Vento & termica nei sistemi di ventilazione con scambiatore di calore rigenerativi

Sempre più spesso ci viene posta la domanda sull’influenza di vento e termica nei nostri sistemi di ventilazione. In particolare, ci si chiede come questi fattori incidano sull’efficienza, cioè sul recupero di calore dei nostri dispositivi.

Prima di rispondere, è utile considerare brevemente il vento stesso. In Germania si può o si deve fare i conti, nelle condizioni climatiche attuali, con pressioni da vento fino a 20 Pascal. Facciate particolarmente esposte possono subire pressioni ancora maggiori, fino a 40 Pascal. In media, tuttavia, le sollecitazioni da vento si aggirano intorno a 5–10 Pascal, e solo quando c’è effettivamente vento.

Questa pressione esercitata dal vento può far sì che i dispositivi di ventilazione lavorino alternativamente contro o con questa pressione. Durante la fase di estrazione l’apparecchio deve superare una resistenza maggiore, mentre nella fase di immissione la resistenza è inferiore. Ciò può comportare che le portate normalmente raggiunte risultino a volte più basse e a volte più alte.

Se quindi il vento preme su un sistema di ventilazione, in media viene espulsa meno aria di quanta ne entri. Di conseguenza, lo scambiatore di calore non si riscalda più in modo ottimale e l’aria immessa nei locali risulta più fredda, con una conseguente riduzione dell’efficienza.

Ci sono però altri due effetti, che spesso non vengono considerati nemmeno dagli specialisti:

- Esiste un cosiddetto bilanciamento della pressione all’interno dell’edificio. Lo si può immaginare come un palloncino che viene gonfiato. All’inizio è facile, poi diventa sempre più difficile. A un certo punto il “sistema” è in equilibrio e, per quanto si faccia forza, il palloncino non diventa più grande. Le forze della gomma del palloncino si bilanciano con quelle esercitate per gonfiarlo. In modo molto simile avviene nell’edificio. Non può entrare aria all’infinito in un edificio. L’edificio viene in un certo senso “gonfiato” e si crea un equilibrio di forze. Esistono anche studi e simulazioni molto esplicativi di diverse università che mostrano chiaramente questi effetti.Quando il vento esercita pressione sulla facciata, si creano pressioni di compensazione che riflettono circa il 70–80 % della pressione sulla facciata e riducono così l’effetto di tiraggio attraverso un dispositivo di ventilazione del 70–80 %. Solo circa il 20–30 % della pressione esercitata agisce realmente sul dispositivo di ventilazione stesso. Non bisogna dimenticare che la maggior parte dei dispositivi di ventilazione reagisce alla pressione del vento e adatta la potenza del motore. Un dispositivo del tipo e²60, ad esempio, è stato testato secondo la EN 13141-8 e certificato secondo la EN 13142 con stabilità al vento in classe S1. In questo caso non vi sono effetti sul comportamento operativo dei dispositivi di ventilazione.

- Mentre un dispositivo lavora in modalità di immissione, il suo gemello funziona in modalità di estrazione. Se quindi un dispositivo è esposto alla sovrapressione citata e immette più aria nell’edificio, l’aria si distribuisce all’interno dell’edificio stesso e agisce sul dispositivo che lavora in controfase in modo esattamente opposto. Questo dispositivo espelle quindi più aria verso l’esterno. Lo scambiatore di calore del primo dispositivo di ventilazione avrà così un’efficienza più bassa, mentre il secondo dispositivo riceverà più calore e lavorerà con maggiore efficienza. Sì, è corretto: un dispositivo di ventilazione funziona con minore efficienza. L’altro dispositivo però funziona con maggiore efficienza. Poiché si considera sempre il sistema di ventilazione dell’intera unità abitativa, risulta che un dispositivo ha meno efficienza, un altro di più, quando sono presenti pressioni di vento. Nell’unità abitativa l’efficienza complessiva si compensa quindi di nuovo. Anche i volumi d’aria immessi ed estratti nell’unità abitativa si bilanciano nuovamente.

Vento & termica nei sistemi di ventilazione con scambiatore di calore rigenerativi

Nei sistemi di ventilazione passivi con soli ingressi d’aria la situazione è un po’ diversa. In questo caso infatti la quantità di aria e di calore all’interno dell’edificio varia sensibilmente. Il vento può portare rapidamente a disagio (ad es. correnti d’aria) e a perdite di calore aggiuntive.

Con i dispositivi di ventilazione della serie e², invece, possono essere presenti in media annuale velocità del vento di 5,5 m/s senza che il funzionamento degli apparecchi venga influenzato negativamente. Solo al di sopra di questo valore iniziano a manifestarsi gli effetti descritti. Tuttavia, velocità medie di 5,5 m/s sono difficilmente raggiunte in Italia (così come in Germania). Soltanto edifici situati direttamente in zone montane o in aree costiere – e costruiti per di più ad altezze elevate – sono effettivamente esposti a tali condizioni.

Qualora si verificassero comunque situazioni di disagio (correnti d’aria) o perdite di efficienza (ad es. quando tutti i dispositivi di ventilazione in un’unità abitativa sono installati solo su un lato della facciata e quindi non si realizzano i suddetti effetti di compensazione), esistono anche in questo caso soluzioni adeguate. Per tutti i dispositivi LUNOS sono disponibili cappucci di protezione dalle intemperie, sistemi di sicurezza contro la pressione del vento e speciali pannelli interni, per contrastare in modo mirato la pressione del vento.

Contattateci direttamente se avete domande
siamo sempre a vostra disposizione.

Il vostro team LUNOS

Wind and thermal on ventilation systems with regenerative heat exchangers

Time and again, we are asked about wind and thermal on our ventilation systems. Most people want to know how wind and thermal energy affect the efficiency, i.e. heat recovery, of our ventilation units.

Before we answer this, we would first like to briefly discuss the wind itself. In Germany, we can or must expect wind pressures of up to 20 Pascal under the current climatic conditions. Very unfavorably aligned facades can also build up more pressure from the wind, where pressures of up to 40 pascals can be reached. On average, however, wind loads of around 5-10 pascals can be expected. And only if it is actually windy.

This built-up pressure can then lead to the ventilation units having to work alternately against or with this pressure. In the exhaust air cycle, the ventilation unit has to overcome a higher resistance. In the supply air cycle, the resistance is lower. This can result in the normally achievable volume flow rates being lower at one time and higher at another.

So when the wind presses on a ventilation system, on average less air is transported outside than inside. As a result, the heat exchanger is no longer optimally heated and cooler air flows into the room — efficiency decreases.

However, there are two further effects that are often not taken into account by experts:

- There is a so-called pressure equalization in the building. You can imagine it like blowing up a balloon. At first it is easy, then it becomes increasingly difficult. At some point, the "system" is in equilibrium and no matter how much force you apply, the balloon doesn't get any bigger. The forces in the rubber of the balloon are now in balance with your own forces to inflate it. It is very similar in a building. An infinite amount of air cannot flow into a building. It is "inflated", so to speak, and creates a balance of forces. There are also very clear studies and simulations from various universities that impressively demonstrate these effects. In the event of wind pressure on the façade, equalizing pressures are built up which reflect approx. 70-80% of the pressure on the façade and thus reduce the draught effect through a ventilation unit by 70-80%. Only around 20-30% of the pressure built up has an effect on the ventilation unit itself. It should not be forgotten that most ventilation units react to wind pressure and adjust the motor power. An e²60 unit, for example, is measured in accordance with EN 13141-8 and certified to EN 13142 with class S1 wind pressure stability. This has no effect on the running behavior of the ventilation units.

- The even more important effect is that the air that is forced into a building, e.g. by wind or thermals, has to get out again somewhere. Positive pressure is generated on one side of the building and negative pressure on the other. This means that negative pressure is also generated on a façade by the wind. Regenerative ventilation systems are always used several times in a building. There is usually at least one ventilation unit in each room. The ventilation units work asynchronously and are coordinated with each other. While one ventilation unit operates in supply air mode, the counterpart is in exhaust air mode. So if a ventilation unit is exposed to the above-mentioned overpressure and blows more air into the building, the air is distributed in the building itself and has exactly the opposite effect on the ventilation unit in the counter cycle. The ventilation unit therefore pushes more air outside. The heat exchanger of the first ventilation unit is therefore less efficient, while the second ventilation unit is exposed to more heat. Yes - it is true that one ventilation unit works less efficiently. The second ventilation unit works more efficiently. This is because we always consider the ventilation system of the entire residential unit. And it is the case that one ventilation unit is less efficient and another ventilation unit is more efficient when wind pressures are present. The efficiency in the residential unit therefore balances out again. The volume flow rate supplied and discharged in the residential unit also balances out.

Wind and thermal on ventilation systems with regenerative heat exchangers

With passive ventilation systems with pure air vents, things look a little different. The amount of air and heat in the building does change. Here, the wind can quickly lead to discomfort and additional heat loss. With ventilation units from the e² series, wind speeds of 5.5 meters per second can occur on average over a year without the ventilation units being negatively affected. Only above this level do the aforementioned effects set in. And an average of 5.5 meters per second is hardly ever reached in Germany. Only buildings directly in the mountains or on the coast (and then built very high) are exposed to these speeds at all.

The German Weather Service provides free maps from which you can read off the local average wind speeds if you want to be absolutely sure. If there is a situation where discomfort (draughts) or efficiency losses are present (e.g. if all ventilation units in a residential unit are only installed on one side of the façade and the aforementioned balancing effects do not occur), there are also solutions for this. For all of our ventilation units, for example, there are weather protection bonnets, wind pressure guards and special internal screens to counteract wind pressure.

Ask us directly if any questions arise.
We will be happy to help.

Your LUNOS team