



## CONSIDERAZIONI TECNICHE

### 1) Un adeguato flusso di aria ossigenata a disposizione dell'animale

E' evidente l'importanza di proporre un flusso di aria non inquinata e con elevata percentuale di ossigeno a disposizione dell'animale per favorirne il metabolismo attraverso la respirazione e per agevolare il contrasto alla criticità eventuale dei due successivi parametri.

### 2) Una temperatura al di sotto dei 20°C

Studi di settore sulle vacche in lattazione hanno portato alla compilazione di una tabella che fornisce il numero dei cicli respiratori al minuto (BPM) in funzione dell'aumento della temperatura ambientale e della umidità relativa. La tabella è allegata e comunque mostra che a parità di umidità relativa, il numero BPM aumenta dal 20 % al 40% con l'aumentare della temperatura da 22°C a 40°C. Le % sono più alte con umidità relativa più alta. Questo significa che l'animale in queste condizioni ha bisogno di un maggiore apporto di ossigeno e quindi è in condizioni di stress che influiscono negativamente sul benessere.

### 3) Un'umidità relativa bassa quanto possibile

Analogamente la stessa tabella mostra che a parità di temperatura il numero BPM aumenta dal 15% al 30% con l'aumentare della umidità relativa dal 5% al 100%. Le % sono più alte a temperatura più alta. Questo significa che l'animale anche in queste condizioni ha bisogno di un maggiore apporto di ossigeno e quindi è in condizioni di stress che influiscono negativamente sul benessere. La temperatura alta e la umidità alta sono quindi entrambe dannose, maggiormente se associate ad una carenza di ossigeno disponibile alla respirazione. Sorge spontanea la domanda su quale dei due parametri possa essere più importante per la scelta della tecnologia di miglioramento del benessere ambientale... analizziamo la stessa tabella e partiamo da condizioni sfavorevoli che si verificano nella stagione estiva, ad esempio temperatura di 35°C ed umidità del 50%, siamo nella zona di moderato stress, dalla tabella avremo 85 BPM. Se abbassiamo la temperatura di 2°C avremo 82 BPM, ma se per fare questo siamo costretti ad evaporare acqua senza adeguato ricambio e ci portiamo al 75% di umidità, allora avremo dalla tabella 87 BPM: abbiamo peggiorato la situazione! Da notare che in base al diagramma psicrometrico dell'aria umida, nel primo punto (35°C / 50% U) abbiamo 18 grammi/mc di acqua nell'aria, mentre nel secondo punto (33°C / 75% U) abbiamo 24 g/mc. Quindi in una stalla di misure 60 x 20 x altezza 5mt e cioè 6000mc bastano 6000 x (24-18) = 36000grammi cioè 36 litri per portare l'umidità dell'aria dal 50% al 75% , ed avremmo avuto come vantaggio la sola sottrazione di circa 20mila frigororie per il calore di evaporazione di cui 5000 servono per l'abbassamento della temperatura dei 6000mc dell'aria di 2°C e 15mila servono per lo scambio termico del tetto di circa 1500mq con l'esterno con un delta T di 10°C. Quindi per mantenere la temperatura più bassa di soli 2°C dovremmo evaporare molta acqua portandoci rapidamente al 100% di umidità ed entrerebbero nella zona di stress severo con 92 BPM e senza avere apportato un idoneo ricambio per sostenere la respirazione. Allora cosa fare? Se vogliamo davvero migliorare le condizioni ambientali evitando che la temperatura della stalla aumenti rispetto alla temperatura dell'aria esterna in ombra, per effetto del calore animale, e che aumenti anche la umidità relativa a causa della respirazione e della evaporazione del sudore animale e delle deiezioni, allora dobbiamo ventilare in modo intelligente:

#### A) Muovere grandi volumi con basso consumo

Questo si ottiene con grandi giranti e bassa pressione dinamica a parità di rendimento meccanico ed aeraulico del ventilatore

#### B) Direzione e il fl usso in modo corretto

Quindi preferibilmente dall' alto verso il basso in modo che interessi sia gli animali, aiutandone la respirazione con aria ossigenata ed aiutando l'evaporazione del sudore (O DELL'ACQUA CHE SIA STATA EVENTUALMENTE SPRUZATA SUGLI ANIMALI CON PICCOLE GOCCE MA NON ATOMIZZATE IN MODO CHE SIANO STATI BAGNATI MA SENZA AVERE INUTILMENTE EVAPORATO NELL'AMBIENTE OTTENENDO COME GIA' SPIEGATO L'EFFETTO PRINCIPALE DELL'AUMENTO DELLA UMIDITA' RELATIVA) e quindi la sottrazione di calore direttamente dall'animale e non dall'ambiente, ed anche che renda la zona del pavimento in pressione favorendo la espulsione dell'aria umida e calda verso l'esterno e quindi creando un uguale fl usso di ricambio verso l'interno aspirato dalla parte soprastante la girante che sarà quindi ad asse verticale. Il flusso totale sarà in parte dedicato al ricambio ed in parte al ricircolo interno in funzione dei parametri di progetto. In questo modo l'effetto sarà sicuramente migliorativo sia:

- per l'abbassamento della temperatura dovuta al ricambio con aria esterna
- per l'aumento dell'apporto di ossigeno alla respirazione
- per l'aiuto all'evaporazione del sudore
- per la diminuzione della umidità relativa interna a causa del ricambio con aria esterna di umidità relativa più bassa

Il risultato fi nale sarà diminuire lo stress e nella tabella ci si sposta in una zona di BPM inferiori. Di quanto inferiori dipende dalla corretta progettazione dell'impianto in base agli obiettivi che si vogliono, e che si possono, raggiungere. La ventilazione con grandi ventilatori, per i motivi teorici sopraesposti ma soprattutto per i risultati pratici ottenuti, negli ultimi anni sta sostituendo nell'uso comune l'utilizzo di altri sistemi alternativi.



## TECHNICAL CONSIDERATIONS

### 1) An adequate flow of oxygenated air available to the animal

The importance of proposing a flow of unpolluted air with a high percentage of oxygen available to the animal to promote its metabolism through breathing and to facilitate the fight against the possible criticality of the following two parameters is evident.

### 2) A temperature below 20°C

Sector studies on lactating cows have led to the compilation of a table that provides the number of respiratory cycles per minute (BPM) as a function of the increase in environmental temperature and relative humidity. The table is attached and in any case shows that with the same relative humidity, the BPM number increases from 20% to 40% as the temperature increases from 22°C to 40°C. The % are higher with higher relative humidity. This means that the animal in these conditions needs a greater supply of oxygen and is therefore under conditions of stress which negatively affect well-being.

### 3) Relative humidity as low as possible

Similarly, the same table shows that at the same temperature the BPM number increases from 15% to 30% with the increase in relative humidity from 5% to 100%. The % are higher at higher temperature. This means that the animal, even in these conditions, needs a greater supply of oxygen and is therefore under conditions of stress which negatively affect well-being. High temperatures and high humidity are therefore both harmful, especially if associated with a lack of oxygen available for breathing. The question arises spontaneously as to which of the two parameters could be more important for the choice of technology for improving environmental well-being... let's analyze the same table and start from unfavorable conditions that occur in the summer season, for example a temperature of 35°C and humidity of 50%, we are in the moderate stress zone, from the table we will have 85 BPM. If we lower the temperature by 2°C we will have 82 BPM, but if to do this we are forced to evaporate water without adequate replacement and we reach 75% humidity, then we will have 87 BPM from the table: we have made the situation worse! It should be noted that based on the psychrometric diagram of humid air, in the first point (35°C / 50% U) we have 18 grams/m3 of water in the air, while in the second point (33°C / 75% U) we have 24 g/m3. So in a stable measuring 60 x 20 x 5m high, i.e. 6000m3, 6000 x (24-18) = 36000grams, i.e. 36 liters, are enough to bring the air humidity from 50% to 75%, and we would have had the advantage of only subtraction of approximately 20 thousand refrigerators for evaporation heat, of which 5000 are used to lower the temperature of the 6000 m3 of air by 2°C and 15 thousand are used for the heat exchange of the roof of approximately 1500 m2 with the outside with a delta T of 10°C. So to keep the temperature lower than just 2°C we would have to evaporate a lot of water, quickly bringing us to 100% humidity and we would enter the severe stress zone with 92 BPM and without having made a suitable replacement to support breathing. So what to do? If we really want to improve environmental conditions by preventing the temperature of the stable from increasing compared to the temperature of the outside air in the shade, due to the effect of animal heat, and also preventing the relative humidity from increasing due to respiration and the evaporation of animal sweat and excrement, then we must ventilate intelligently:

#### A) Move large volumes with low consumption

This is achieved with large impellers and low dynamic pressure with the same mechanical and aeraulic performance of the fan

#### B) Direct the flow correctly

So preferably from top to bottom so that it affects both the animals and helps their breathing oxygenated air and helping the evaporation of sweat (OR WATER THAT HAS POSSIBLY BEEN SPRAYED ON THE ANIMALS WITH SMALL DROPS BUT NOT ATOMIZED SO THAT THEY HAVE BEEN WET BUT WITHOUT HAVING NEEDLESS EVAPORATED IN THE ENVIRONMENT, OBTAINING THE MAIN EFFECT AS ALREADY EXPLAINED OF THE INCREASE IN RELATIVE HUMIDITY) and therefore the subtraction of heat directly from the animal and not from the environment, and also which makes the floor area under pressure favoring the expulsion of the humid and hot air towards the outside and therefore creating an equal exchange flow towards the inside sucked from the part above the impeller which will therefore have a vertical axis. The total flow will be partly dedicated to exchange and partly to internal recirculation depending on the project parameters. In this way the effect will certainly be improved both:

- for the lowering of the temperature due to the exchange with external air
- for increasing the supply of oxygen to breathing
- to help evaporate sweat
- for the decrease in internal relative humidity due to the exchange with external air of lower relative humidity

The end result will be to decrease stress and in the table you will move to a lower BPM area. How much lower depends on the correct design of the system based on the objectives that you want, and can, achieve. Ventilation with large fans, for the theoretical reasons stated above but above all for the practical results obtained, in recent years is replacing the use of other alternative systems in common use.



ISORELLA - BS - ITALY - VIA CORVIONE 12  
TEL. 030 9958691 - info@elettricafaber.it  
www.elettricafaber.it



## VENTILATORI TIPO ICARO MOTORI A MAGNETI PERMANENTI ICARO TYPE FANS PERMANENT MAGNET MOTORS



### Caratteristiche:

- Alta portata d'aria
- Bassi consumi energetici
- Silenziosità ad alte velocità
- Motoriduttore o motore a magneti permanenti
- Tecnologia brevettata (8 brevetti)
- Diametri da 1,5 a 12 metri
- Potenze da 0,35 a 7,5 KW
- Angolo pale variabile per variazione prestazioni e distribuzione flusso

### Characteristics:

- High air flow
- Low energy consumption
- Quiet at high speeds
- Geared motor or permanent magnet motor
- Patented technology (8 patents)
- Diameters from 1.5 to 12 meters
- Power from 0.35 to 7.5 KW
- Variable blade angle for performance variation and flow distribution

