

Condensa e serramenti

Perché mai dovrebbe essere sempre colpa del serramento se il vetro si appanna? Se i vetri di un serramento nuovo presentano formazione di condensa o anche solo di appannamento, al cliente sorge il dubbio che qualcuno l'abbia 'fregato'/by Giovanni Tisi

Ogniqualvolta i vetri di un serramento nuovo presentano formazione di condensa o anche solo di appannamento, al cliente sorge il dubbio che qualcuno l'abbia 'fregato'.

Poco importa se l'appannamento avviene sulla faccia esterna, se la condensa

si verifica in un appartamento invenduto in un cantiere chiuso da poco: se il vetro si appanna, allora non è un buon vetro; se condensa, allora non è quello che mi avevi promesso.

L'equivoco nasce dalla credenza che il vapore condensi solo nei punti freddi

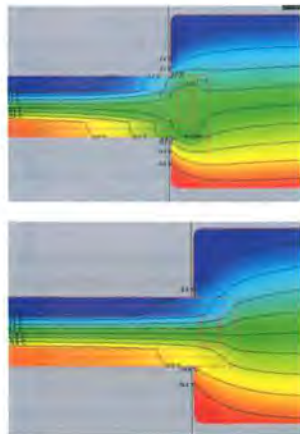
e che, di conseguenza, se non fossero freddi, non dovrebbe condensare.

Non è così: il vapore si condensa in acqua dovunque la temperatura sia inferiore al punto di rugiada; ma il punto di rugiada dipende proprio dalla quantità di vapore che c'è nell'aria.



E la canalina?

I discorsi che abbiamo fatto sopra valgono per la zona centrale del vetro, lontano dai bordi. Purtroppo, ogni lastra ha quattro bordi, dove un distanziale, spesso metallico, collega e sigilla le due lastre: questo bordo è immancabilmente sede di un ponte termico piuttosto importante; è importante per le dispersioni di calore (che influenzano il valore medio della trasmittanza del serramento), ma, per l'oggetto che ci interessa, questo ponte termico è importante soprattutto perché in corrispondenza della canalina distanziale, le temperature possono essere molto più basse che nel resto del vetro. Come si vede nelle simulazioni riportate, in presenza di canalina metallica tradizionale, le temperature al bordo della lastra sono tanto basse da provocare il fenomeno della condensa, per cui, l'utilizzo di distanziali termicamente migliorati (Warm-Edge, Swiss Spacer o come li vogliamo chiamare) è assolutamente necessario nelle zone climatiche più fredde.



Il fenomeno della
condensa sul vetro.



Di conseguenza, per ogni situazione di umidità, ci sarà una temperatura limite che porta alla condensa; aumentando la quantità di vapore, aumenterà la temperatura limite, finché, alla fine, il vapore condenserà da qualche parte. Esperienza della cuoca, il vapore condensa anche sul coperchio della pentola, nonostante questo le scotti le dita. Quindi, davanti a un vetro che si appanna, è necessario analizzare meglio la situazione, per arrivare alle conclusioni solo successivamente e a ragion veduta.

Dove si appanna

Tanto per cominciare è bene capire dove il vetro si appanni, cioè su quale faccia del componente vetrato, in quali condizioni si verifichi il fenomeno.

Se questo avviene su una delle superfici interne della vetrocamera, è evidente che il pacchetto vetrario è da sostituire,

Nel box a fianco confronto tra i profili di temperatura in presenza di canalina in alluminio in alto e termicamente migliorata in basso.

Nel secondo caso, la temperatura nel punto più freddo è di 4°C più alta che nel primo, con il risultato che la formazione di condensa è meno probabile.

Davanti a un vetro che si appanna, è necessario analizzare meglio la situazione, per arrivare alle conclusioni solo successivamente e a ragion veduta

in quanto non è più sigillato; il classico 'baffo' che parte dall'angolo e che per tanti anni è stato la croce dei vetrai è, in verità, sempre meno frequente, anche su vetrate con più camere, anche con distanziatori di materiale plastico; quando si verifica, però, non vi sono altre soluzioni che sostituire la vetrocamera.

All'esterno

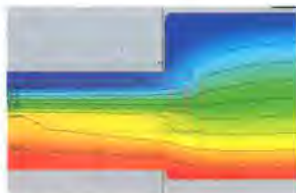
Al contrario, è sempre più frequente rilevare l'appannamento della superficie esterna di finestre rivolte a nord e prive di sistema oscurante.

In questo caso, il fenomeno è più intrigante, ed è legato alle ottime proprietà della vetrocamera di trattenere il calore che esce dall'ambiente riscaldato, al punto che la faccia esterna, per via

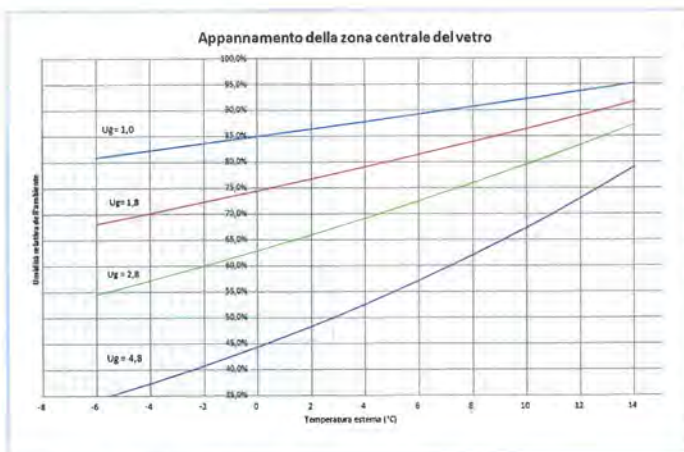
Appannamenti e condense sul lato interno della vetrocamera: quando inizia a condensare? Quando la temperatura della faccia 4 del vetro scende sotto la temperatura di rugiada

E la tendina interna?

La presenza di schermi, anche leggeri, sul lato interno della finestra, peggiora notevolmente la situazione, soprattutto se le tende sono fissate allo stesso telaio del vetro e creano quindi una camera calma, nella quale la resistenza termica dell'aria ferma abbassa notevolmente la temperatura, ma non impedisce all'aria umida di raggiungere il vetro. La temperatura superficiale del vetro, può scendere quindi sotto la temperatura di rugiada, soprattutto ai bordi della lastra.



Effetto di uno schermo interno leggero sulla temperatura della lastra; si vede come un buon tratto di vetro si viene a trovare in condizioni di condensa, per via della camera d'aria formata che crea tra tendaggio e vetrocamera. In questa camera, la temperatura si abbassa di un paio di gradi senza che vi sia alcun impedimento alla migrazione del vapore.



Appannamento della zona centrale del vetro.

dell'irraggiamento, risulta essere più fredda dell'aria esterna: si innesca quindi un classico meccanismo di rugiada, analogo a quello che si verifica sui cartelli stradali o sull'erba nel prato.

Significativamente, l'appannamento inizia al centro della lastra, lontano dai bordi che, per effetto della canalina distanziale, sono leggermente più caldi.

Il fenomeno quindi non è legato a una fuoriuscita di aria calda dall'interno e i suoi effetti si riducono esclusivamente alla temporanea riduzione della trasparenza, che ritorna perfettamente normale quando il vetro, nel corso della mattinata, si riasciuga completamente.

Solo su serramenti in legno, questa rugiada, se copiosa, potrebbe portare ad un invecchiamento precoce del traverso inferiore che si troverà soggetto a continui cicli di bagnatura.

Il problema si evita con l'adozione di vetrate basso emissive anche in faccia 1, con un rivestimento pirolitico resistente all'usura; risolverlo a posteriori non è ne semplice ne economico.

Lato interno

Veniamo però ai casi più comuni: appannamenti e condense sul lato interno della vetrocamera.

Quando inizia a condensare? Quando la temperatura della faccia 4 del vetro scen-

de sotto la temperatura di rugiada, che dipende dall'umidità che si trova nell'ambiente.

Quindi i parametri sono 3:

- l'umidità dell'ambiente (più è alta, peggio è);
- la temperatura interna dell'ambiente riscaldato e
- la temperatura esterna.

Dalla differenza tra queste due temperature dipende la temperatura superficiale sulla faccia rivolta alla stanza.

Per qualsiasi vetrocamera, esisterà una coppia di valori di umidità interna e temperatura esterna che porta all'appannamento della vetrata; migliore è la vetrata e più bassa sarà la temperatura esterna tollerabile a pari umidità, o, viceversa, più alta sarà l'umidità ambientale tollerabile a parità di temperatura esterna.

Punti critici

Il grafico, in alto in questa pagina, riporta i punti critici di temperatura esterna e umidità interna per diversi valori di trasmittanza della vetrocamera, posta una temperatura interna dell'ambiente pari a 20°C. Se, ad esempio, supponiamo che all'esterno vi sia una temperatura di 0°C, un vecchio vetro monolitico inizierà ad appannarsi quando all'interno vi è il 45% di umidità relativa, una normale vetrocamera potrà sopportare il 63% di umidi-

C'entra anche il riscaldamento?

Il sistema di riscaldamento influenza la formazione di condensa sui vetri; in particolare, l'attenzione va posta alla circolazione dell'aria per effetto della convezione naturale.

Un termosifone posto sotto la finestra genera un flusso d'aria calda ascendente che impedisce la formazione di condensa sul vetro; un termosifone posto sulla parete opposta, al contrario, genera un flusso di aria calda che scende lungo il vetro e si raffredda ed è quindi molto più probabile che condensi.

I moderni impianti radianti a bassa temperatura hanno il pregio di limitare i moti convettivi dell'aria: non vi sono punti dell'ambiente molto più caldi di altri, e pertanto l'aria si muove poco per effetto della convezione; questo comporta che sulla superficie del vetro vi sono solo i moti verticali discendenti dovuti alla dispersione della vetrocamera: anche questa situazione accentua il fenomeno della condensa sui vetri.

I produttori e i posatori di serramenti hanno una grave colpa: quella di aver per primi sottovalutato il rischio, di non averne reso edotto il cliente, di non aver precisato i limiti, di non aver ordinato lastre a bordo caldo



tà relativa, mentre una vetrocamera basso emissiva, con Argon, con U_g pari a $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$, non si appannerà nella sua zona centrale fino a umidità relative pari all'85%.

Due considerazioni importanti

Per ogni vetrocamera, bella quanto si vuole, esiste un limite di umidità oltre al quale, data una certa temperatura esterna, si presenterà il fenomeno dell'appannamento; quindi, non esistono vetri che non si appannano mai; possono solo farlo più o meno spesso.

Una bella vetrocamera appannata è il sintomo più evidente che l'umidità interna è fuori controllo: la vetrocamera non è il problema, ma il sintomo di un problema potenzialmente molto grave: il vetro non marisce, non lascia crescere muffe, non subisce nessun effetto dalla presenza di condensa: tutto il resto dell'alloggio, invece, sì: ci saranno sicuramente altri punti freddi dove l'umidità condensa, in modo più subdolo e più pericoloso; punti freddi dove, in poco tempo, si svilupperanno muffe e spore.

Avvisare il cliente

Il cliente va avvertito e supportato affinché si evidenzino le cause di questa umidità eccessiva, perché queste van-

no rimosse al più presto, cambiando stili di vita, provvedendo a una migliore areazione, spegnendo l'umidificatore nella stanza del piccolo, collegando all'esterno l'evacuazione della lavasciugatrice, evitando l'accensione del caminetto a bioetanolo se le finestre sono chiuse e sigillate.

Conclusioni

È indubbio che al cliente non fa piacere vedere i vetri costantemente bagnati, ma, come si è visto, è sbagliato saltare subito alla conclusione che sia colpa del serramento o del vetro.

Anzi, posto che è abbastanza facile accorgersi di eventuali errori nella composizione delle lastre o di reali problemi del serramento, si verifica quasi sempre che il problema dell'appannamento è legato a situazioni estranee al serramento, come insufficiente ventilazione, presenza di schermi, ridotto ricambio dell'aria.

I produttori e gli installatori di serramenti hanno indubbiamente una grave colpa: quella di aver per primi sottovalutato il rischio, di non averne reso edotto il cliente, di non aver precisato i limiti del loro intervento, di non aver ordinato lastre a bordo caldo; da qui a dire che è solo e tutta colpa loro, come ci capita di leggere in certe relazioni tecniche di parte, ce ne corre.