

# Climatizzare la stalla?

## La ventilazione naturale può non essere sufficiente

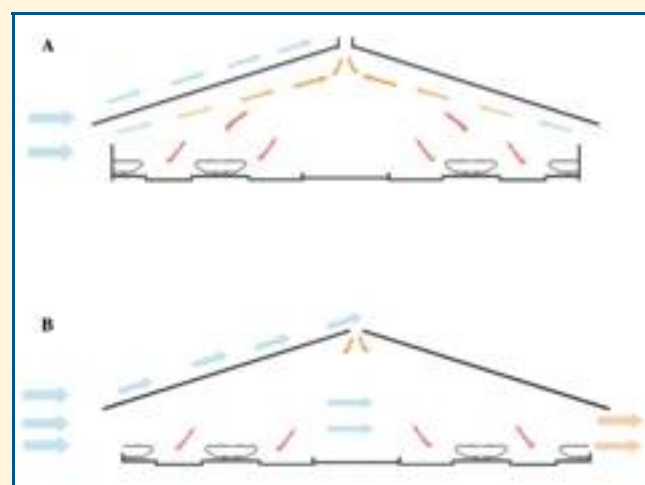
Alte temperature, elevati tassi di umidità relativa, inadeguata velocità dell'aria, eccessiva esposizione degli animali alla radiazione solare: sono tra i peggiori nemici delle performance delle bovine da latte. Opportune scelte costruttive e impiantistiche possono opporsi a questi problemi. Ma spesso non bastano, soprattutto d'estate. E devono essere integrate da interventi "non passivi", come l'uso di ventilatori o la produzione di aerosol

di  
**STEFANO GUERCINI**

La climatizzazione di una stalla, quale che sia la specie allevata, rappresenta uno degli aspetti più delicati per quanto riguarda la definizione degli aspetti costruttivi, impiantistici e gestionali. Questa considerazione vale ovviamente anche per le bovine da latte, in particolare quando si tratta di animali in lattazione caratterizzati da elevate prestazioni produttive.

Infatti la pressione alimentare cui essi sono sottoposti, se da un lato consente

*L'autore è dell'Università di Padova.*



● Fig. 1 - Schema di funzionamento della ventilazione naturale in una stalla per bovine da latte: A) effetto camino; B) effetto vento.

di raggiungere e mantenere queste elevate prestazioni, dall'altro determina la produzione di una grande quantità di calore che deve essere smaltito, quali che si-

ano le condizioni dell'ambiente esterno.

Volendo fare un parallelo tra le vacche ed il mondo dei motori, se gli animali di qualche decennio fa potevano

essere paragonati a tranquilli propulsori in grado di sopportare molti strapazzamenti connessi alle non sempre perfette caratteristiche del combustibile e condizioni d'uso, quelli di oggi, invece, sono molto più simili a dei motori da competizione, le cui elevate prestazioni di progetto vengono garantite solo con una rigorosa e competente gestione.

La comparazione purtroppo si ferma qui, dato che, se un motore viene ogni volta riprogettato per adeguarlo alle nuove prestazioni (ad esempio con l'aumento dei sistemi di dissipazione del calore, nuovi materiali, ecc.), la bovina da latte è rimasta di fatto sempre quella. Le elevate produzioni di latte che miglioramento genetico e management sono riusciti a spremere da questi animali non erano previsti da Madre natura (che evidentemente ha bisogno di tempi più lunghi per progetti di questo tipo), dato che, in parallelo, non si sono adeguati i sistemi per disperdere le maggiori quantità di calore metabolico prodotto.

### PROBLEMI OLTRE I 24 GRADI

Per questi animali super produttivi i guai cominciano già con l'avvio dell'estate, per

diventare sempre più gravi man mano che la temperatura ambientale aumenta; il declino della produzione comincia infatti già quando la temperatura diurna oltrepassa i 24-25 °C.

Contribuiscono a peggiorare lo stato di stress termico elevati tassi di umidità relativa (UR), inadeguate velocità dell'aria e una eccessiva esposizione degli animali alla radiazione solare. Lo contrastano, invece, bassi valori di UR, una velocità dell'aria superiore a 0,5 m/s, la schermatura contro la radiazione solare diretta, la riduzione della temperatura ambientale durante le ore notturne (anche se accompagnate da un aumento della UR).

Risulta pertanto fondamentale poter allevare questi animali in ambienti attentamente studiati dal punto di vista della climatizzazione, con particolare attenzione alle soluzioni che consentono di attuare una efficace difesa dalle alte temperature.

### RICAMBIO DELL'ARIA CON SISTEMI PASSIVI

Cerchiamo di capire quali sono gli elementi su cui intervenire.

Nella stragrande maggioranza delle stalle per bovine



● Fig. 3a e 3b - Stalle per bovine da latte senza tamponamenti longitudinali in muratura, con ricambio d'aria per ventilazione naturale ad effetto camino. In evidenza i dispositivi che coadiuvano ed integrano la ventilazione naturale: ventilatori assiali e sistemi di raffreddamento evaporativo.

da latte, in Italia e altrove, il ricambio dell'aria viene garantito con sistemi "passivi" quali la ventilazione naturale per effetto vento e/o per effetto camino (figura 1). Il termine "passivo" indica quelle soluzioni, costruttive e impiantistiche, nelle quali il movimento dell'aria avviene sfruttando gradienti (interno/esterno) di pressione e/o di temperatura, senza ricorrere a sistemi meccanici (ventilatori), che per funzionare consumano energia.

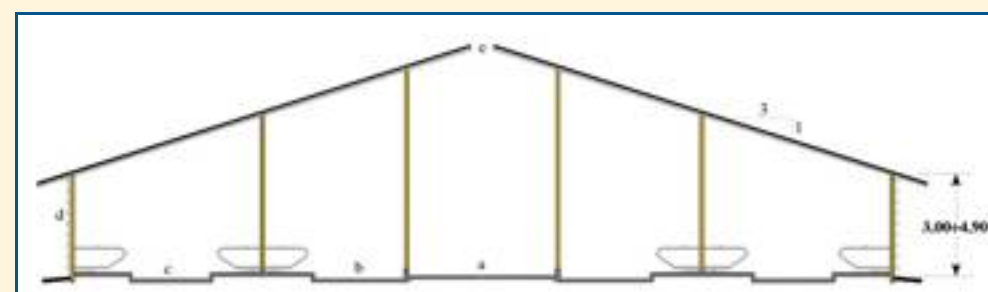
La ventilazione naturale ha dunque il vantaggio di poter garantire un adeguato ri-

cambio dell'aria con un costo energetico nullo (se escludiamo quello relativo al funzionamento dei sistemi di regolazione delle aperture di ingresso e uscita dell'aria), la cui efficienza ed efficacia di funzionamento dipende comunque dal rispetto dei seguenti fattori:

✓ Localizzativi: posizione topografica e orientamento dell'edificio.

✓ Costruttivi: forma dell'edificio e materiali utilizzati per la sua costruzione.

✓ Ambientali: ventosità e temperatura dell'aria (valori assoluti e variazioni giornaliere).



● Fig. 2 - In una stalla per bovine da latte il ricambio d'aria per ventilazione naturale per effetto camino è garantito dalla presenza di aperture laterali regolabili, da una pendenza del tetto del 30% circa, dalla presenza di una luce di uscita dell'aria estesa per tutta la lunghezza della stalla.

Legenda: a - corsia di foraggiamento; b - corsia di alimentazione; c - corsia di movimentazione; d - parete mobile in tessuto sintetico con funzione di protezione dalla eccessiva insolazione o dai venti freddi; e - luce di scarico dell'aria viziata al colmo del tetto.



● Fig. 4a - Particolare di un ventilatore ad asse di rotazione verticale di grande diametro, presente nella stalla della figura 3a. Questi ventilatori movimentano grandi masse d'aria direzionandola verso gli animali; nel caso in esame sono stati posizionati sulla verticale della zona di riposo.



● Fig. 4b - Stalla per bovine da latte dotata di un impianto di nebulizzazione, anch'esso posizionato sopra la zona di riposo. Da notare le cuccette con materassini senza impiego di altro materiale di lettiera.

Un breve accenno ai fattori localizzativi per dire come una stalla, quale che sia la sua dimensione, deve poter "respirare" liberamente; per tale motivo non devono (dovrebbero) essere presenti ostacoli nelle immediate vicinanze (altri corpi di fabbrica, alberi, rilievi, ecc.). Uguale importanza riveste l'orientamento, per favorire l'esposizione ai venti che possono contribuire al ricambio dell'aria e per trarre beneficio e/o per difendersi "passivamente" dalla

radiazione solare.

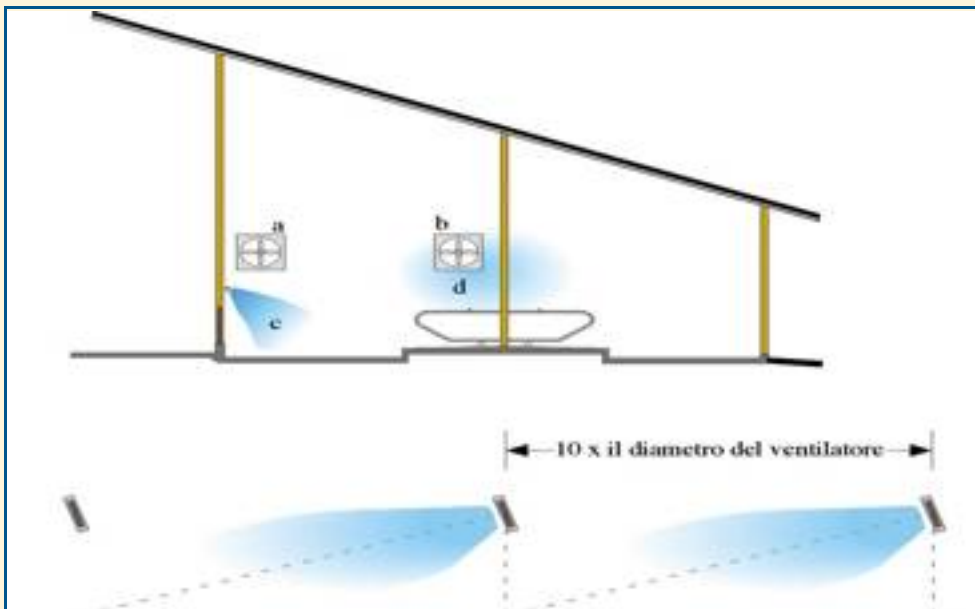
Gli aspetti costruttivi coinvolgono le dimensioni dell'edificio (larghezza, altezza delle pareti laterali, pendenza del tetto), la modalità di realizzazione delle luci di ingresso e uscita dell'aria (aperture laterali/finestre e camini/cupolino, rispettivamente), le modalità di regolazione (figura 2).

Un elemento sui tanti che potrebbero essere oggetto di discussione. La preferenza di alcuni allevatori e progettisti

verso stalle con 6 ordini di cuccette è giustificata dal fatto che, a parità di capi ospitati, esse sfruttando meglio la superficie coperta, riducendo i costi di costruzione rispetto alle soluzioni con 4 ordini. Attenzione però che queste stalle tendono ad avere un ricambio d'aria inferiore rispetto a quelle con 4 ordini (il 37% in meno, secondo Chastain), fatto che deve essere compensato con una adeguata dotazione impiantistica di supporto per non scontare i minori co-

sti di costruzione con inaccettabili perdite nella produzione del latte.

Gli aspetti localizzativi e costruttivi qui brevemente descritti rappresentano comunque una condizione necessaria ma non sufficiente per garantire una adeguata ventilazione della stalla; l'esito finale dipende infatti dalle condizioni ambientali che, a seconda della soluzione adottata - effetto vento e/o effetto camino - debbono prevedere la presenza di vento e/o una adeguata differenza di temperatura tra l'ambiente esterno e quello della stalla. Un po' come succede per una barca a vela, che per navigare veloce non solo deve essere ben co-



● Fig. 5 - Schema di una sezione trasversale e longitudinale di stalla per bovine da latte con la presenza dei dispositivi per il raffrescamento evaporativo: a) e b) ventilatori assiali per la movimentazione dell'aria a livello degli animali; c) docce per irrorare le bovine durante la fase di alimentazione; d) diffusione dell'acqua sotto forma di aerosol in corrispondenza delle cuccette.

● Fig. 6 - Valori del THI (Temperature-Humidity-Index) al variare della temperatura e della umidità relativa ambientali.

		Umidità relativa (%)																			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Temperatura (°C)	20	63	63	63	64	64	64	64	65	65	65	66	66	66	66	67	67	67	67	68	68
	22	64	65	65	66	66	66	67	67	67	68	68	69	69	69	70	70	70	71	71	72
	24	66	67	67	68	68	69	69	70	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75
	26	68	69	69	70	70	71	71	72	73	73	74	74	75	75	76	77	77	78	78	79
	28	70	70	71	72	72	73	74	74	75	76	76	77	78	78	79	80	80	81	82	82
	30	71	72	73	74	74	75	76	77	78	78	79	80	81	81	82	83	84	84	85	86
	32	73	74	75	76	77	77	78	79	80	81	82	83	84	84	85	86	87	88	89	90
	34	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
	36	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	93	94	95	96	97
	38	78	79	81	82	83	84	85	86	88	89	90	91	92	93	95	96	97	98	99	100
	40	80	81	82	84	85	86	88	89	90	91	93	94	95	96	98	99	100	101	103	104

normale     
  di attenzione     
  di pericolo     
  di emergenza

✓ a) ventilazione forzata localizzata rivolta a favorire lo smaltimento del calore in eccesso;

✓ b) raffrescamento evaporativo, da abbinare alla ventilazione forzata di cui sopra, quando anche quest'ultima risulta insufficiente.

I ventilatori, quale che sia il tipo prescelto, devono poter assicurare una velocità dell'aria a livello degli animali compresa tra 1,5 e 3,0 m/s grazie alla quale il calore emesso dalla superficie corporea degli animali viene asportato ed allontanato dal normale ricambio d'aria (figure 3 e 4).

### RAFFRESCAMENTO EVAPORATIVO

Con il raffrescamento evaporativo l'obiettivo che si

struita, ma necessita anche di una adeguata brezza.

### VENTILAZIONE FORZATA

Il proprio tallone d'achille, le stalle che lavorano per venti-

lazione naturale, lo presentano proprio d'estate, quando possono venire a mancare le condizioni che garantiscono il ricambio dell'aria, proprio quando gli animali ne avreb-

bero invece più bisogno.

È questo un aspetto che i nostri allevatori ben conoscono e che viene risolto con la seguente progressione di interventi:

persegue è l'abbassamento della temperatura corporea degli animali e/o della temperatura dell'aria in prossimità degli animali. In entrambi i casi l'effetto di raffrescamento è provocato dall'evaporazione dell'acqua, immessa sotto forma di aerosol (intervento sull'aria, indiretto) oppure di nebbia/

gocce (intervento sugli animali, diretto).

L'entità del fenomeno dipende dalla quantità di acqua che può evaporare, a sua volta connessa all'umidità relativa dell'aria circostante; in tal senso quanto più l'aria è secca (bassi valori di UR) tanto maggiore è la quantità di vapore che essa

può accogliere prima di saturarsi.

Fortunatamente per gli allevatori (e per gli animali), le ore più calde della giornata sono quelle in cui, di norma, i valori di UR raggiungono i livelli minimi. Di notte, gli elevati livelli igrometrici possono essere compensati dall'assenza di irraggiamento.

Il raffrescamento evaporativo può avvalersi, nella stessa stalla, di entrambi i sistemi, entrambi coadiuvati da ventilatori assiali ad azione localizzata.

Quello che interviene sulla superficie corporea degli animali fa uso di nebulizzatori o di docce localizzati nell'area di attesa per la mungitura e in prossimità del fronte di mangiatoia in modo tale

da invogliare agli animali a permanere in quelle zone e, per quanto riguarda la zona di alimentazione, favorire una adeguata ingestione degli alimenti (figura 5).

Quello di tipo indiretto da posizionare preferibilmente nell'area di riposo, per i minori rischi di bagnatura delle cucette che esso comporta.

La conoscenza dei valori di T e UR - magari ottenuti da servizi di previsione meteorologica e/o dal rilievo diretto con strumenti - inseriti in un diagramma THI (Temperature-Humidity-Index, figura 6), darebbero la possibilità all'allevatore di verificare lo stato di benessere climatico degli animali, oltretutto con la possibilità di prevenire situazioni favorevoli allo stress termico. ●

## BIBLIOGRAFIA

- ✓ Asabe Standards 2008, American Society of Agricultural and Biological Engineers.
- ✓ E. Frazzi - Tecnologie attive di condizionamento contro lo stress da caldo per le vacche da latte negli ambienti temperato-caldi (stato dell'arte) - in "Soluzioni edilizie, impianti e attrezzature per il miglioramento del benessere degli animali negli allevamenti intensivi" resp. G. Cascone, Prin 2003.
- ✓ J. P. Chastain - Designing and managing natural ventilation systems - in "Dairy housing and equipment systems", (Nraes) 1-3 febbraio 2000, pp. 147-163.
- ✓ R.R. Stowell - Heat stress relief and supplemental cooling - in "Dairy housing and equipment systems", (Nraes) 1-3 febbraio 2000, pp. 175-185. ●