

Stress da freddo e caldo negli ovini

- Gli ovini sono considerati molto resistenti alle condizioni climatiche estreme, per la loro lana (resistenza al freddo) e per la loro limitata mole (resistenza al caldo)
- Gli ovini esposti a temperature non ottimali hanno comunque una serie di risposte fisiologiche (ad es. variazioni ingestione e fabbisogni, comportamento, vasocostrizione o dilatazione) che possono influenzare negativamente la produzione e la qualità del latte, l'efficienza riproduttiva e la risposta immunitaria (Sevi et al., 2001; Sevi et al., 2002; Peana, 2005)

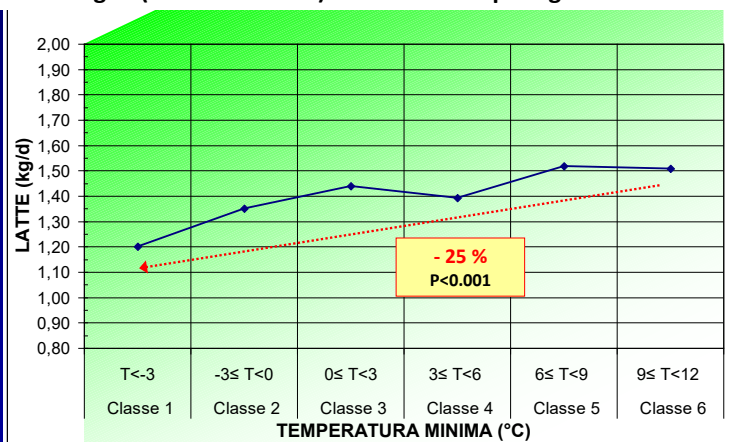


1

1

Stress da freddo in pecore al pascolo (Meteolat: ARA + UNISS)

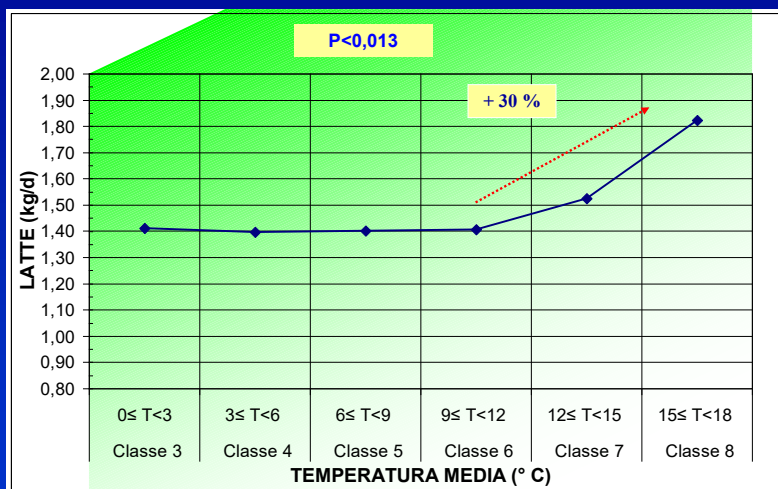
Misurazioni (2 anni tra 15 gennaio e fine aprile) in 5 diverse aziende ovine della Sardegna (60-463 m s.l.m.). Dati covariati per i giorni di lattazione



Peana et al. 2007 - Ital.J.Anim.Sci. Vol. 6 (suppl. 1), 577-579

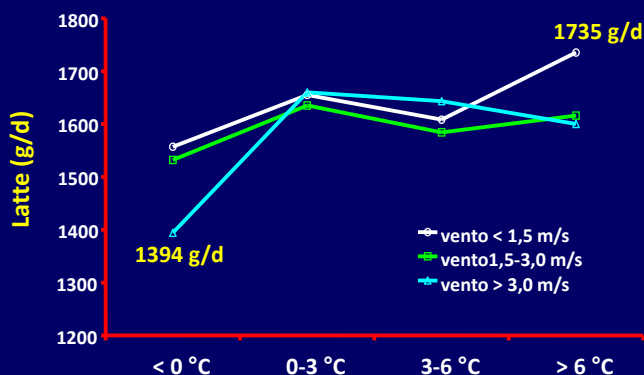
2

Temperatura media



3

Stress da freddo in pecore Sarde



Interazione tra velocità del vento e temperature minima (P < 0.01)

Nessun effetto di T_{max}, pioggia, umidità relativa: limitazioni nella struttura dei dati e ricoveri notturni

Peana et al. 2007 - Ital.J.Anim.Sci. Vol. 6 (suppl. 1), 577-579

4

4

Indicatori stress da caldo (Da Zucca E., 2025)

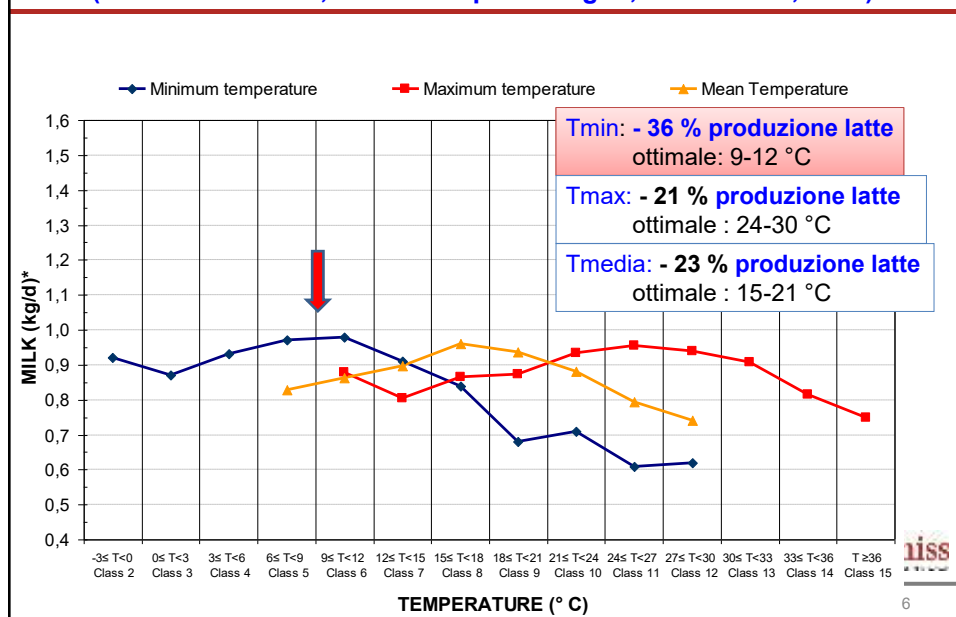
Indicatori metabolici stress da caldo:

- **Frequenza respiratoria**
 - negli ovini, è stato evidenziato che consiste nel principale mezzo di dissipazione termica (*Brockway et. al., 1965; Piccione et. al., 2008*)
 - valore **normale** è pari a 30-50 atti/min (inverno)
- **Temperatura rettale**
 - valore **normale** è pari a 38,3-39,9°C (*Marai et. al., 2007*).
 - valore pari a 40 °C l'animale inizia ad ansimare a bocca aperta (*Srikandakum et. al., 2003*),
 - valore pari a 42°C, l'animale **rischia la vita** (*Thwaites et. al., 1985*).
- **Tasso sudorazione**
- **Assunzione cibo**
 - influenzata da condizioni di stress da caldo (*Adballa et. al., 1993*), comportano riduzione dell'assunzione, della digeribilità e dell'efficienza dell'utilizzo dell'alimento (*Hirayama et. al., 2004; Popoola et. al., 2014*).
- **Assunzione acqua**
 - Khan et. al. (1989) hanno osservato che il consumo di acqua negli ovini è pari al 9-11% del peso corporeo totale durante l'inverno e al 19-25% durante la estate; sottolineando l'aumento dell'assunzione di acqua in condizioni di stress termico elevato.
- **Produzione latte**

5

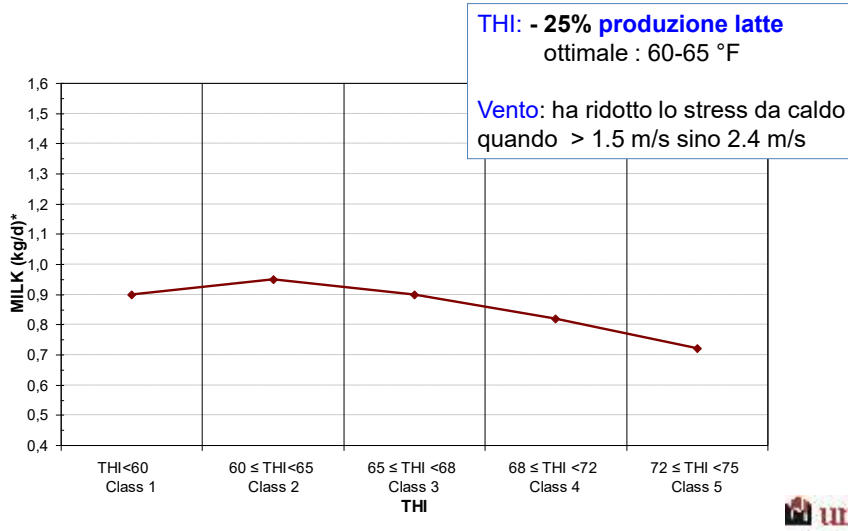
Stress da caldo in pecore Sarde al pascolo

(dati di 10 aziende, 2 anni da aprile a luglio; Peana et al., 2007)



6

Stress da caldo in pecore Sarde al pascolo (dati di 10 aziende, 2 anni da aprile a luglio)



Peana et al. 2007 - Ital.J.Anim.Sci. Vol. 6 (suppl. 1), 577-579

7

7

Il Temperature Humidity Index (THI)

Lo stress da caldo è causato da una combinazione di variabili meteorologiche, temperatura e umidità sono le più studiate

- di facile reperibilità anche nelle serie storiche di dati
- legate all'aumento e alla dissipazione del calore metabolico

La combinazione di Temperatura e Umidità può essere sintetizzata come:

$$THI = (1,8 * Ta - ((1 - UR/100) * (Ta - 14,3))) + 32 \quad (\text{Kliber, 1964})$$

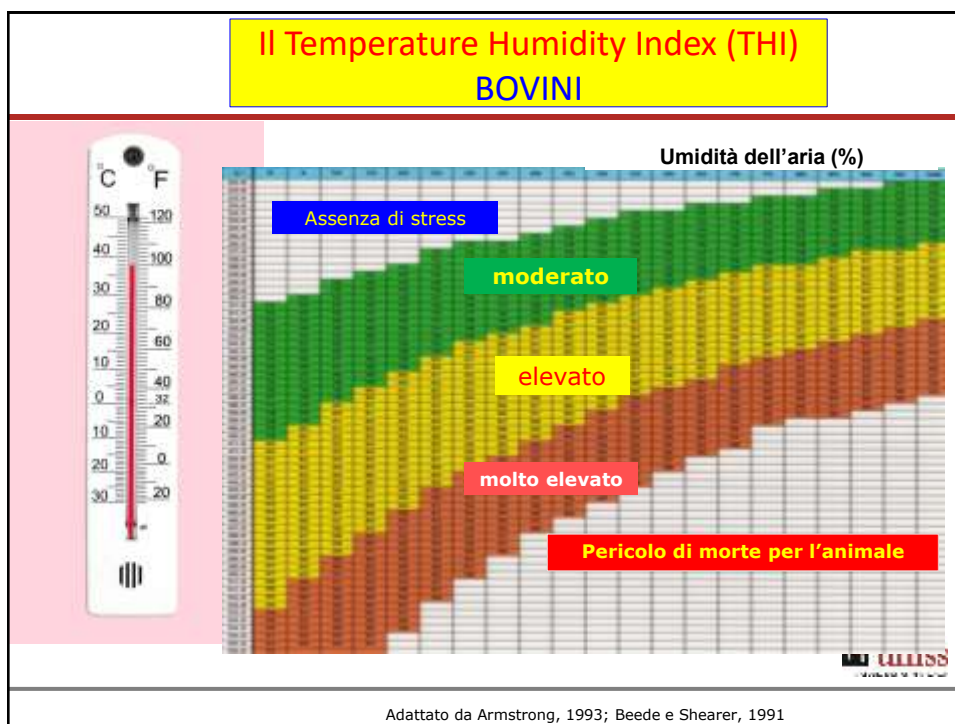
Ta = temperatura aria (°C) (media, Max, Min)

UR = umidità relativa (%)

Per consuetudine si usano i valori di THI si esprimono in gradi °F e non in °C



8



9

Stress da caldo in pecore CONFINATE

Rielaborazione- di dati di un
esperimento nutrizionale

10 pecore Sarde (5°-6° mese
lattazione month) in gabbie
metaboliche ed alimentate a
volontà

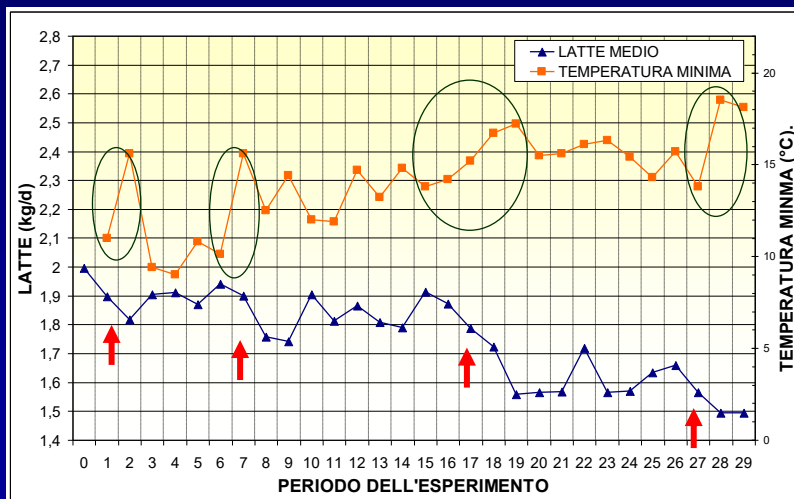
Alte temperature → 20 maggio – 18 giugno 2003

Peana et al. 2007 - Ital.J.Anim.Sci. Vol. 6 (suppl. 1), 577-579

10

Stress da caldo in pecore CONFINATE: produzione latte

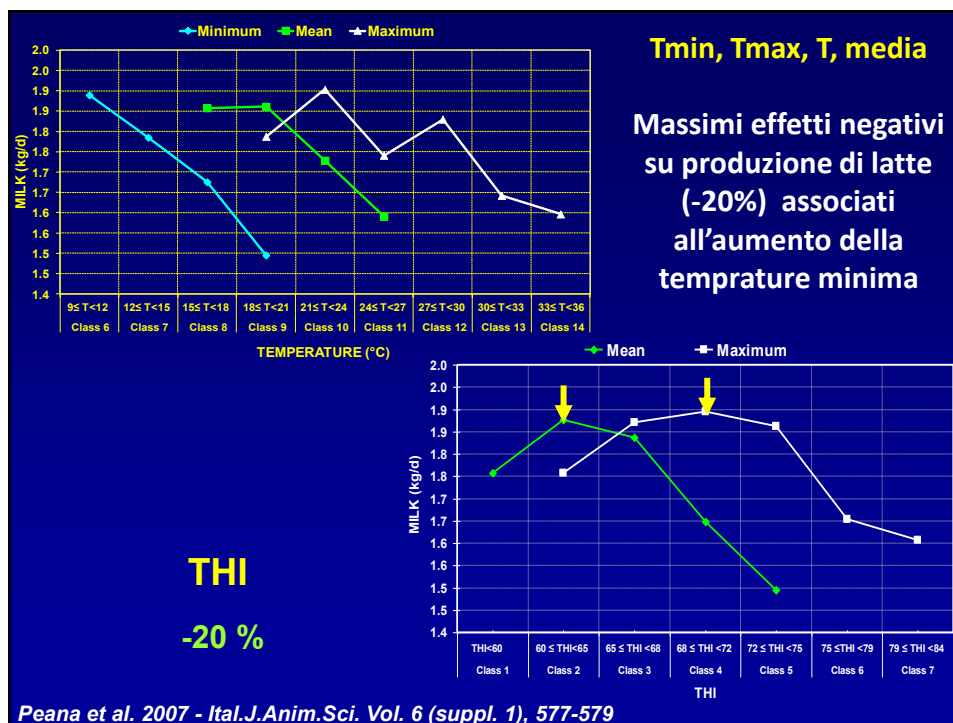
Produzione di latte inversamente associata a T_{min} , T_{max} , T_{media} , THI (temperatura media corretta per umidità)



Peana et al. 2007 - Ital.J.Anim.Sci. Vol. 6 (suppl. 1), 577-579

11

11



12

Stress da caldo in pecore CONFINATE: composizione latte

Effetti sulla composizione

Parametro	Effetto caldo
Grasso, %	No
Proteine, %	Leggero calo
Lattosio, %	Leggero aumento
Urea (mg/dl)	no
Cellule som. (n)	aumento

Lo stress da caldo ha aumentato le cellule somatiche del 60%

T Max	SSC/ml, x 1000	THI _{medio}	SSC/ml, x 1000
21-24 °C	236	60-65 °F (16-18.5 °C)	246
27-30 °C	267	65-68 °F (18.5-20 °C)	301
30-33 °C	350	68-72 °F (20-24 °C)	355
33-36 °C	375		
	P<0.002		P<0.005

Peana, 2007

13

HEAT STRESS: pecore Valle del Belice in Sicilia (83,000 test day records di 6000 pecore)

Stress da caldo iniziava a 74 di THI basato su Tmax

Ciò corrisponde a THI 60-65 °F (16-18.5 °C) usando T_{media}, come in Peana et al. (2007)

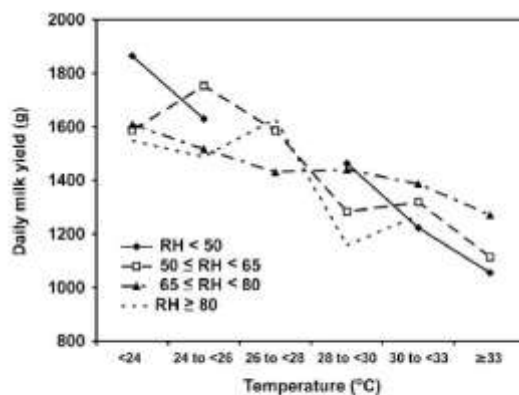


Figure 2. Effect of maximum temperature and average relative humidity (RH) (1 d before) on daily milk yield. Some maximum temperature-relative humidity combinations did not occur.

Finocchiaro et al. - J Dairy Sci. 2005 88(5):1855-64.

14

Stress da caldo e da freddo in pecore da latte

Produzione di latte diminuisce quando:

- T_{media} = sopra o sotto 15-21 °C
- T_{min} = sopra o sotto 9-12 °C
- T_{media} = > 21-24 °C (>24-30 °C in pecore al pascolo)
- THI_{media} = > 60-65 °F (16-18.5 °C)

Il vento ha effetti negativi in inverno e positivi in estate

Lo stress da caldo aumenta le cellule somatiche del 60%

Sensibilità a caldo sorprendentemente alta per le pecore:

- effetto lana e BCS alto in primavera –estate
- le pecore sono esposte alla radiazione diretta del sole, non considerata dal THI (le vacche normalmente stanno in stalla)

15

Stress da caldo in gravidanza



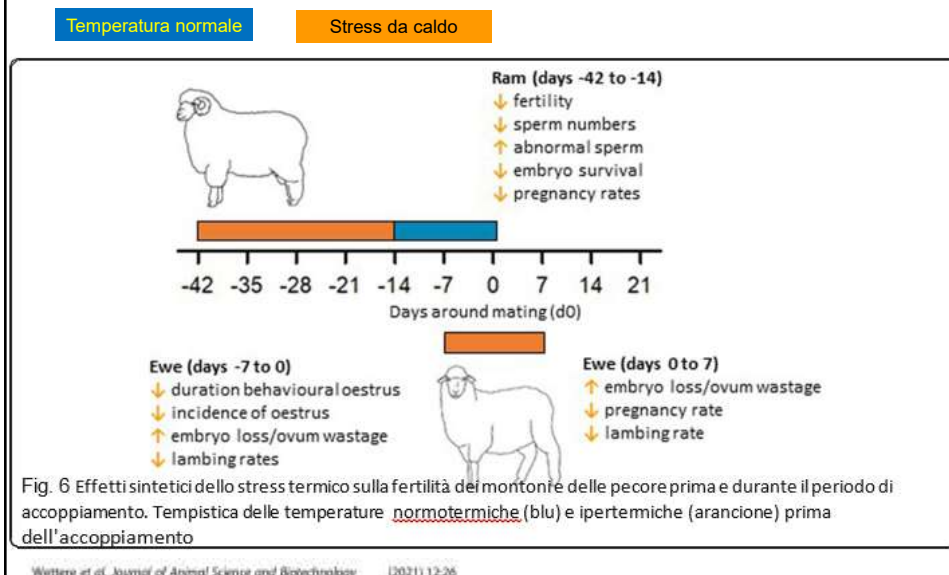
16

Effetto dello stress da caldo nel periodo precedente alla monta sugli arieti



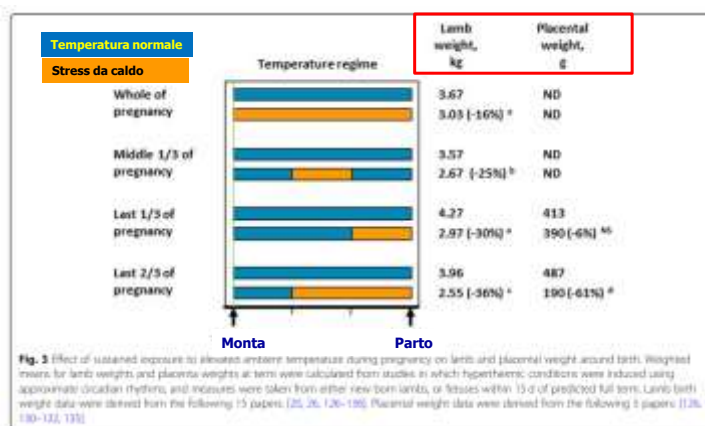
19

Effetto dello stress da caldo nel periodo della monta in pecore ed arieti



20

Effetto dello stress da caldo sul peso di placenta ed agnelli



21

Effetto dello stress da caldo sul peso agnelli

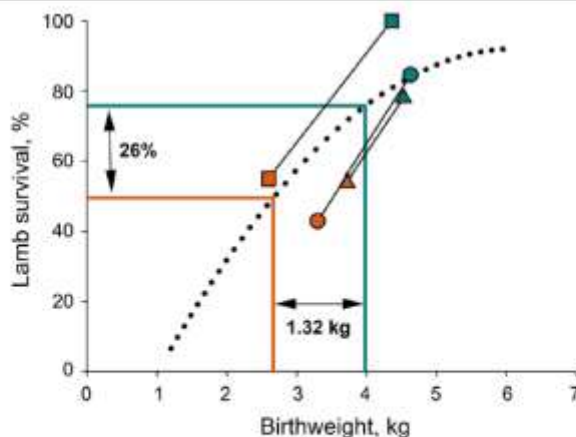
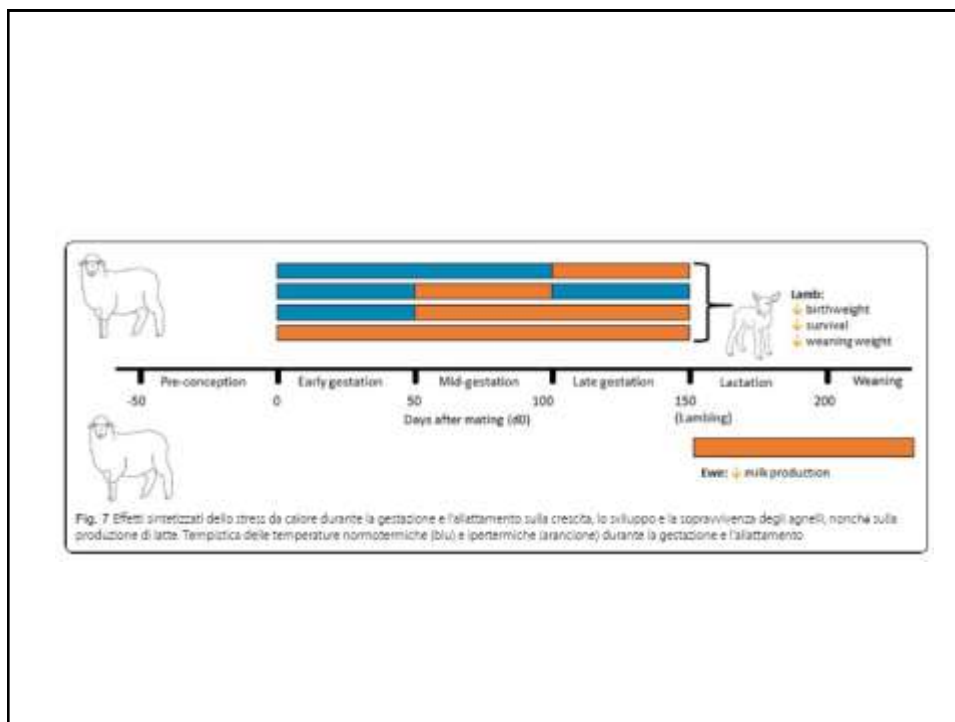


Fig. 4 Impatto previsto e riportato dell'ipertermia materna sulla sopravvivenza degli agnelli. La linea tratteggiata mostra la sopravvivenza in funzione del peso alla nascita da Gearty et al. [130]. Le linee tratteggiate mostrano il peso medio ponderato alla nascita derivato da sette studi pubblicati sulle pecore e la sopravvivenza prevista per gli agnelli da gravidanze normotermiche (linea blu) e ipertermiche (linea arancione). Lo stress da calore è stato imposto durante il terzo centrale della gravidanza [141], gli ultimi due terzi della gravidanza [127, 134], l'ultimo terzo della gravidanza [128, 133, 135] o l'intera gravidanza [26, 136]. I simboli accoppiati mostrano il peso effettivo alla nascita e i dati di sopravvivenza da gravidanze normotermiche (21-27 °C, simboli blu) e ipertermiche (continua a 32 °C, simboli arancioni) in pecore alimentate in modo comparabile [127].

22



23

Quindi, con stress da caldo in gravidanza:

- minore fertilità e aborti precoci
- agnelli più piccoli, meno latte
- arieti meno fertili

Sintomi stress da caldo:

- temperatura rettale aumenta
- respirazione veloce, affannata, a bocca aperta

Changes in least square means of environmental and physiological parameters in Omani and Merino (breeds) sheep when subjected to heat stress

Measurements	Merino Cool ^a	Omani Cool ^b	Merino Hot ^a	Omani Hot ^b
THI	72 a ± 1.4 ^a	72 a ± 1.4	93 b ± 3.1	93 b ± 3.1
BWT (kg)	41.5 a ± 2.2	35.2 b ± 1.7	42.5 a ± 1.6	35.5 b ± 1.6
RR (breaths/min)	50 a ± 2.1	34 b ± 1.2	128 c ± 2.5	65 d ± 1.3
RT (°C)	39.5 a ± 0.06	39.0 b ± 0.08	39.8 c ± 0.08	39.7 c ± 0.07

THI: temperature humidity index. BWT: body weight. RR: respiratory rate. RT: rectal temperature. Least square means within rows with different alphabets are a-d significantly different ($P < 0.01$).

^a The date represents breed Merino.

^b The date represents breed Omani.

24

Effetto della temperature ambientale sulle risposte fisiologiche di pecore Sarde in lattazione (Fulghesu et al., 2022)

	Inverno					Estate		
T aria, °C	<12	12-16	16-20	20-24	>24	<24	24-28	28-32
Ritmo respiratorio, atti/min	26.5	28.9	31.2	35.0	32.9	47.1	59.0	85.2
T Rettale, °C	38.68	38.68	38.60	38.54	38.37	39.06	39.21	39.23

Effetto della temperature ambientale sulle risposte fisiologiche di pecore Sarde in lattazione (Porcu e Castangia, 2025)

	THI class, °F			
	<70	70-75	76-80	>80
RR, act/min	51	63	72	91
RT, °C	38.8	39.1	39.2	39.5

25

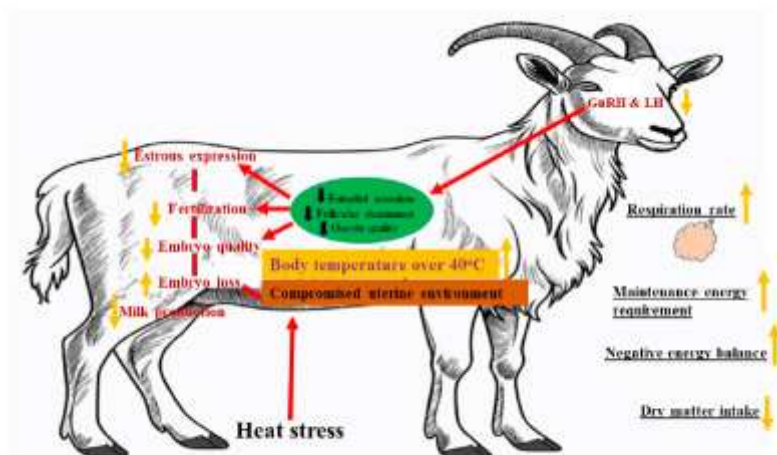
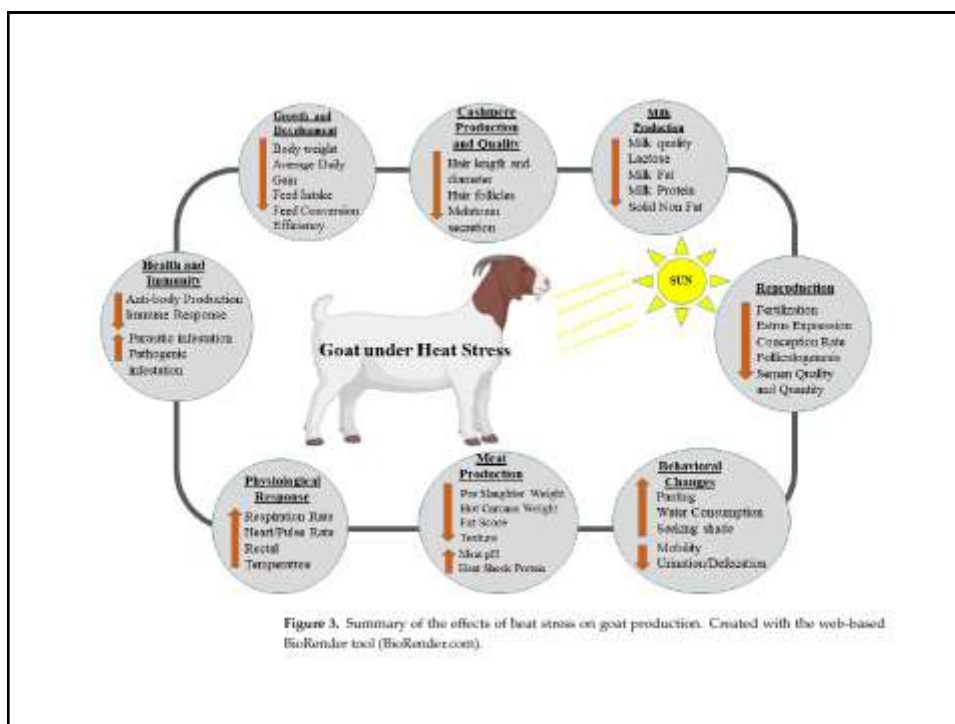


Figure 2. Effects of heat stress on female reproductive performance. Modified from [71].

26



27



RIMEDI

- Garantire **ombreggiatura** adeguata
- Garantire **acqua** fresca e pulita a distanze ragionevoli
- Ridurre movimento in ore calde

28

Gestione stress da caldo

Ventilatori e doccette Azienda
Corrias-Malica Arborea



29

29

Ingestione acqua ovini da latte

Tabella 3.12 - Valori approssimativi della quantità di acqua ingerita dagli ovini per kg di SS ingerita in stabulazione invernale (temperatura media di 15°C)^a

Categoria	Litri/kg di SS
1. Ovini in accrescimento o all'ingrasso	2,0
2. Pecore in mantenimento o all'inizio della gestazione	2,0-2,5
3. Pecore a fine gestazione:	
Con 1 agnello	3,0-3,5
Con 2 - 3 agnelli	3,5-4,5
4. Pecore in lattazione	
Primo mese (con 2 l di latte)	4,0-4,5
Mesi successivi	3,0-3,5

I quantitativi illustrati in tabella vanno aumentati, rispettivamente, del 30, 50 e 100% per temperature medie di 20, 25 e 30°C.

30