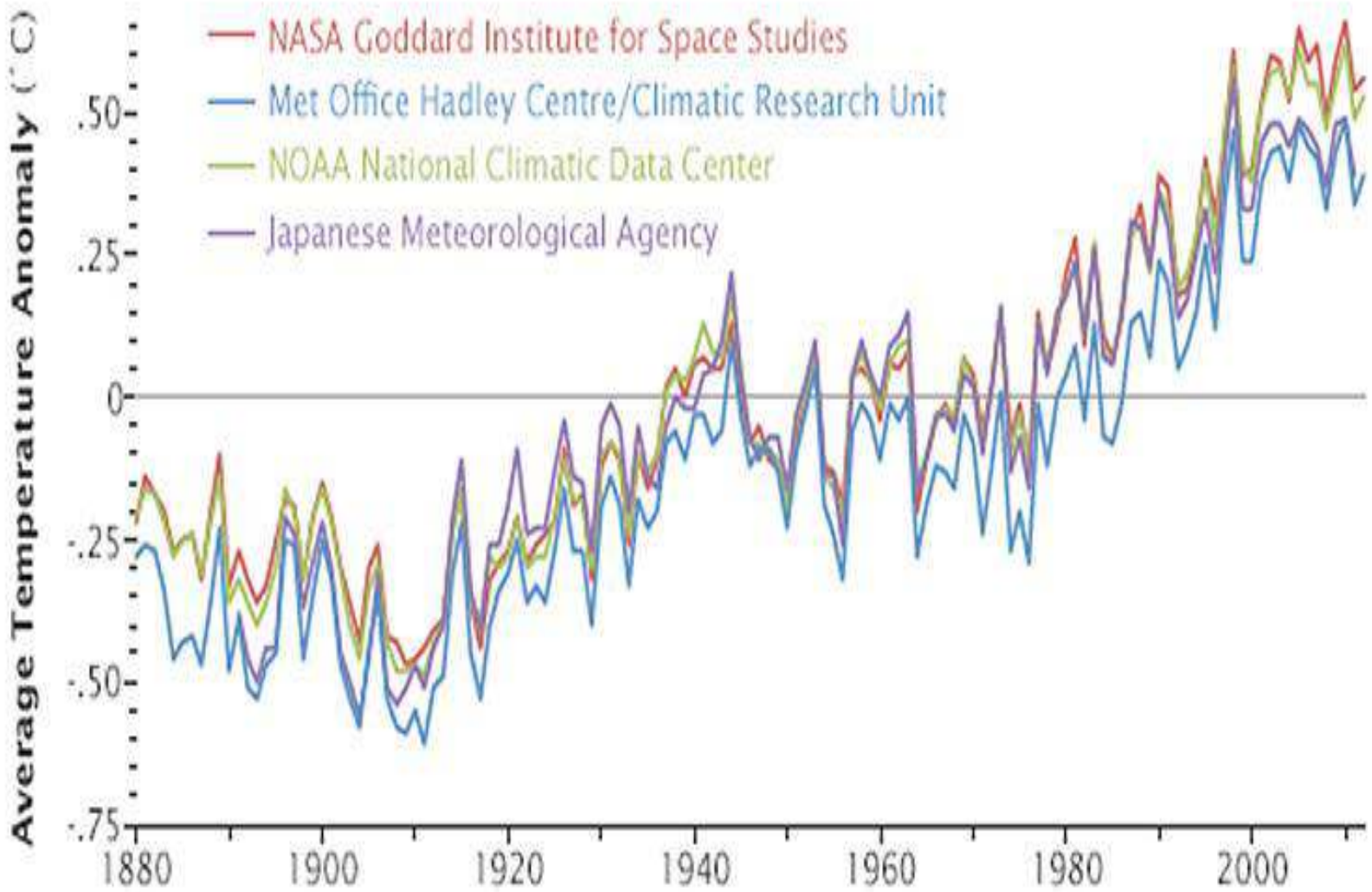




«I sistemi di ventilazione nelle stalle di vacche da latte»

CMP
VENTILATION TECHNOLOGIES

ONE COOL WORLD



STRESS DA CALDO:
CALORE ESOGENO (ambiente)
+
CALORE ENDOGENO
(metabolismo e produzione)
>
CALORE DISSIPATO



- Aumento della temperatura corporea
- Aumento della frequenza cardiaca
- Aumento della frequenza respiratoria
- Riduzione delle ore dedicate al riposo e alla ruminazione

THI = indicatore di temperatura e umidità

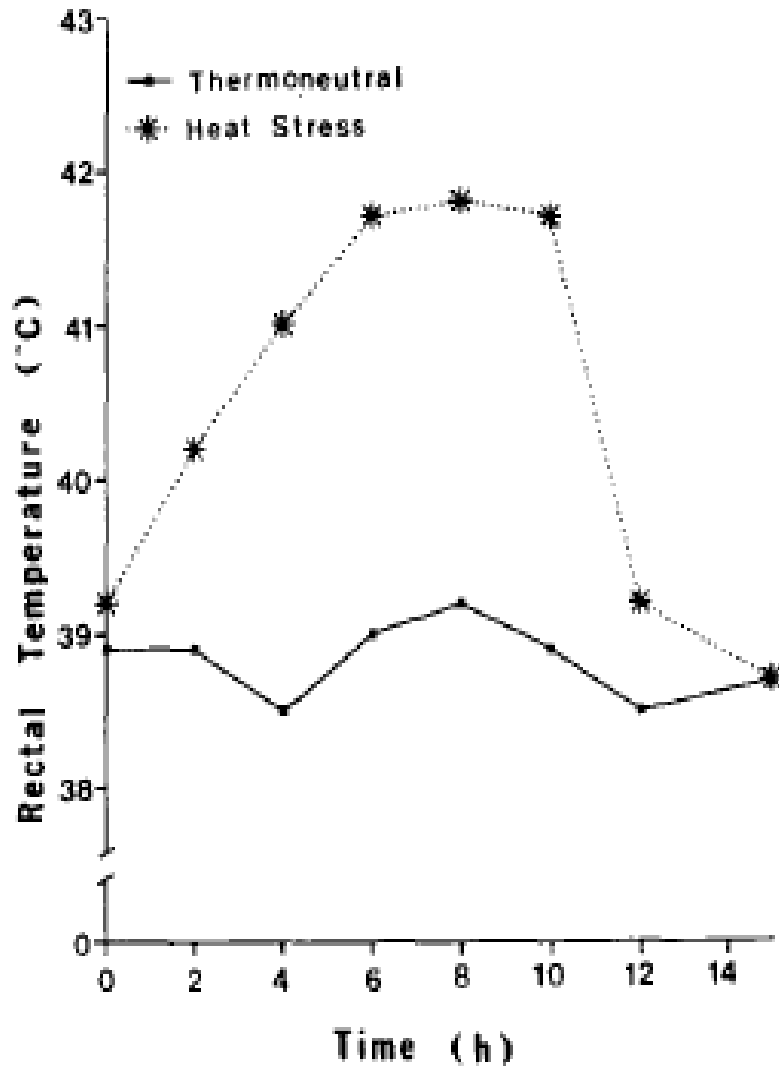
Temperature		%Relative Humidity																				
Tp	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
72	22.0	64	65	65	66	66	67	67	67	68	68	69	69	69	70	70	70	71	71	71	72	72
73	23.0	65	66	66	67	67	68	68	68	69	69	70	70	70	71	71	71	72	72	72	73	73
74	23.5	66	67	67	68	68	69	69	70	70	70	71	71	71	72	72	72	73	73	73	74	74
75	24.0	66	67	67	68	68	69	69	70	70	70	71	71	71	72	72	72	73	73	74	74	75
76	24.5	67	68	68	69	69	70	70	71	71	71	72	72	72	73	73	73	74	74	75	75	76
77	25.0	67	68	68	69	69	70	70	71	71	71	72	72	72	73	73	73	74	74	75	75	76
78	25.5	68	69	69	70	70	71	71	71	72	72	72	73	73	73	73	74	74	74	75	75	76
79	26.0	68	69	69	70	70	71	71	71	72	72	72	73	73	73	73	74	74	74	75	75	76
80	26.5	69	70	70	71	71	71	72	72	72	72	73	73	73	73	74	74	74	75	75	76	76
81	27.0	69	70	70	71	71	71	72	72	72	72	73	73	73	73	74	74	74	75	75	76	76
82	27.5	70	71	71	71	71	72	72	72	72	72	73	73	73	73	74	74	74	75	75	76	76
83	28.0	70	71	71	71	71	72	72	72	72	72	73	73	73	73	74	74	74	75	75	76	76
84	28.5	71	71	71	71	71	72	72	72	72	72	73	73	73	73	74	74	74	75	75	76	76
85	29.0	71	71	71	71	71	72	72	72	72	72	73	73	73	73	74	74	74	75	75	76	76
86	29.5	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	73	73	73	73	74	74	74	75	75	76	76
87	30.0	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	73	73	73	73	74	74	74	75	75	76	76
88	30.5	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	74	74	74	74	75	75	76	76
89	31.0	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	74	74	74	74	75	75	76	76
90	31.5	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	75	75	76	76
91	32.0	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	75	75	76	76
92	32.5	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	76	76
93	33.0	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	76	76
94	33.5	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
95	34.0	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
96	34.5	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
97	35.0	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
98	35.5	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
99	36.0	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
100	36.5	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79
101	37.0	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79
102	37.5	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
103	38.0	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
104	38.5	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81
105	39.0	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81
106	39.5	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
107	40.0	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
108	40.5	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
109	41.0	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
110	41.5	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84
111	42.0	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84
112	42.5	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
113	43.0	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
114	43.5	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
115	44.0	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
116	44.5	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
117	45.0	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
118	45.5	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
119	46.0	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
120	46.5	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89
121	47.0	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89
122	47.5	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
123	48.0	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
124	48.5	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
125	49.0	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91

- **Stress Threshold** Respiration rate exceeds 60 BPM. Milk yield losses begin. Repr losses detectable. Rectal Temperature exceeds 38.5°C (101.3°F) 68-71
- **Mild-Moderate Stress** Respiration Rate Exceeds 75 BPM. Rectal Temperature exceeds 39°C (102.2°F) 72-79
- **Moderate-Severe Stress** Respiration Rate Exceeds 85 BPM Rectal Temperature exceeds 40 °C (104°F) 80-88
- **Severe Stress.** Respiration Rate 120-140 BPM. Rectal Temperature exceeds 41 °C (106°F) 89-....

CONSEGUENZE STRESS DA CALDO

- Riduzione delle performance produttive sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo
- Peggioramento delle performance riproduttive
 - Aumento delle problematiche sanitarie

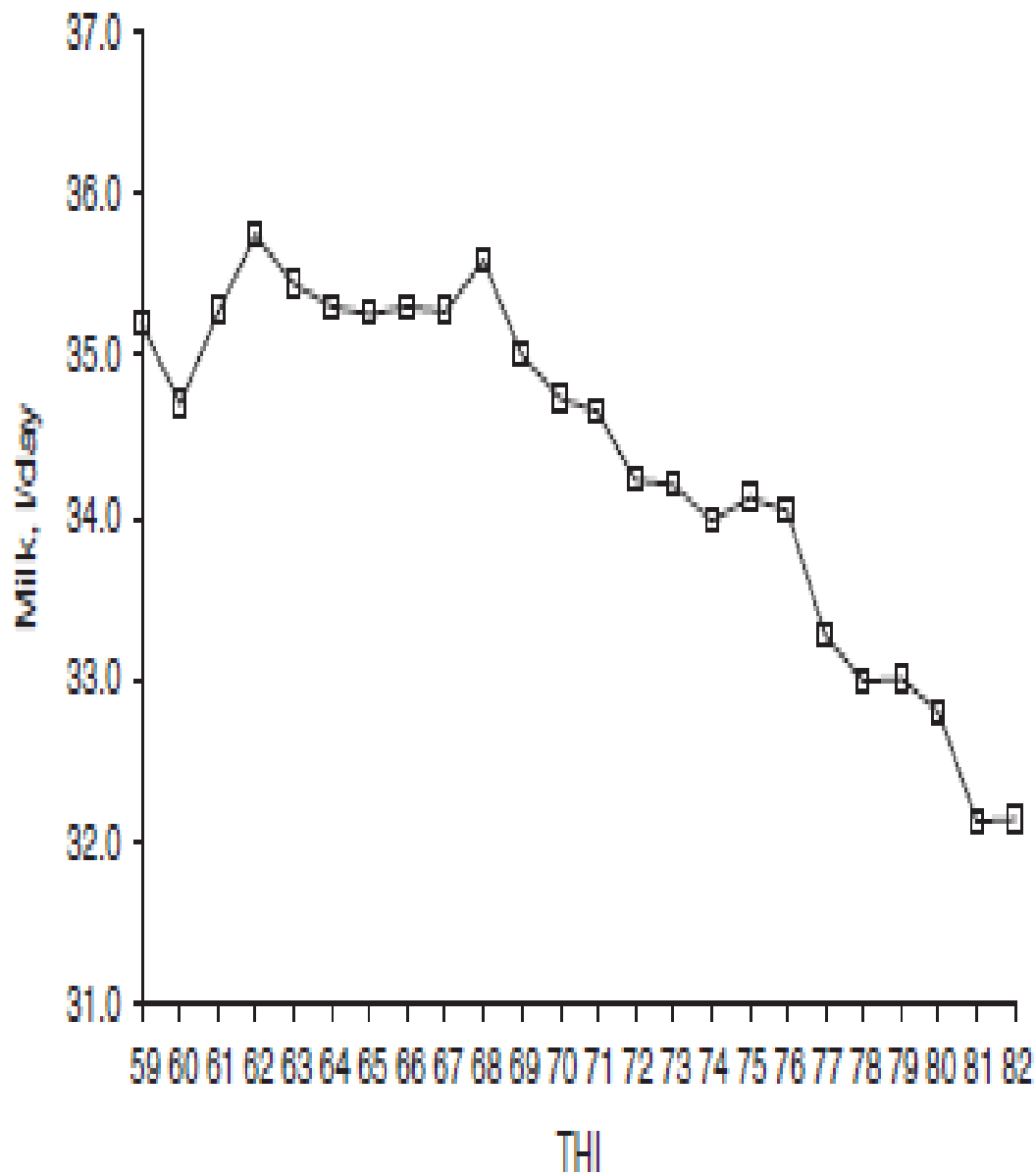




- Putney et al. 1989

Aumento della temperatura rettale in vacche sottoposte a stress da caldo rispetto ad un gruppo controllo in condizioni di termoneutralità

Fino a 42°C



- Bernabucci et al. 2010

Diminuzione della produzione di latte all'aumentare del THI

- 3Kg

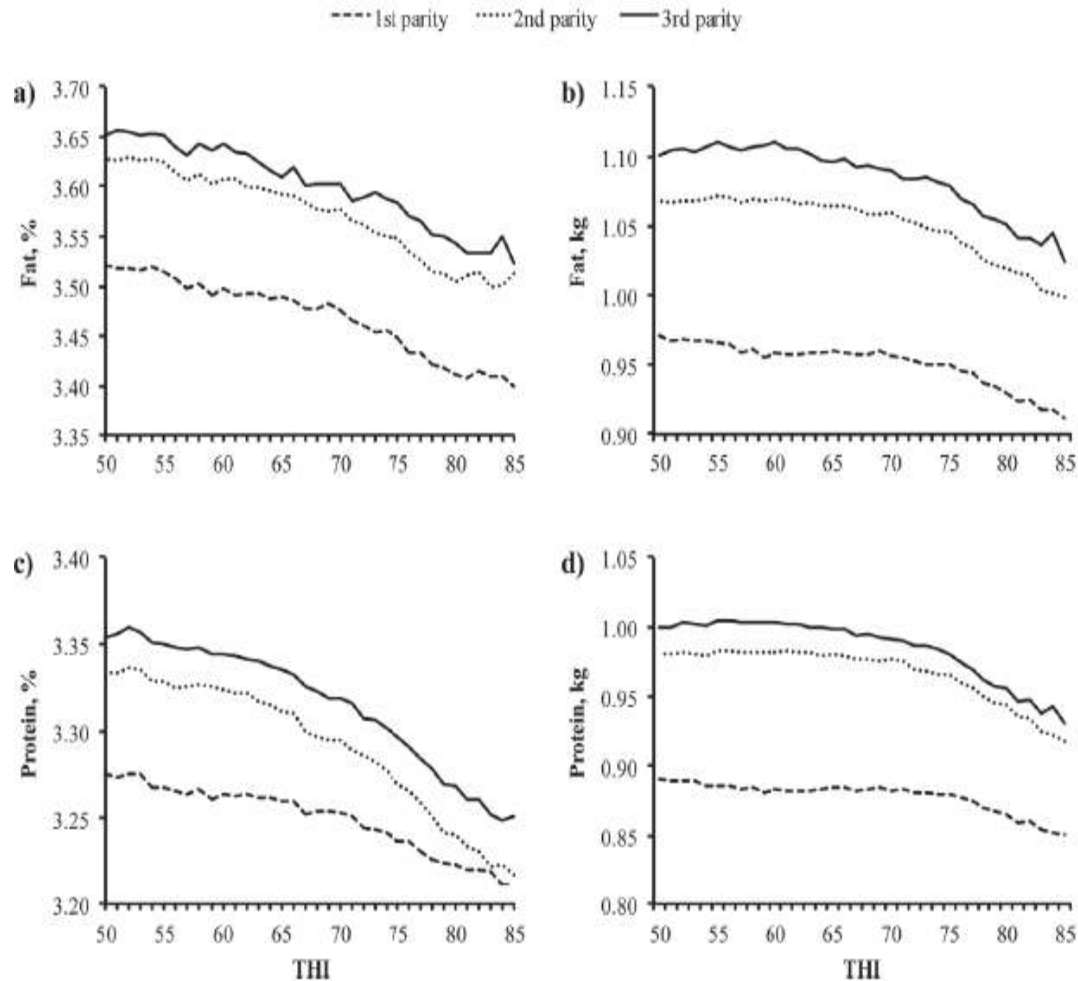


Figure 6. Least squared means adjusted for the effect of the temperature-humidity index (THI) for daily (a) fat percentage, (b) fat yield, (c) protein percentage, and (d) protein yield in the 3 parities.

- Bernabucci et al. 2014

Diminuzione della qualità del latte all'aumentare del THI

Studio italiano con 1500000 registrazioni dal 2001 al 2007 su quasi 500 stalle

- Garcia-Ispuerto et al. 2007

Uno studio condotto per 3 anni su 4 aziende a nord della Spagna ha riportato un **tasso di concepimento** medio del **35 %** nei **periodi freddi** e del **27,9%** nei **periodi caldi**

Il **riassorbimento** è **3,9 volte più frequente** in estate che in inverno

- De Rensis et al 2003

Lo stress estivo **riduce la durata e l'intensità del calore**, con netta **diminuzione dell'attività motoria e delle manifestazioni estrali**

L'incidenza dell'**anaestro** e del **calore silente** risultano **aumentate**

- Cook et al 2007

Un gruppo di vacche viene sottoposto a THI crescente da 56.2 a 73.8

Il tempo trascorso distese passa da **10,9 ore** al giorno con **THI minimo** a **7,9 con THI massimo**

- Sanders et al 2008

Studio dell'incidenza delle patologie podali:

3 anni (2004-2007), più di 4000 vacche, registrazione di TUTTI gli eventi di patologia podale.

Incidenza per stagione (n° casi ogni 1000 vacche al giorno)

Inverno 0,75

Primavera 0,81

Estate 2,37

Autunno 1,42

APPROCCIO ALLO STRESS DA CALDO

- Gestionale
- Nutrizionale
- **Strutturale**

Ombreggiatura

Adeguate dimensionamento
spazi e abbeveratoi

Ventilazione e Raffrescamento

METODICHE PER LA VENTILAZIONE E RAFFRESCAMENTO

- **Metodi indiretti (ambiente):**

 - Tunnel Ventilation

 - Aria Condizionata

 - Cross Ventilation

- **Metodi diretti (animale):**

 - Bagnatura

 - Ventilazione Forzata

Combinazione tra ventilazione e bagnatura

ZONE

- Sala d'attesa

- Corsia di alimentazione

- Zona riposo

- Sala mungitura



Numerosi studi hanno dimostrato che le metodiche più efficaci per massimizzare il benessere degli animali sono

la ventilazione forzata per la zona di riposo e la sala di mungitura

Combinazione di bagnatura e ventilazione forzata per la sala d'attesa e la corsia di alimentazione

Quando la ventilazione naturale non è sufficiente si crea intorno al corpo dell'animale uno strato di aria calda.
La presenza dei **destratificatori** nella **zona di riposo** e in **sala di mungitura** permette l'aumento della dispersione del calore per convezione
(velocità aria 2m/s)



La sola ventilazione però non è in grado di permettere ad animali in produzione di dissipare una quantità sufficiente di calore per cui risulta necessario associare **bagnatura e ventilazione in corsia di alimentazione e in sala d'attesa**
(acqua a goccia grossa e velocità aria 3 m/s)



TABLE 1. Summary of test results of sprinkler and fan cooling of dairy cows

Response measurement	Control group	Cooled group	Difference	
Feed Intake (% change)				
Florida (dry matter)				
kg/day	17.8	19.1	+1.3	
lg/day	39.2	42.0	+2.8	(+7.1%)
Kentucky (as fed)				
kg/day	34.9	38.1	+3.2	
lb/day	77.0	84.1	+7.1	(+9.2%)
Missouri (as fed)				
kg/day	32.9	35.2	+2.3	
lb/day	72.3	77.4	+5.1	(+7.1%)
Milk Production (% change)				
Florida				
kg/day	18.1	20.2	+2.1	
lb/day	39.8	44.4	+4.6	(+11.6%)
Kentucky				
kg/day	22.8	26.4	+3.6	
lb/day	50.1	58.0	+7.9	(+15.8%)
Missouri				
kg/day	23.4	25.4	+2.0	
lb/day	51.4	55.8	+4.4	(+8.6%)
Israel				
ikg/day	33.1	35.5	+2.4	
lb/day	72.8	78.0	+5.2	(+7.1%)
Rectal Temperature				
Kentucky (11 AM)				
°C	39.2	38.7	-0.5	
°F	102.6	101.6	-1.0	
Missouri (PM)				
°C	39.2	38.8	-0.4	
°F	102.6	101.8	-0.8	
Milk Temperature				
Missouri				
°C	39.1	38.6	-0.5	
°F	102.4	101.5	-0.9	
Respiration Rate-Breath per minute (% change)				
Florida	96	57	-39	(-40.6%)
Kentucky	91	75	-16	(-17.6%)

Da Bucklin et al.

Miglioramento di tutti i parametri con

l'utilizzo di ventilazione e bagnatura

Nessun aumento della conta delle cellule somatiche o dell'incidenza della patologia respiratoria



- Collier et al. 2006 riporta un aumento produttivo di 0,8 kg/capo/giorno e riduzione di 1,95 gradi di temperatura corporea in presenza di impianto di bagnatura a goccia grossa e ventilazione in sala d'attesa (1 minuto di bagnatura ogni 6 di ventilazione)

MANZE E VACCHE ASCIUTTE

- Wolfenson et al. 1988

Ventilare e raffrescare le manze e le asciutte permette di avere vitelli alla nascita con 2,6 kg di peso in più e 3,5 kg di latte al giorno in più per i primi 150 gg di lattazione

- Nardone et al. 1997

Manze che nelle 3 settimane prima del parto subiscono stress da caldo (THI >76) producono colostro con oltre il 20% in meno di IgG

- Monteiro et al. 2013

Vitelli nati da vacche esposte a stress da caldo durante la gestazione tardiva avevano un peso inferiore alla nascita e allo svezzamento.

Il trasferimento passivo delle immunoglobuline risulta compromesso rispetto a vitelli nati da madri raffrescate.

Le vitelle nate in questo studio sono state seguite fino alla loro prima lattazione:

(solo il **65%** delle vitelle **figlie di non raffrescate** ha raggiunto la 1° lattazione contro l'**85%** di quelle figlie di **vacche raffrescate**)

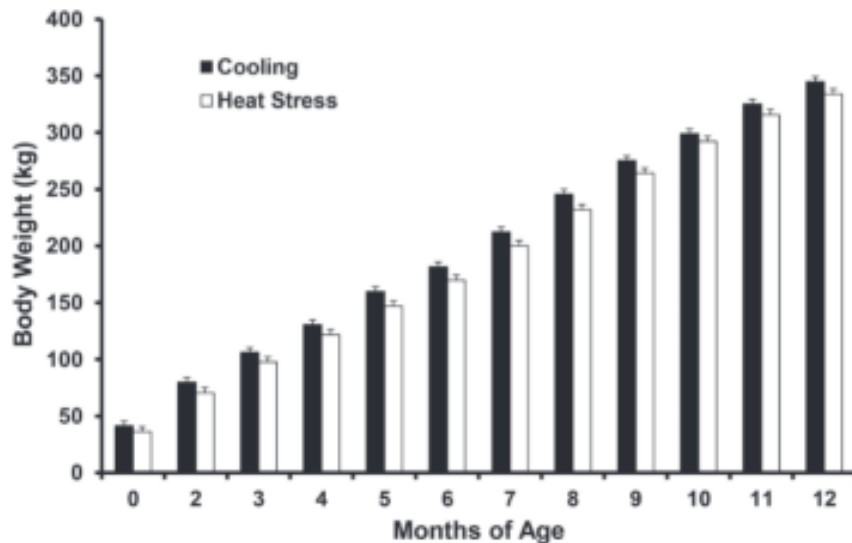


Table 3. Effect of maternal heat stress (HT) or cooling (CL) during late gestation on milk yield and composition in the first lactation of heifers born to HT or CL dams

Item	CL	HT	SEM	P-value
Heifers (no.)	35	29	—	—
Milk (kg/d)	31.94	26.83	1.69	0.03
3.5% FCM ¹ (kg/d)	31.88	26.80	1.54	0.01
ECM ² (kg/d)	31.56	26.88	1.63	0.03
Fat (%)	3.55	3.64	0.08	0.44
Fat (kg/d)	1.12	0.95	0.06	0.02
True protein (%)	3.00	3.05	0.03	0.24
True protein (kg/d)	0.95	0.80	0.05	0.02
Lactose (%)	4.82	4.80	0.02	0.68
Lactose (kg/d)	1.54	1.28	0.08	0.02
SCS ³	1.20	1.23	0.05	0.66

ALTRI VANTAGGI DELLA VENTILAZIONE

L'accumulo di deiezioni è fonte di fermentazioni che immettono nell'aria componenti nocive sia per gli animali che per gli operatori:

- Ammoniaca, anidride carbonica, metano
- Microrganismi e polveri

Giocano un ruolo fondamentale la ventilazione naturale e l'effetto camino

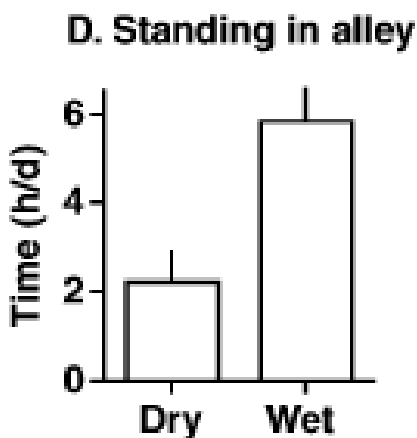
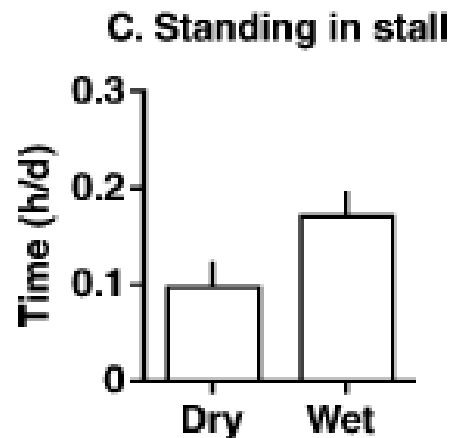
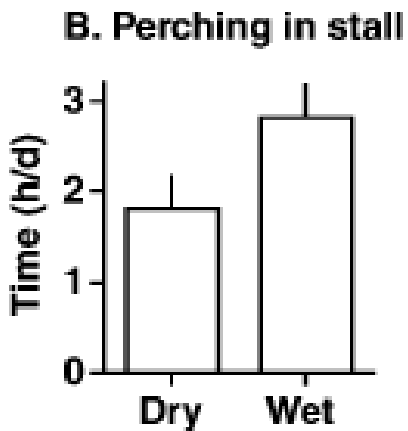
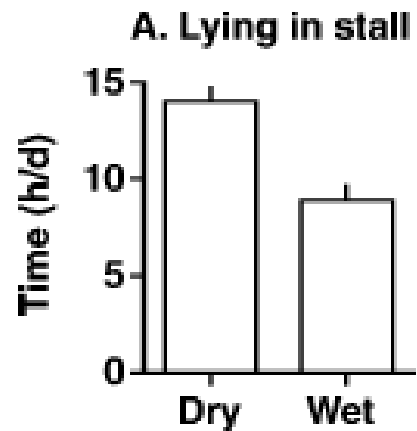
Quando questi non risultano sufficienti si può intervenire con la VENTILAZIONE FORZATA:

- riduzione dell'umidità, la quale favorirebbe le fermentazioni che producono ammoniaca
- ricambio aria
- miglioramento della qualità dei ricoveri (lettiere, cuccette)

- Fregonesi et al. 2007

5470

FREGON



In questo studio si è voluto dimostrare quanto incida la qualità della lettiera sulle ore trascorse a riposo per un gruppo di vacche



GRAZIE PER L'ATTENZIONE



Dott.ssa Arianna Zanella
Viadana 15/04/2019