

AIR CURTAINS = ENERGY SAVINGS

BARRIERE D'ARIA = RISPARMIO ENERGETICO

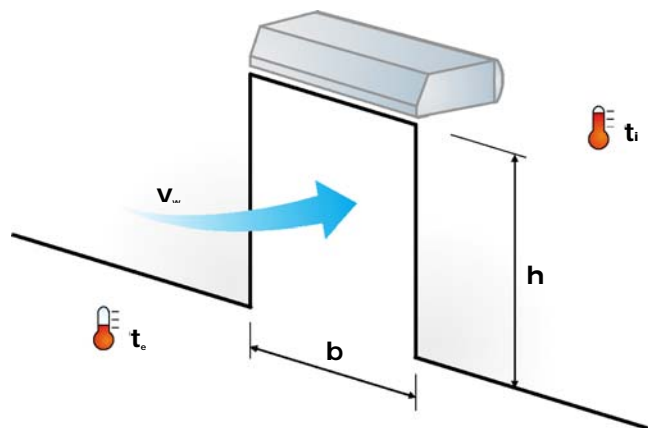
WHY INVEST IN AN AIR CURTAIN?

In buildings and businesses where entry doors or gates are continually being opened and closed it is necessary to prevent the undesirable inflow of cold air during winter time.. Likewise, if the building is airconditioned then it is appropriate to protect the building during summer time against the entry of hot air.

A well designed air curtain **prevents the above mentioned thermal losses (a so provides energy savings) of 75% to 85%**. Operating costs are in the power consumption of the ventilators and the unused (loss) performance of the heat exchanger of 15 to 25%. If we calculate the achieved savings from the use of an air curtain, in the majority of cases the **return on investment period is in the range of 1.5 to 3 years**.

Return on Investment Calculation:

The amount of air entering a building (V_w) can be derived from the median air flow speed in the door opening (v_w) and the size of the door opening (S_d)



$$V_w = S_d \cdot v_w$$

$$V_w = b \cdot h \cdot v_w$$

$$b = 2,0 \text{ m}$$

$$h = 2,5 \text{ m}$$

$$v_w = 0,3 \text{ m/s}$$

$$V_w = 2,0 \cdot 2,5 \cdot 0,3 = 1,5$$

$$V_w = 1,5 \text{ m}^3/\text{s}$$

The thermal loss caused by air entering the building (Q_w) can be derived from the difference between the average temperature during the heating period (t_w) and the inside temperature (t_i), air density (ρ), specific heat capacity (c) and the amount of air entering the building (V_w).

PERCHE' INVESTIRE SU UNA BARRIERA A LAMA D'ARIA?

Negli edifici e le imprese dove le porte d'ingresso o altre porte, vengono continuamente aperte e chiuse è necessario per bloccare l'afflusso di aria fredda indesiderata durante il periodo invernale .. Allo stesso modo, se l'edificio è climatizzato, allora è opportuno proteggere l'edificio durante il periodo estivo contro l'ingresso di aria calda.

Una barriera d'aria ben progettata **evita le perdite termiche, qui sopra citate (previsto nel risparmio energetico), del 75% al 85%**. I costi operativi sono il consumo di energia dei ventilatori e non utilizzati (perdita) delle prestazioni dello scambiatore di calore del 15-25%. **Se si calcolano i risparmi ottenuti con l'uso di una cortina d'aria, nella maggior parte dei casi il rendimento del periodo di investimento è nel range di 1,5-3 anni**.

Calcolo del ritorno nell'investimento:

La quantità di aria entrare in un edificio (V_w) può essere derivata dal flusso d'aria di velocità a metà altezza dell'apertura della porta (v_w) e la dimensione della porta (S_d)

$$V_w = S_d \cdot v_w$$

$$V_w = b \cdot h \cdot v_w$$

$$b = 2,0 \text{ m}$$

$$h = 2,5 \text{ m}$$

$$v_w = 0,3 \text{ m/s}$$

$$V_w = 2,0 \cdot 2,5 \cdot 0,3 = 1,5$$

$$V_w = 1,5 \text{ m}^3/\text{s}$$

La perdita termica causata da correnti d'aria che entrano nel palazzo (Q_w) può essere derivata dalla differenza tra la temperature medie durante il periodo di riscaldamento (t_w) e la temperatura interna (t_i), ensità dell'aria (ρ), capacità del calore specifico (c) e la quantità di aria che entra nell'edificio (V_w).

$$Q_w = V_w \cdot \rho \cdot c \cdot \Delta t$$

$$Q_w = V_w \cdot \rho \cdot c \cdot (t_i - t_e)$$

$$\rho = 1,17 \text{ kg/m}^3$$

(by temperature 20°C and press 985hPa)
 $t_e = 4,3^\circ\text{C}$
 $t_i = 20^\circ\text{C}$
 $c = 1010 \text{ J/(kg.K)}$
 (all values are valid for city Prague, Czech republic)
 $Q_w = 1,5 \cdot 1,17 \cdot 1010 \cdot (20 - 4,3) = 27829$
 $Q_w = 27\,829 \text{ W} = 27,829 \text{ kW}$

The thermal loss of open door for the heating period (Q_{wy}) is calculated by multiplying the thermal losses by daily open time of door (T_d) and length of the heating season (d).

$$Q_{wy} = Q_w \cdot T_d \cdot d$$

$$T_d = 8 \text{ h}$$

$$d = 225 \text{ day (valid for city Prague, Czech republic)}$$

$$Q_{wy} = 27,829 \cdot 8 \cdot 225$$

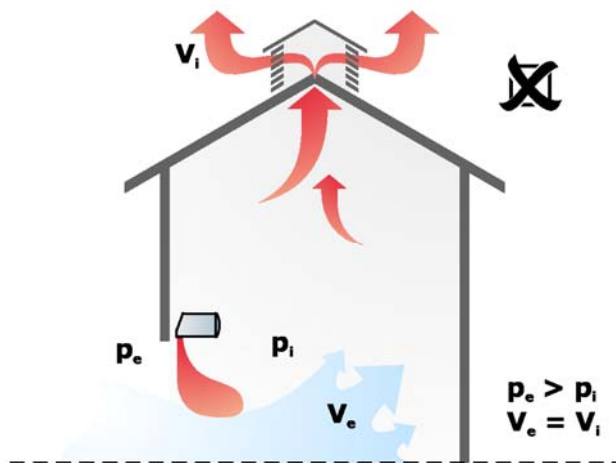
$$Q_{wy} = 50\,092,2 \text{ kW / h}$$

HOW TO ACHIEVE MAXIMUM AIR CURTAIN EFFICIENCY AND THEREBY MINIMISE OPERATING COSTS?

BALANCED VENTILATION

In the area behind the air curtain it is necessary to have balanced ventilation. If in the area behind the air curtain there is over or under pressure, the air curtain cannot prevent the natural balancing of pressure between the air outside and the air behind the curtain.. A high pressure difference can lead to the air curtain becoming entirely ineffective.

- V_e - air volume of intake
- V_i - air volume of extract
- p_e - outside pressure
- p_i - inside pressure



$$Q_w = V_w \cdot \rho \cdot c \cdot \Delta t$$

$$Q_w = V_w \cdot \rho \cdot c \cdot (t_i - t_e)$$

$$\rho = 1,17 \text{ kg/m}^3$$

(temperatura a 20°C e pressione a 985 hPa)
 $t_e = 4,3^\circ\text{C}$
 $t_i = 20^\circ\text{C}$
 $c = 1010 \text{ J/(kg.K)}$
 (tutti i valori sono validi nella città di Praga, rep. Ceca)
 $Q_w = 1,5 \cdot 1,17 \cdot 1010 \cdot (20 - 4,3) = 27829$
 $Q_w = 27\,829 \text{ W} = 27,829 \text{ kW}$

La dispersione termica (Q_{wy}) data dall'apertura della porta è calcolata moltiplicando le dispersioni termiche giornaliere con porta aperta (T_d) per la lunghezza del periodo di riscaldamento (d).

$$Q_{wy} = Q_w \cdot T_d \cdot d$$

$$T_d = 8 \text{ h}$$

$$d = 225 \text{ giorni (valori validi nella città di Praga, rep. Ceca)}$$

$$Q_{wy} = 27,829 \cdot 8 \cdot 225$$

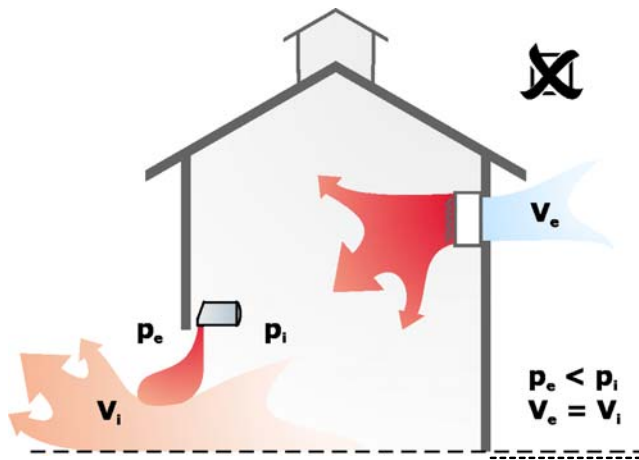
$$Q_{wy} = 50\,092,2 \text{ kW / h}$$

COME ASSICURARE LA MASSIMA EFFICACIA DELLA BARRIERA D'ARIA E, QUINDI, MINIMIZZARE SPESE OPERATIVE?

EQUILIBRATO VENTILAZIONE

Nella zona dietro la cortina d'aria è necessario avere un'aerazione equilibrata. Se nella zona dietro la cortina d'aria vi è pressione sopra o sotto, la cortina d'aria non può impedire il naturale bilanciamento di pressione tra l'aria esterna e l'aria interna. Una pressione differenziale troppo elevata può portare la barriera d'aria di diventare completamente inefficiente.

- V_e - Volume d'aria in aspirazione
- V_i - Volume d'aria in estrazione
- p_e - Pressione esterna
- p_i - Pressione interna



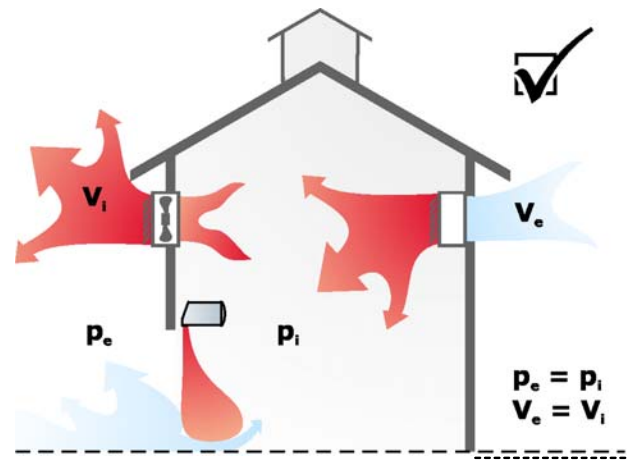
CORRECT INSTALLATION

The air curtain needs to be installed as close as possible to the opening in front of the air curtain both in terms of height and distance from the opening in front of the curtain. The ideal installation of the air curtain is on the top edge of the door.

The effectiveness of the air curtain depends namely on the volume and speed of the air stream coming out of the air curtain. The volume of air blown out of the air curtain does not change with distance, however its speed rapidly declines.

For example, if the air curtain is installed one meter above the top edge of the door, the median speed of the air current at the top edge is approximately half. So considering that the decline of the median speed of the air current is not linear, such an installation causes losses of the best curtain qualities above the opening, where they are actually not utilised.

Likewise, the air curtain must not be offset from the opening behind the air curtain. If a gap between the air curtain current and the opening behind the curtain is created, air enters through this gap and the function of the air curtain is degraded.



INSTALLAZIONE CORRETTA

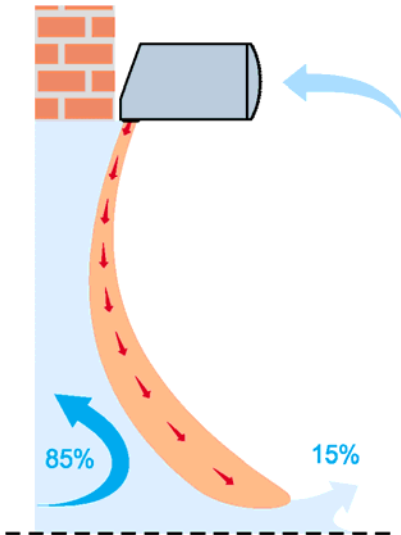
La barriera a lama d'aria deve essere installata il più vicino possibile all'apertura sia in termini di altezza e di distanza dall'apertura della porta. L'installazione ideale della barriera d'aria è sul bordo superiore della porta.

L'efficacia della cortina d'aria dipende dal volume e dalla velocità del flusso d'aria che produce. Il volume di aria soffiata fuori dalla cortina d'aria non cambia con la distanza, ma la sua velocità diminuisce rapidamente.

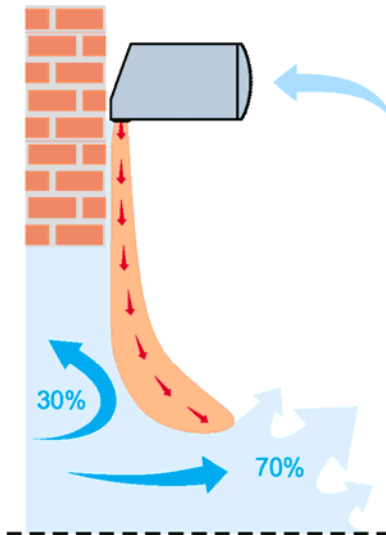
Ad esempio, se la cortina d'aria è installata un metro sopra il bordo superiore della porta, la velocità mediana delle correnti d'aria sul bordo superiore è di circa la metà. Quindi, considerando che il calo della velocità mediana dell'aria non sia lineare, in un impianto installato troppo sopra alla porta, provoca perdita della qualità della barriera d'aria sopra, a causa dello spazio non utilizzato.

Allo stesso modo, la cortina d'aria non deve essere installata troppo distante dal muro. Se la distanza tra la cortina d'aria e l'apertura è troppo elevata, questo spazio crea un rientro di aria esterna che degenera la funzione della stessa.

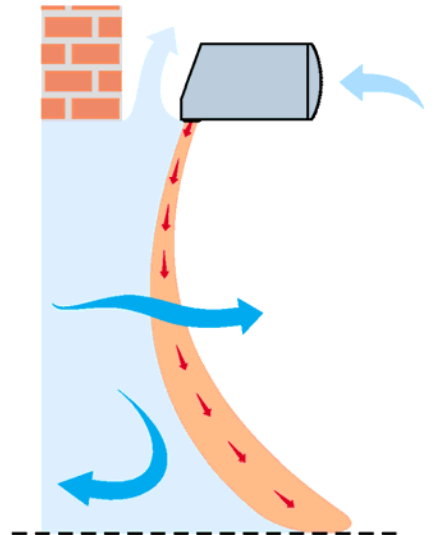
Correct Installation
Corretta Installazione



High installation of the air curtain
Installazione della barriera troppo
in alto



Air curtain installed far
Installazione troppo distante



FAST INITIATION OF THE AIR CURTAIN

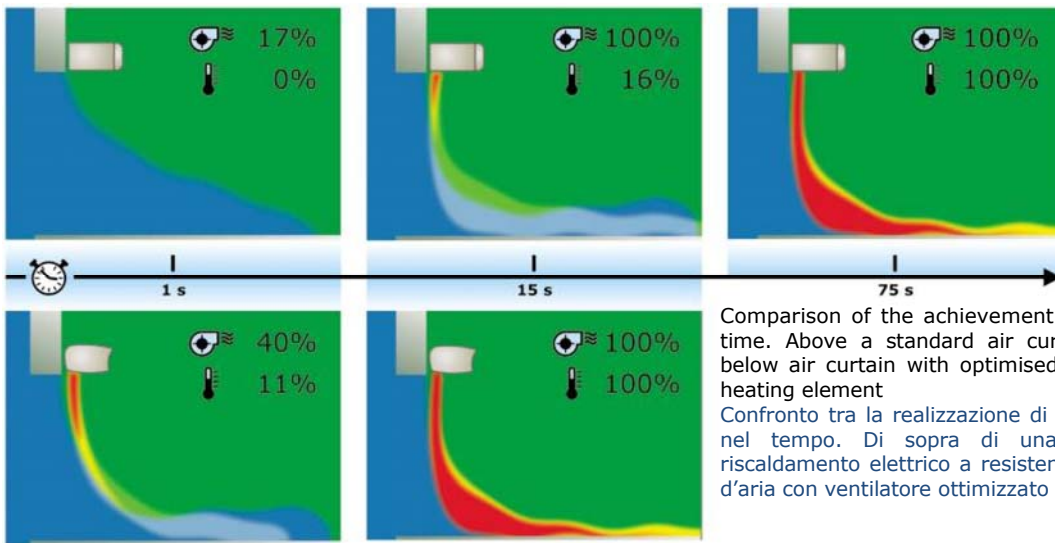
If the operation of the air curtain is initiated through a door contact, it is necessary for its initiation to be as fast as possible so as to achieve the maximum air output and exhaust air temperature in the minimum amount of time. The importance of achieving the temperature quickly is often overlooked despite the fact that it plays a very important role.

No air curtain can completely cover the opening and some of the outside air enters the room. The outside air mixes with the air in the air curtain and the resulting temperature must not be more than 2°C lower than the temperature in the area behind the curtain. If this condition is not met, people in this area do not feel comfortable and in winter months they actually have an increased risk of becoming ill. Slow attainment of the maximum exhaust temperature is typical mainly for air curtains with electric heating rods, where the attainment of the full exhaust temperature may take up to 75 seconds.

AVVIO VELOCE DELLA CORTINA D'ARIA

Se il funzionamento della cortina d'aria è legato a un contatto porta, è necessario che l'accensione sia il più veloce possibile in modo da ottenere la massima portata d'aria alla massima temperatura minor tempo. L'importanza di raggiungere rapidamente la temperatura è spesso trascurato nonostante il fatto che essa svolge un ruolo molto importante.

Nessuna barriera proteggerà completamente l'apertura della porta e in alcuni casi, dell'aria esterna potrebbe entrare nella stanza. L'aria esterna si miscela con l'aria della barriera e la temperatura risultante non deve essere superiore a 2°C più bassa della temperatura dell'ambiente interno. Se questa condizione non è soddisfatta, le persone in questa zona non si troveranno in un'area di comfort. Il lento raggiungimento della massima temperatura di scarico è tipico soprattutto per barriere d'aria con riscaldamento elettrico a resistenza elettrica corazzata, dove il raggiungimento della piena temperatura di scarico può richiedere fino a 75 secondi.



Comparison of the achievement of full air curtain function over time. Above a standard air curtain with electric heating rods, below air curtain with optimised ventilator initiation and a wire heating element

Confronto tra la realizzazione di tutte le funzioni di cortina d'aria nel tempo. Di sopra di una cortina d'aria standard con riscaldamento elettrico a resistenze corazzate, sotto una barriera d'aria con ventilatore ottimizzato e resistenze a filo scaldante

The wire heater used in the air curtains attains the maximum exhaust temperature within 15 seconds. Furthermore, the regulation of these curtains may be set up in such a way that the ventilators are kept running at minimum revolutions when the door is closed. Thanks to this, the attainment of the maximum curtain effect is achieved several seconds sooner than when the ventilator starts from an inactive state.

Il riscaldamento a filo scaldante utilizzato nella barriera d'aria raggiunge la temperatura massima di scarico entro 15 secondi. Inoltre, la regolazione di tali barriere si può impostare in modo tale, che i ventilatori siano mantenuti in funzione alla velocità minima quando la porta è chiusa. Grazie a questo, il raggiungimento del massimo effetto è realizzato diversi secondi prima rispetto a quando il ventilatore inizia da uno stato inattivo.

REGULAR CLEANING OF THE AIR CURTAIN

The air curtain air filters should, depending on the speed and level of fouling, be cleaned every 2 to 4 weeks. In reality, however, we find that they are cleaned rarely or not at all. With the fouling of the air filter, the air output and consequently the efficiency of the curtain effect decline from the initial 75 - 85% to as low as 20 - 40%. Such an air curtain does not carry out its function and doesn't bring any savings.

Our air curtains offer a solution by being equipped with exchangers using lamellas with large spacings, which do not require the use of filters and at the same time are not fouled. By making the lamella spacings larger the heat output of standard exchangers declines. For this reason the construction of the exchangers is modified in such a way as to achieve a sufficient output for the proper function of the air curtain. In this way air curtains ensure optimal operation and maximum savings despite the fact that the air curtain is not regularly cleaned

REGOLARE PULIZIA DELLA BARRIERA A LAMA D'ARIA

I filtri dovrebbero, a seconda della velocità e del livello di sporco, essere puliti ogni 2-4 settimane. In realtà, però, scopriamo che raramente o per nulla vengono puliti con questa tempistica. Con l'incrostazione del filtro dell'aria, la portata dell'aria e di conseguenza l'efficienza dell'effetto sipario diminuisce a partire dalla fase iniziale 75-85% al minimo del 20 - 40%. Una tale barriera d'aria non svolge correttamente la sua funzione e non porta alcun risparmio. Si offre una soluzione per essere dotati di scambiatori con lamelle con spaziature di grandi dimensioni, che non richiedono l'uso di filtri e allo stesso tempo non sono rimangono intasati. Aumentando la spaziatura delle lamella la potenza termica diminuisce. Per questo motivo viene modificata la costruzione degli scambiatori, in modo da ottenere un output sufficiente per il corretto funzionamento della cortina d'aria. In questo modo, barriere d'aria possono garantire un funzionamento ottimale ed il massimo risparmio, nonostante il fatto che la barriera d'aria non viene regolarmente pulita