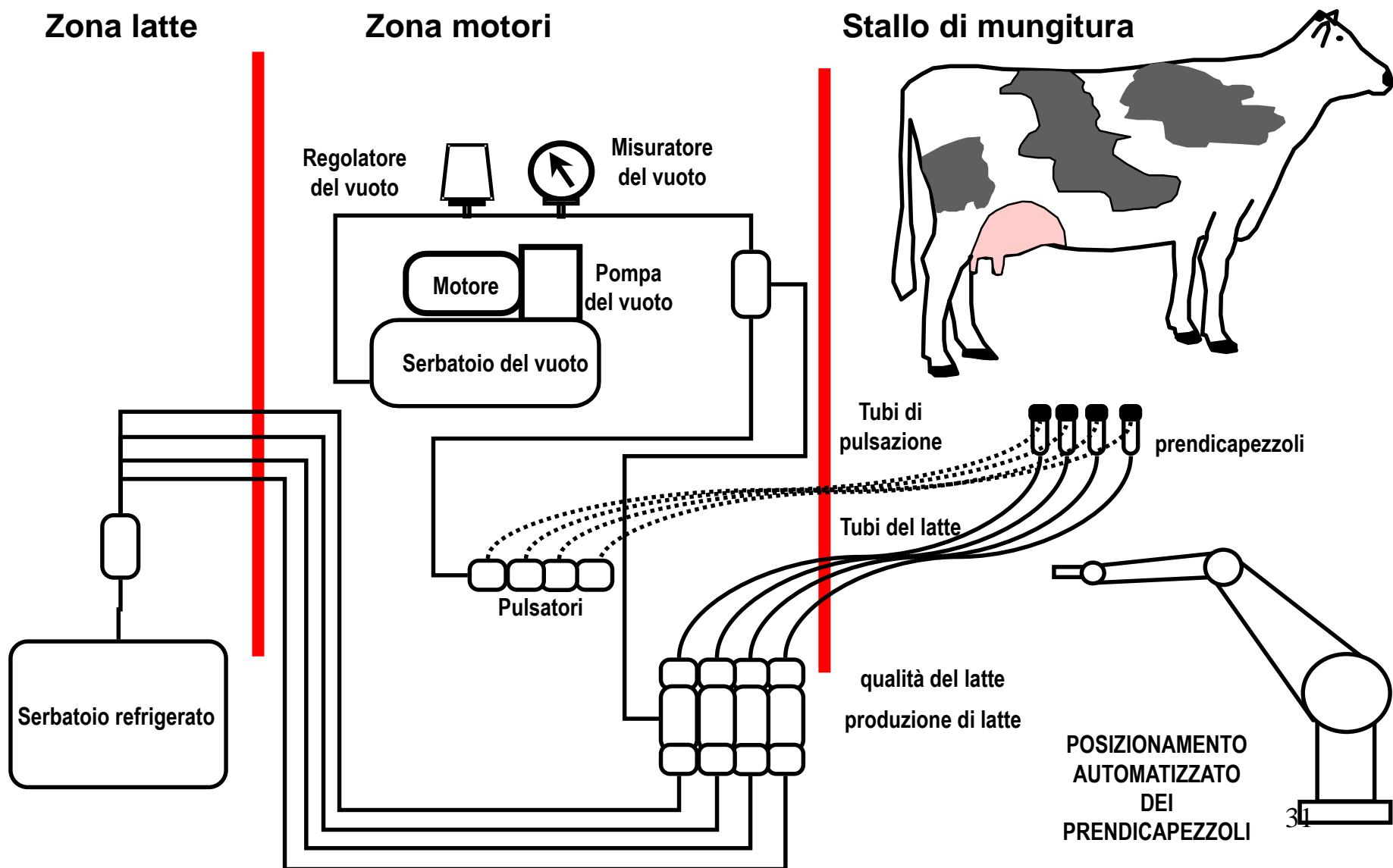
L1 = 1° lavaggio; L2 = 2° lavaggio; L3 = 3° lavaggio; L4 = 4° lavaggio; L5 = 5° lavaggio.

(\*) Residuo percentuale di solidi totali (ST) nei campioni Gres A e Resina A, considerando pari a 100 la percentuale di tale valore nel liquame tal quale e un consumo di acqua pari a 0,56 l/m<sup>2</sup> per lavaggio (L).

# Sistema di mungitura robotizzato (AMS)

Mungitura

Fonte: Thomson A. 2018. *Water Use in the Dairy Industry. Evaluating Automatic Milking Systems in Nova Scotia. Dalhousie University*



In uno studio condotto in 29 aziende in Ontario, che usano sistemi di mungitura alla posta, in sala e con sistemi robotizzati, si è visto che:

**I sistemi robotizzati usano più acqua degli altri** (Min: 20 l/cow, Max: 57 l/cow),  
**Segue la mungitura in sala** (Min: 10 l/cow, Max: 36 l/cow)  
**E infine la mungitura alla posta** (Min: 12 l/cow, Max: 27 l/cow).

Gli autori hanno evidenziato che il maggior uso dell'acqua nei sistemi robotizzati è dovuto ad un uso non ottimale del sistema di mungitura, in quanto il ciclo di lavaggio si attiva quando il gruppo è libero (via app), ma non necessariamente a seguito di una mungitura.

*Fonte: H. K. House, B. C. Hawkins, and B. C. Barks, "Measuring and Characterizing On-Farm Milking Centre Washwater Volumes," in 2014 ASABE and CSBE/SCGAB Annual International Meeting, Montreal, Canada, 2014.*



# Sistema di mungitura robotizzato (AMS)

## Mungitura



Litres per Cow per Day								
Farm	System	Drinking Water	Footbaths	Milk Room	Robots	Taps	Total	Total (exc AMS)
Farm 1	Delaval	94.0	1.3	0.5	23.3	7.5	126.6	103.3
Farm 2	Delaval	88.2	0.1	0.7	20.2	36.1	145.3	125.2
Farm 3	Delaval	95.7	3.6	0.9	24.5	9.2	133.9	109.4
Farm 4	Delaval	93.2	3.1	0.6	15.4	6.8	119.0	103.7
Farm 5	GEA	91.5	1.4	0.7	8.0	5.3	106.9	98.9
Farm 6	Lely	90.7	0.7	0.6	8.3	13.3	113.6	105.3
Farm 7	Boumatic	83.7	0.0	1.6	8.2	26.5	120.0	111.8
Farm 8	Boumatic	95.0	4.1	2.0	18.2	7.7	127.0	108.8
Farm 9	Delaval	91.3	1.2	0.5	0.0	8.4	101.4	101.4
Farm 10	Delaval	90.2	1.9	0.6	0.0	8.1	100.8	100.8
Farm 11	Lely	89.7	2.3	0.7	0.0	11.6	104.3	104.3

# Lavaggio podale



<https://youtu.be/oP8KPUdHgPs>





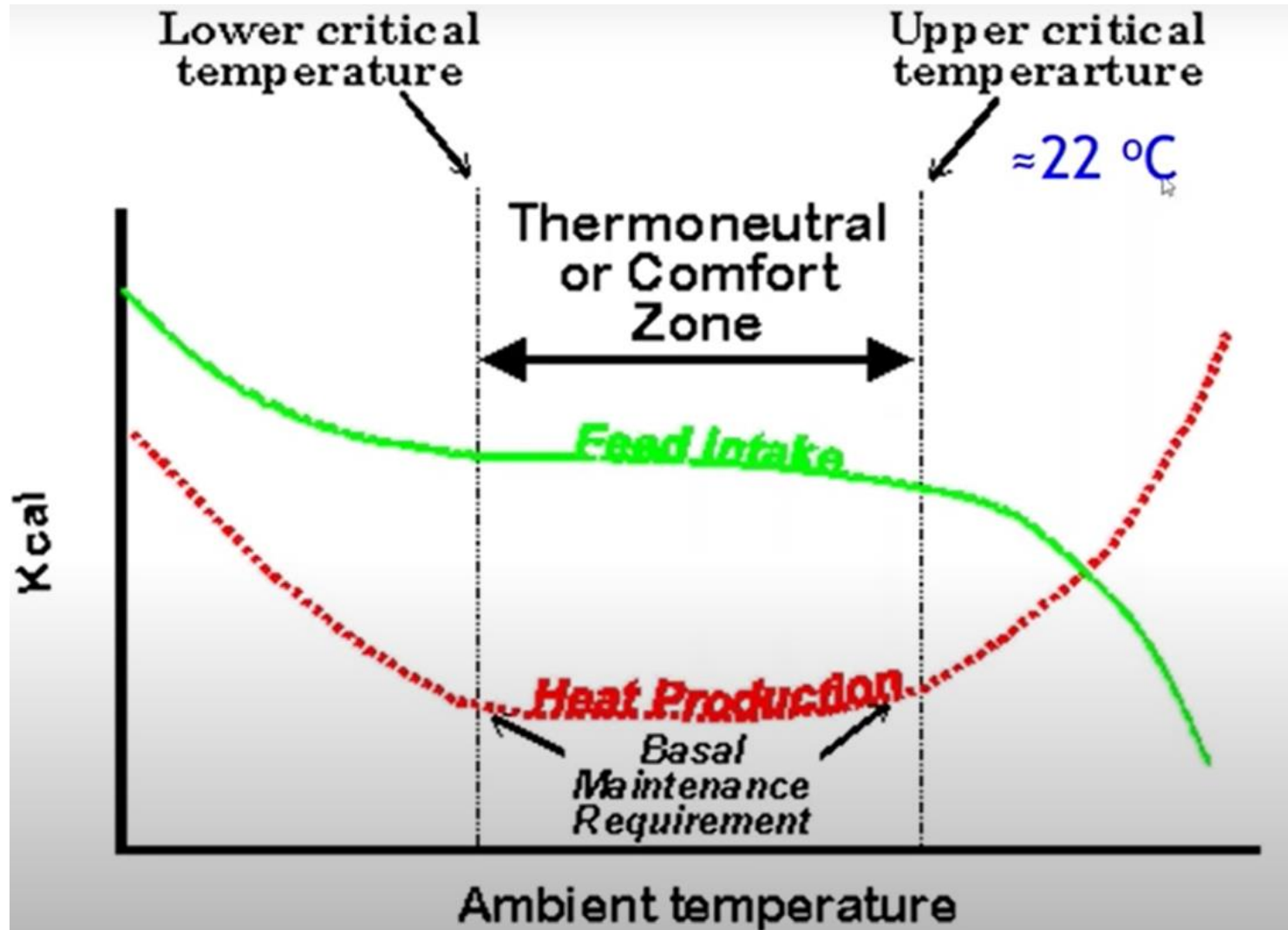
# Controllo della temperatura

Temperature		% Relative Humidity																				
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
72	22.0	64	65	65	65	66	66	67	67	67	68	68	69	69	69	70	70	70	71	71	72	72
73	23.0	65	65	66	66	66	67	67	68	68	68	69	69	70	70	71	71	71	72	72	73	73
74	23.5	65	66	66	67	67	67	68	68	69	69	70	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74
75	24.0	66	66	67	67	68	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75
76	24.5	66	67	67	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75	76	76
77	25.0	67	67	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75	76	76	77
78	25.5	67	68	68	69	69	70	70	71	71	72	73	73	74	74	75	75	76	76	77	77	78
79	26.0	67	68	69	69	70	70	71	71	72	73	73	74	74	75	76	76	77	77	78	78	79
80	26.5	68	69	69	70	70	71	71	72	73	73	74	75	75	76	76	77	78	78	79	79	80
81	27.0	68	69	70	70	71	72	72	73	73	74	75	75	76	77	77	78	78	79	80	80	81
82	28.0	69	69	70	71	71	72	73	73	74	75	75	76	77	77	78	79	79	80	81	81	82
83	28.5	69	70	71	71	72	73	73	74	75	75	76	77	78	78	79	80	80	81	82	82	83
84	29.0	70	70	71	72	73	73	74	75	75	76	77	78	78	79	80	80	81	82	83	83	84
85	29.5	70	71	72	72	73	74	75	75	76	77	78	78	79	80	81	81	82	83	84	84	85
86	30.0	71	71	72	73	74	74	75	76	77	77	78	79	80	81	81	82	83	84	84	85	86
87	30.5	71	72	73	73	74	75	76	77	78	79	80	81	81	82	83	83	84	85	85	86	87
88	31.0	72	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	83	84	85	86	86	87	88	88
89	31.5	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	85	86	87	88	89	90	90
90	32.0	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	86	87	88	89	90	91
91	33.0	73	74	75	76	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	86	87	88	89	90	91
92	33.5	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	85	86	87	88	89	90	91	92
93	34.0	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	86	87	88	89	90	91	92	93
94	34.5	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
95	35.0	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
96	35.5	75	76	77	78	79	80	81	82	83	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
97	36.0	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	91	92	93	94	95	96	97
98	36.5	76	77	78	80	80	82	83	83	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	98
99	37.0	76	78	79	80	81	82	83	84	85	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	98	99
100	38.0	77	78	79	81	82	83	84	85	86	87	88	90	91	92	93	94	95	96	98	99	100
101	38.5	77	79	80	81	82	83	84	86	87	88	89	90	92	93	94	95	96	98	99	100	101
102	39.0	78	79	80	82	83	84	85	86	87	89	90	91	92	94	95	96	97	98	100	101	102
103	39.5	78	79	81	82	83	84	86	87	88	89	91	92	93	94	96	97	98	99	101	102	103
104	40.0	79	80	81	83	84	85	86	88	89	90	91	93	94	95	96	98	99	100	101	103	104
105	40.5	79	80	82	83	84	86	87	88	89	91	92	93	95	96	97	99	100	101	102	103	105
106	41.0	80	81	82	84	85	87	88	89	90	91	93	94	95	97	98	99	101	102	103	104	106

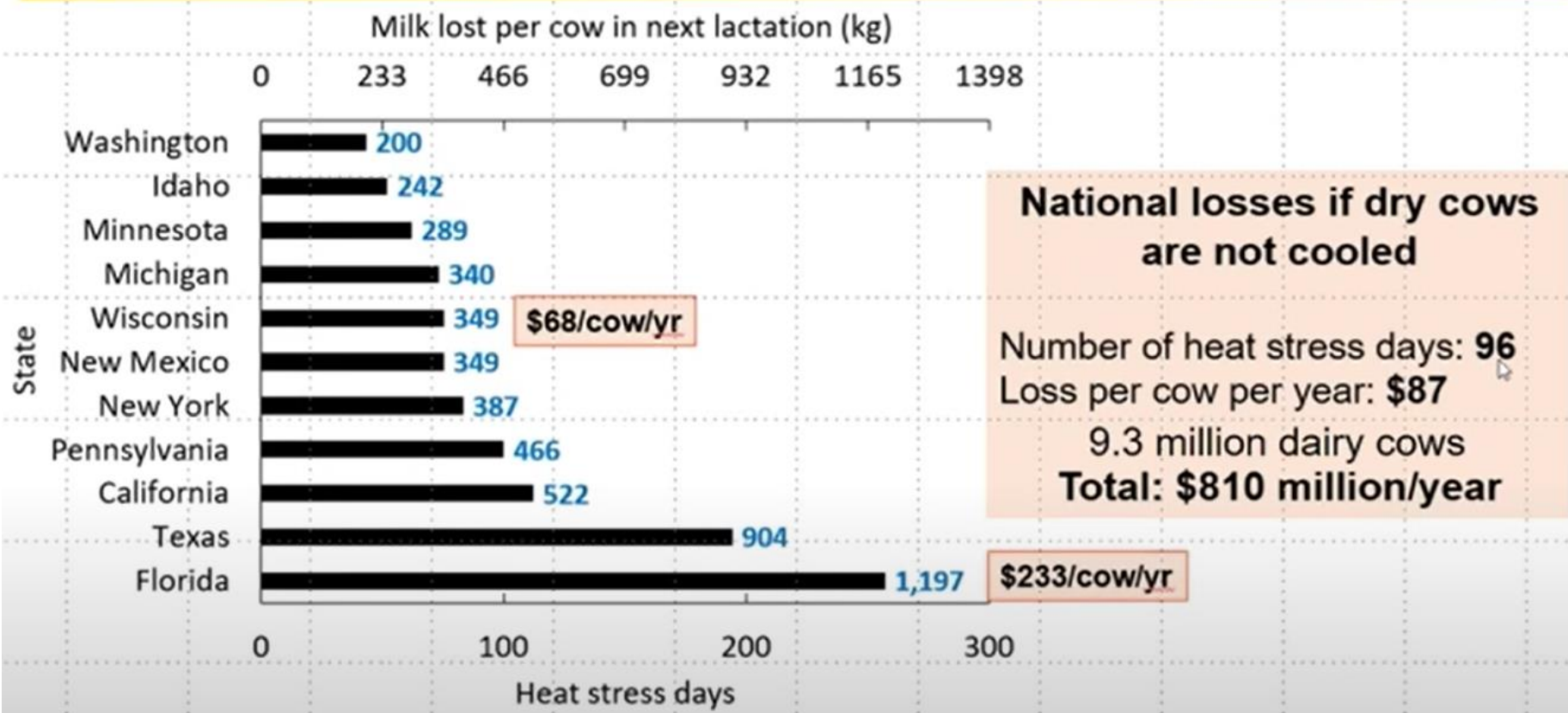
More severe heatstress



La zona 'termoneutrale' è quella in cui gli animali mantengono costante la temperatura corporea senza spendere ulteriore energia



## Milk and profitability losses in next lactation in the 10 states with the most dairy cows and Florida



Source: Ferreira, FC, Gennari, RS, Dahl, GE, De Vries, A. 2016. Economic feasibility of cooling dry cows across the United States. *J Dairy Sci.* 99(12):9931-9941. doi: 10.3168/jds.2016-11566

Quando la temperatura è elevata, il miglior modo per ridurre lo stress delle bovine è ridurre la radiazione solare e favorire l'evaporazione cutanea con doccette e ventilatori

There are four primary components of cow cooling:



**SHADE**



**AIR VELOCITY**



**WATER**



**TIME**

*All four of these components are required for effective cow cooling.*



# Controllo della temperatura





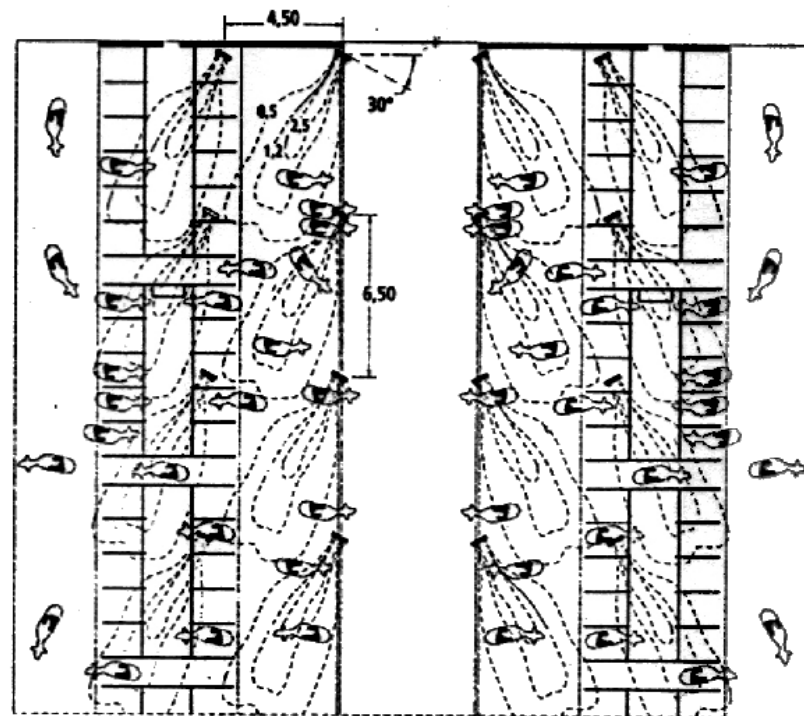
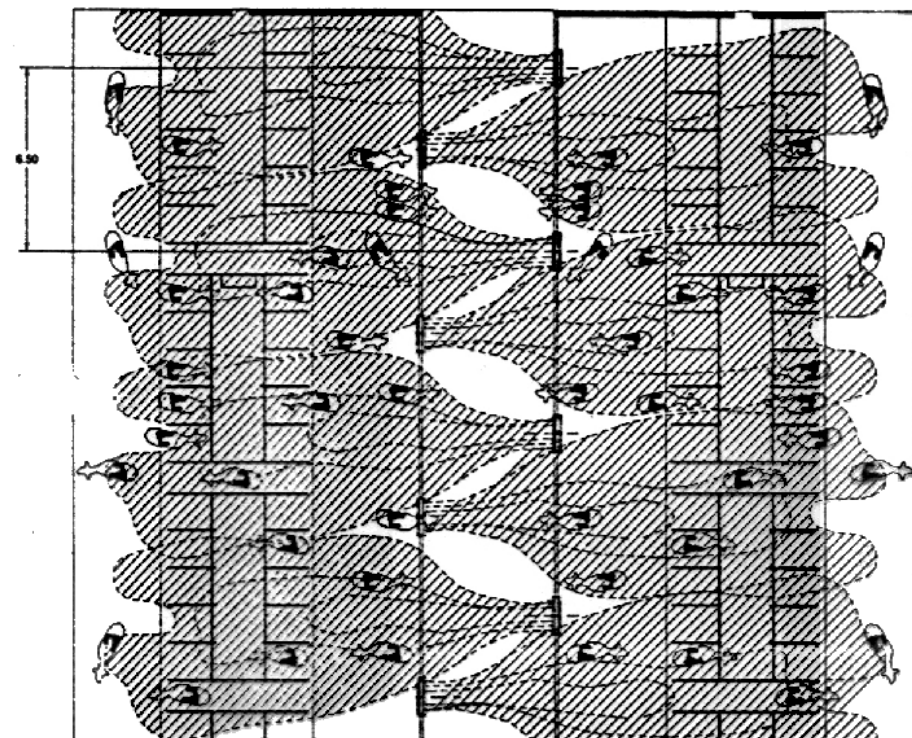
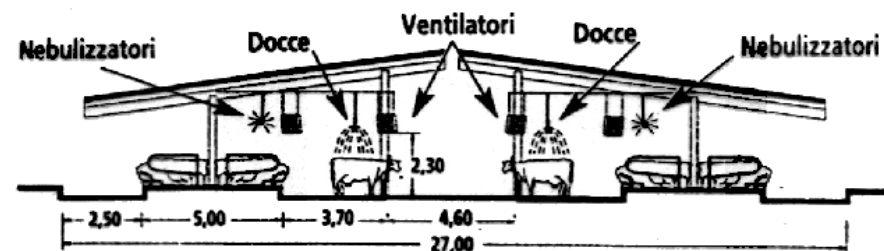
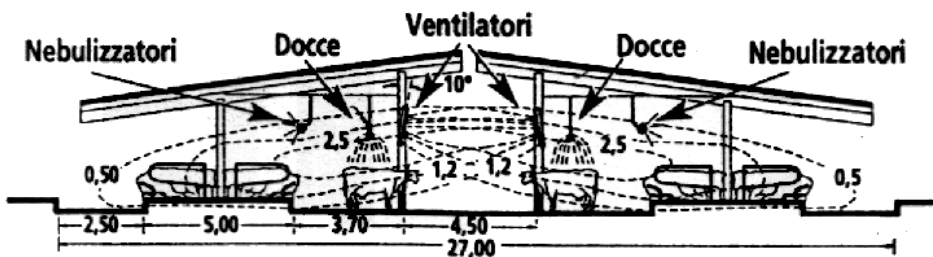
# Controllo della temperatura

I **ventilatori** servono per allontanare il calore radiante e la distribuzione interna deve garantire un flusso d'aria uniforme e costante in tutte le aree della zona interessata.

I **nebulizzatori**, in associazione ai ventilatori, consentono di abbassare la temperatura grazie all'evaporazione. Vanno posti appena al di sotto dei ventilatori e devono spruzzare per un'ampiezza di  $180^\circ\text{C}$  e con una pressione di 0,68 atmosfere, in direzione del dorso delle bovine (es: cicli di funzionamento di 3 minuti, alternati a 15 di sospensione).



# CONTROLLO DELLA TEMPERATURA NELLE STALLE PER BOVINE DA LATTE A STABULAZIONE LIBERA





## Controllo della temperatura

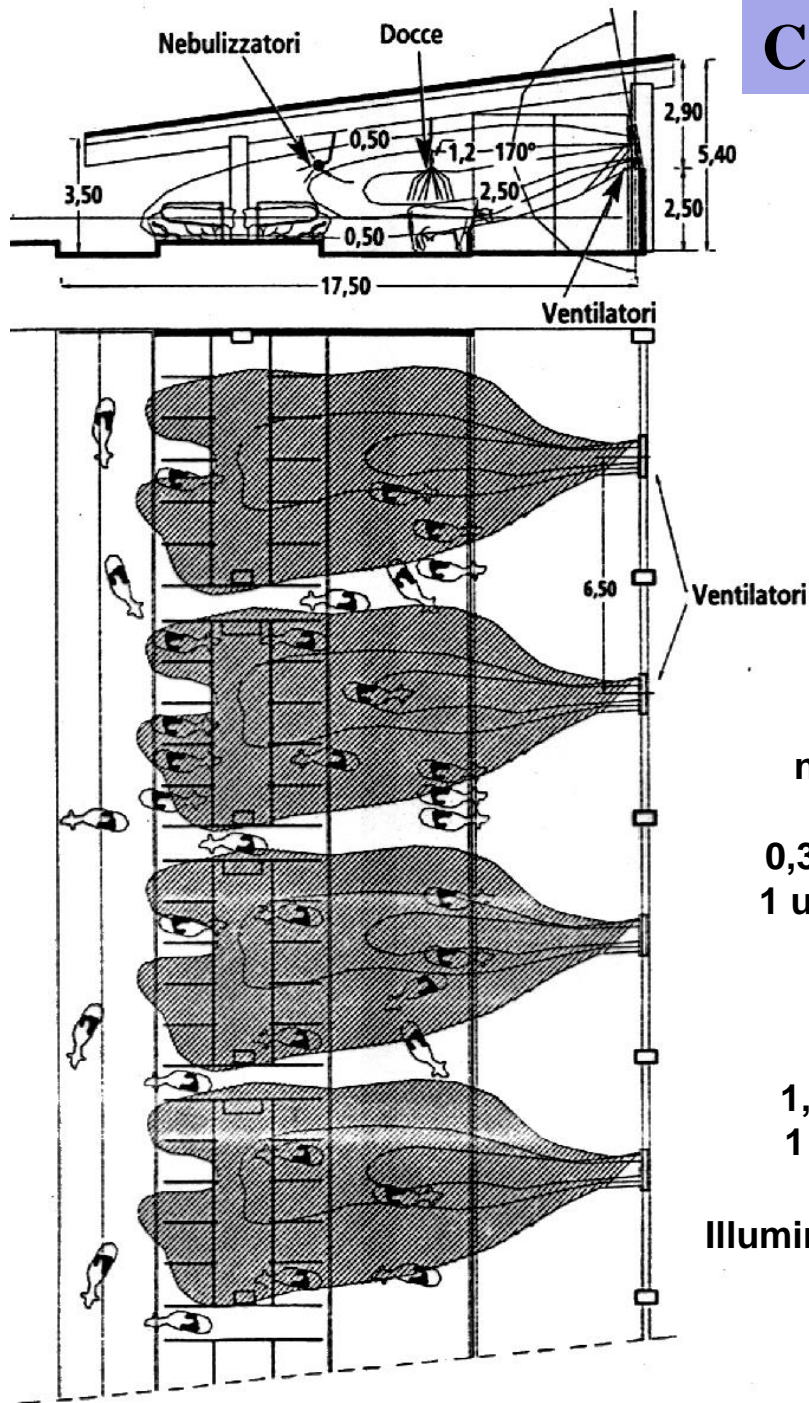


Le doccette erogano acqua in modo alterno, direttamente sulle bovine per circa 2 minuti, poi si bloccano per un intervallo di 10-15 minuti, per dare modo alla cute delle bovine di asciugarsi: in questa fase avviene il processo di evaporazione che le rinfresca.





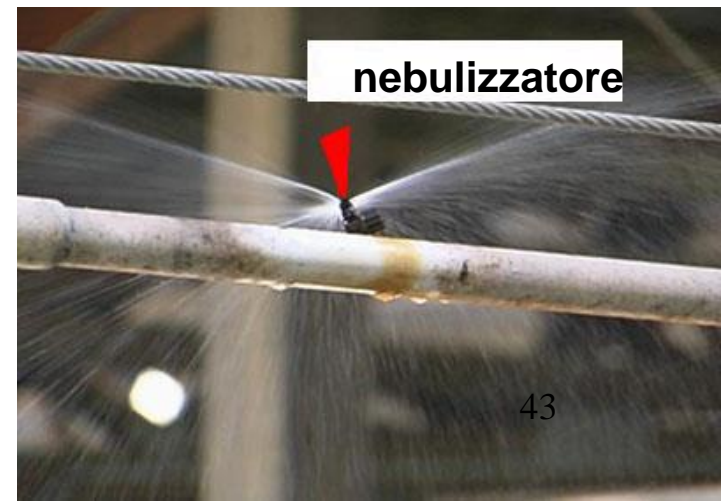
# Controllo della temperatura



nebulizzatori  
60/120 s  
0,3 l acqua/ciclo  
1 ugello / 10 capi

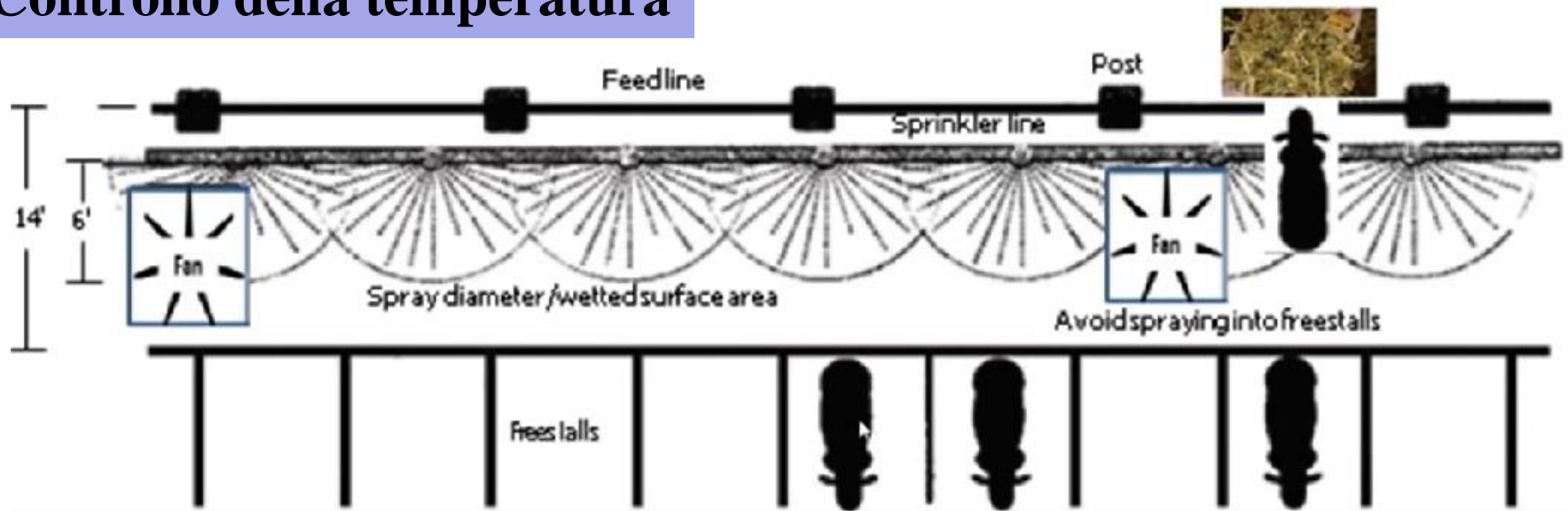
docce  
60/360 s  
1,5 l acqua/ciclo  
1 ugello / 1 capi

Illuminazione 16 h / giorno



# Soakers for feed lane cooling

## Controllo della temperatura



feet'	cm
2	61
4	122
6	183
8	244
10	305
12	366

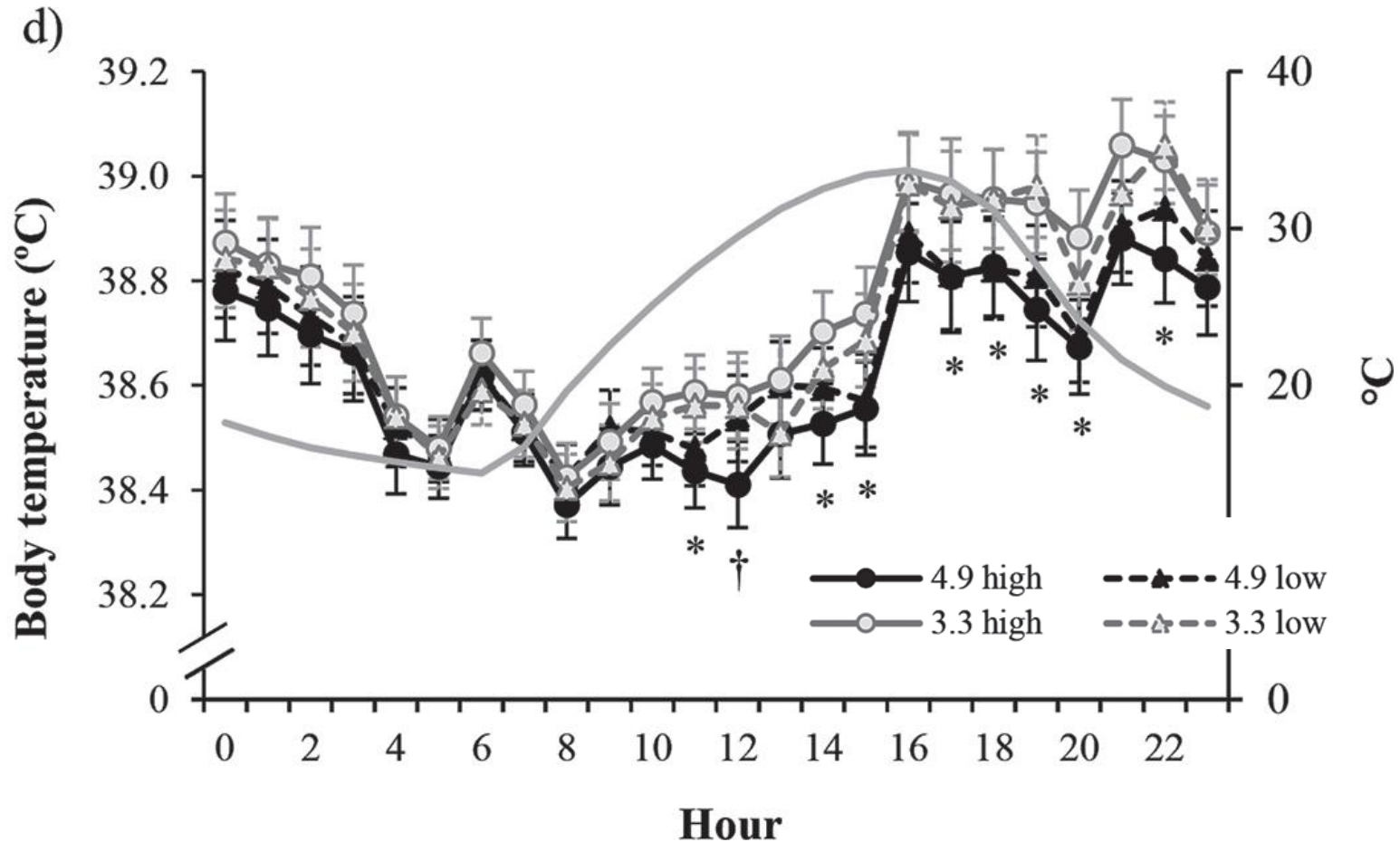
Guideline:

≈3 liters of water per 1 minute of soaking per nozzle  
Skin needs to be wet (soaked)

Source: Brouk, M. J., J. F. Smith, and J. P. Harner III. 2003. *Effect of sprinkling frequency and airflow on respiration rate, body surface temperature and body temperature of heat stressed dairy cattle*. Pages 263–268 in 5th International Dairy Housing, Fort Worth, TX. ASAE, St. Joseph, MI.

# Controllo della temperatura

Temperatura corporea delle vacche in funzione della frequenza del raffrescamento (bassa: 3 min on, 6 min off; alta: 1.5 min on, 3 min off) e portata (3.3 or 4.9 l/min).



Source: Grazyne Tresoldi, Karin E. Schütz, Cassandra B. 2019. Cooling cows with sprinklers: Effects of soaker flow rate and timing on behavioral and physiological responses to heat load and production. *J. Dairy Sci.* 102:528–538  
<https://doi.org/10.3168/jds.2018-14962>



## Controllo della temperatura: nulla è gratuito

- Heat stress reduces welfare, production
- Cow cooling uses resources (facilities, water, electricity)



# Uso totale dell'acqua in un'azienda di vacche da latte

## SPRECHI

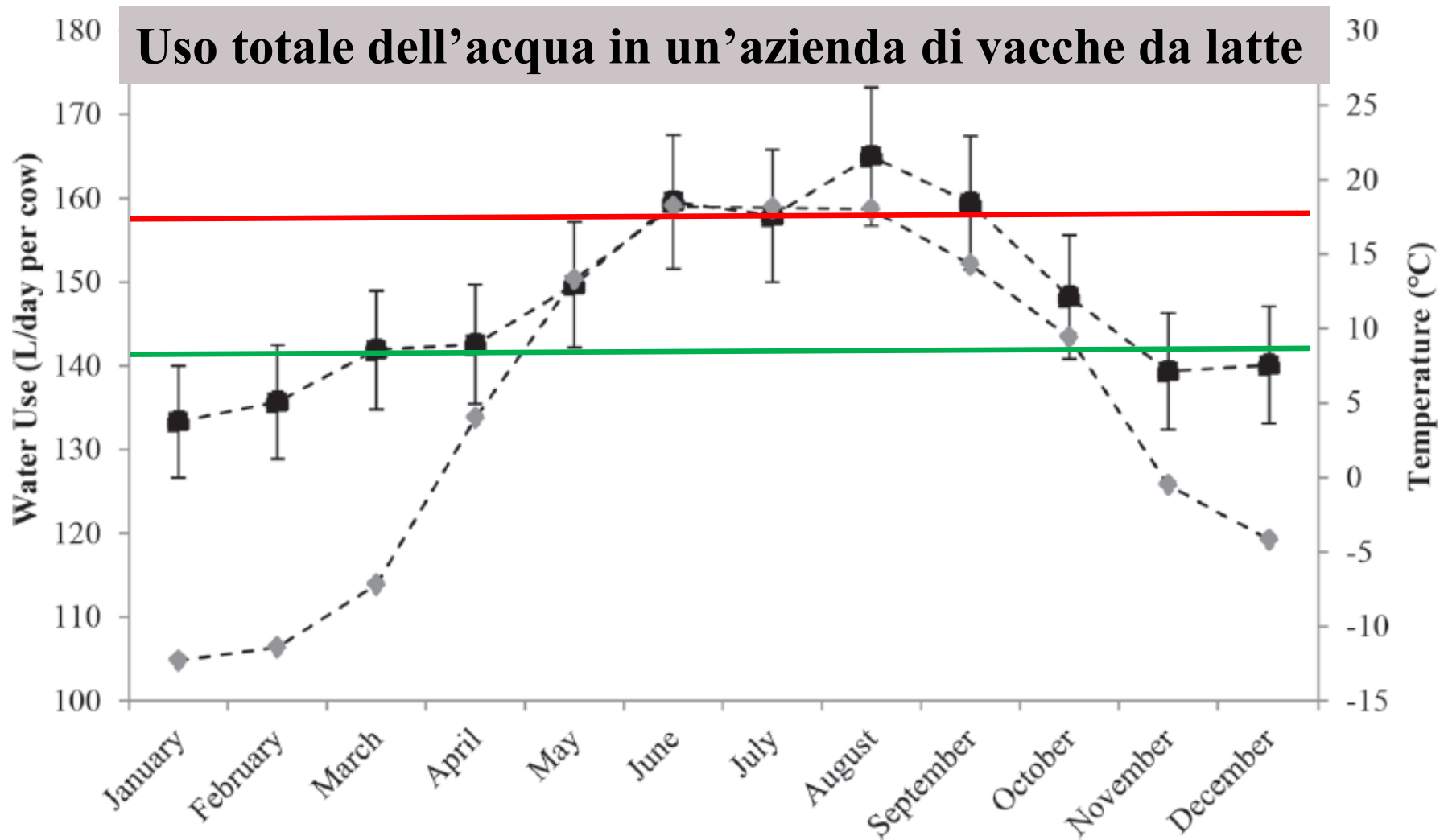
Nelle condizioni pratiche di allevamento il consumo complessivo d'acqua deve tenere in considerazione anche una quota d'acqua "sprecata". Gli sprechi, sempre presenti in una certa misura, possono aumentare considerevolmente a causa di un'errata installazione o di una cattiva manutenzione dei sistemi di somministrazione. Bisogna poi considerare che l'acqua e gli abbeveratoi possono essere usati dagli animali sia per limitare lo stress termico in estate, sia per combattere la noia. Questa degli sprechi può anche diventare una quota non trascurabile d'acqua a carico della stalla!

## CONCLUDENDO:

ABBEVERAGGIO ANIMALI .....	101 - 114 l/capo per giorno
IGIENE STALLA E ANIMALI.....	30 l/capo per giorno
CLIMATIZZAZIONE ESTIVA.....	20 l/capo per giorno
SPRECHI.....	-
Totale .....	151– 164 l/ capo per giorno

Si considera quindi un valore medio di circa 157 l/capo per giorno (CRPA, 2002).

Figure 1. Average monthly water use on 10 Ontario dairy farms (■) from January through December 2014 with SE, and daily average Ontario temperature on the secondary y-axis (◆).





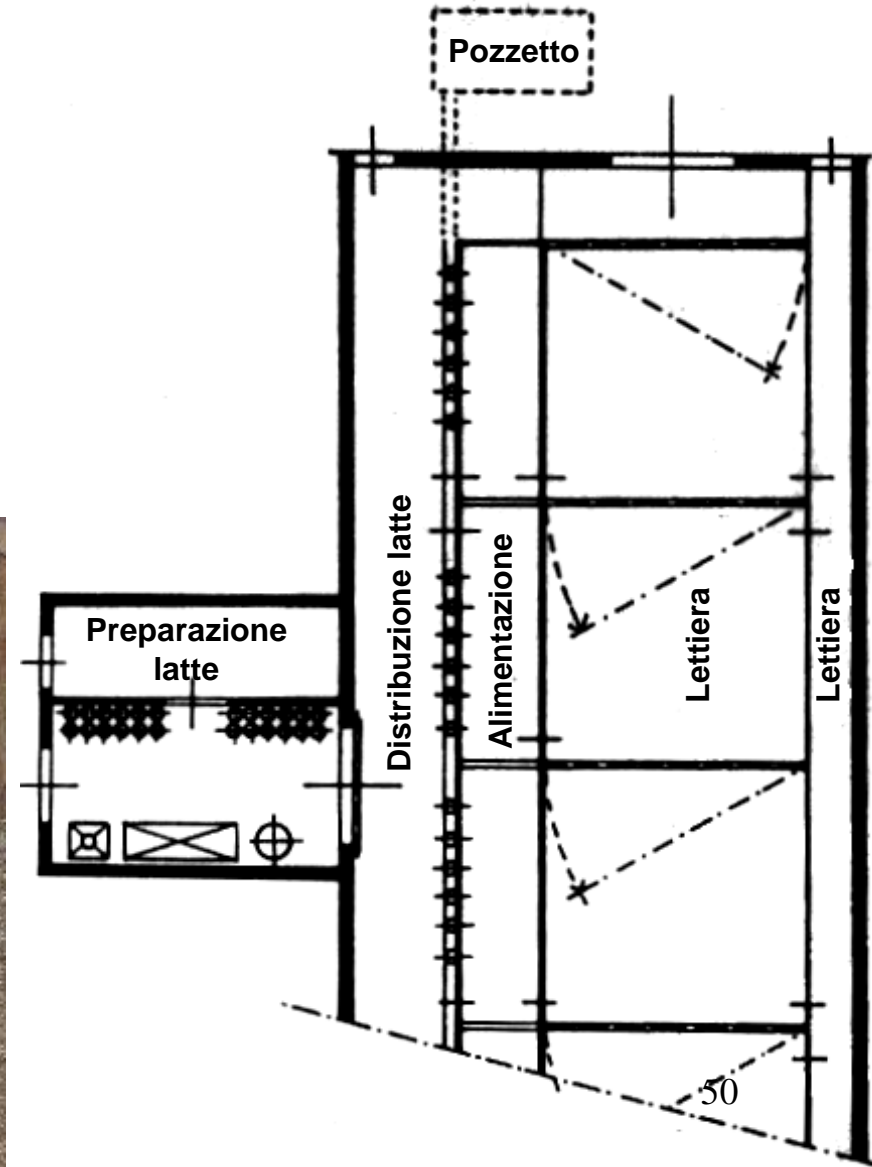
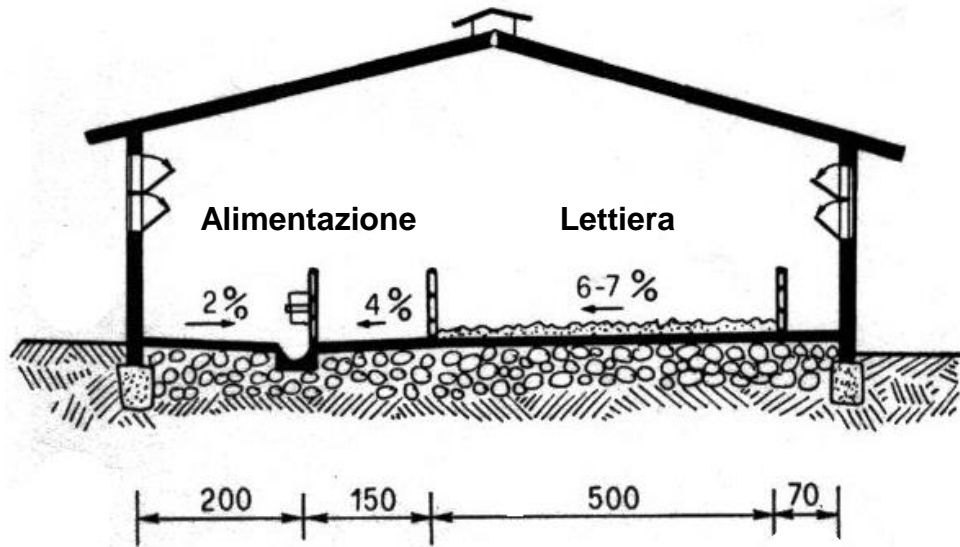
# Vitelli



Lavaggio recinti  
singoli/multipli



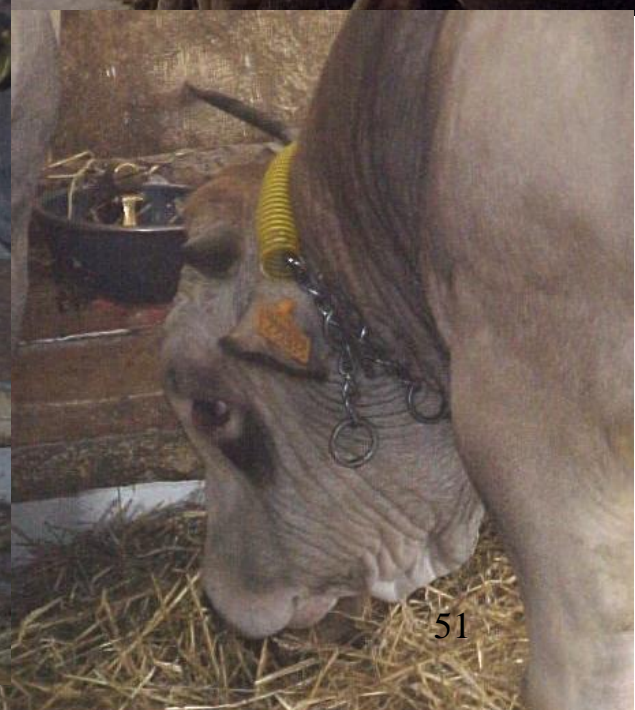
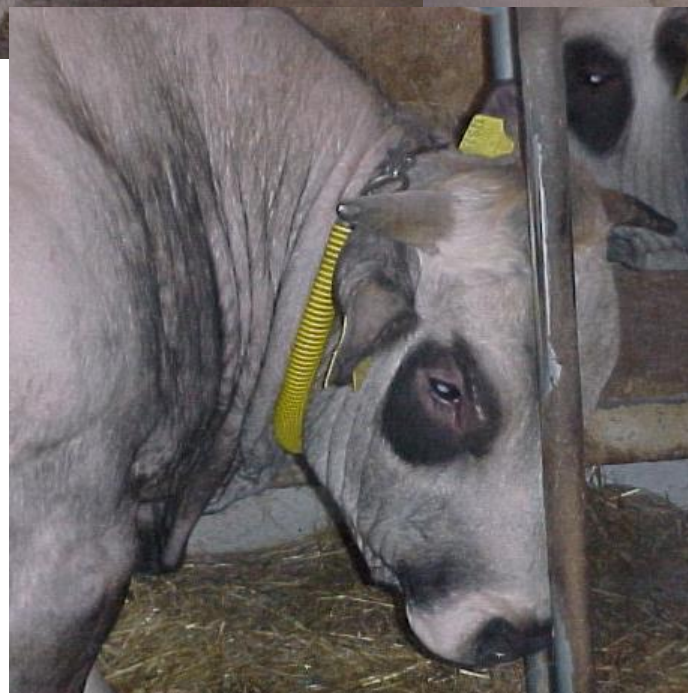
## RECINTO COLLETTIVO: pulizia corsia di alimentazione?







**Stabulazione fissa di  
vitelloni piemontesi**







Stalla con edificio chiuso per bovini da ingrasso



Stalla con edificio chiuso per bovini da ingrasso con pavimento fessurato







Stalle ad edificio aperto







Rampe di carico

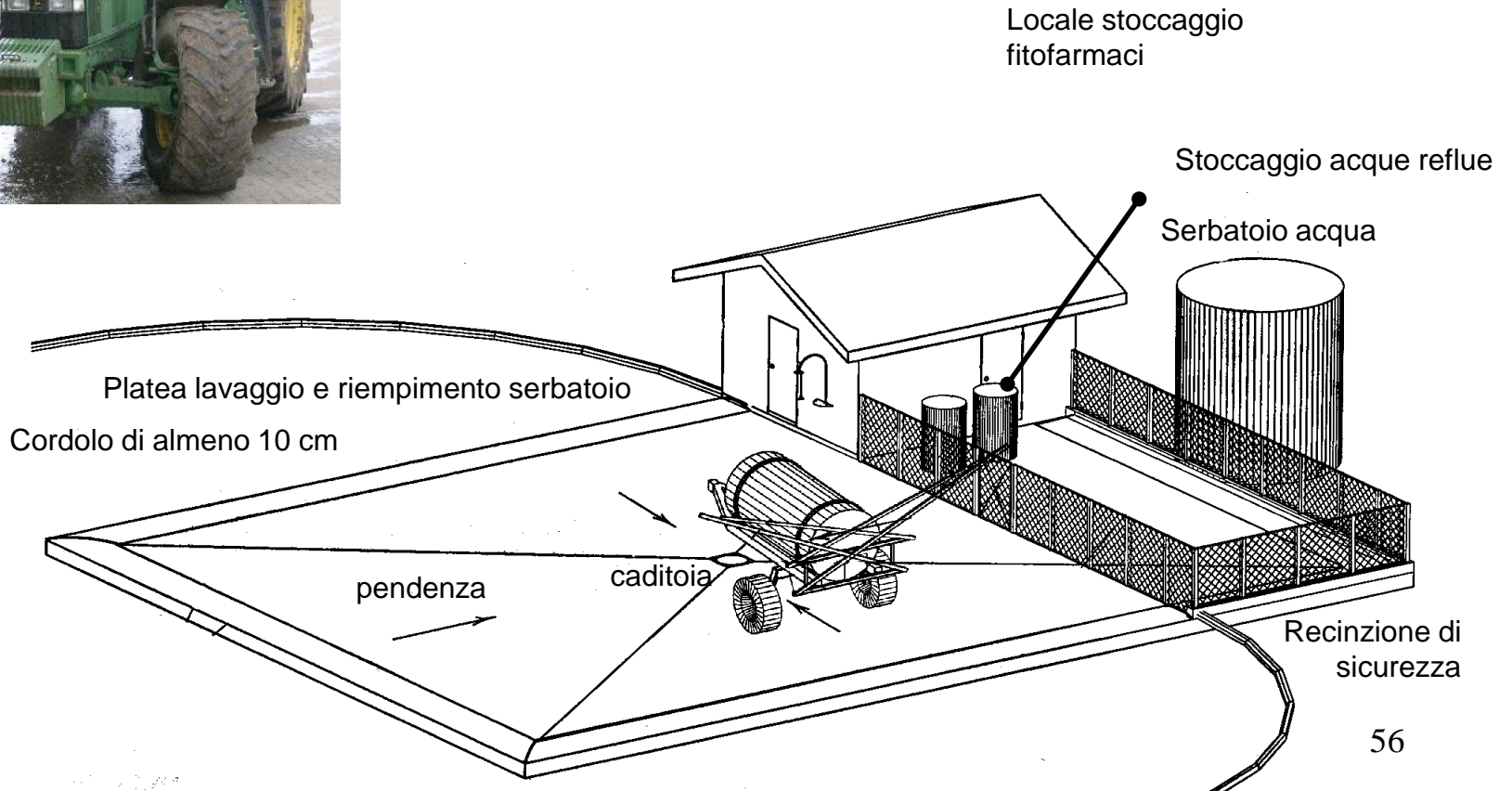


# Water usage in four beef production systems.

Fonte: Broom DM. 2019. Land and Water Usage in Beef Production Systems. Animals. 9(6): 286. doi: 0.3390/ani9060286

Water Usage (l·kg <sup>-1</sup> Hot Carcass Weight at 27 °C)	Extensive Unmodified Pasture	Feedlot Systems		Fertilised Irrigated Pasture	Semi-Intensive Silvopastoral Systems
		(a) Axtensive Rearing	(b) Irrigated Pasture Rearing		
Water drunk by animal	137	118.9 *	81 *	92	73.6
Evaporation from troughs	8.5	5 *	5 *	5	4.6
Washing troughs, cooling	<0.1	0.4 *	0.4 *	<0.1	<0.1
Loss of polluted water removed from troughs	<0.1	4 *	4 *	<0.1	<0.1
Meat processing water	9 *	9 *	9 *	9 *	9 *
Irrigation of crops: for feedlot animals	0	415 *	415 *	0	0
Irrigation of pasture	0	0	154 *	288 *	0
Water for fertilizer production (a) feed	0	0.2 *	0.2 *	0	0
Water for fertilizer production (b) on pasture	0	0	4.6 *	16.5 *	0
Total	154.5	552.5 *	673.2 *	410.5 *	87.2
Total: no irrigation of crops	154.5	137.5 *	258.2 *	410.5 *	87.2
Total: no irrigation of crops or pasture	154.5	137.5 *	104.2 *	122.5 *	87.2

# Altri usi dell'acqua



Raffrescamento in  
plein air...



Grazing cows cool off under a center pivot