



Il rischio di condensa e la verifica di Glaser

Alcune indicazioni sull'applicazione del metodo.

Lorenzo Bari

Tra le verifiche da svolgere in sede progettuale per valutare il rischio di condensa il metodo di Glaser rappresenta sicuramente lo strumento più utilizzato per lo studio del comportamento igrometrico delle strutture relativamente alla formazione di condensa interstiziale.

È però necessario conoscere bene le ipotesi semplificative su cui esso si basa al fine di eseguire correttamente la verifica. Ecco alcune indicazioni in proposito.

La verifica di Glaser – Ipotesi di base

Tra le verifiche da svolgere in sede progettuale per valutare il **rischio di condensa** il **metodo di Glaser** rappresenta sicuramente lo strumento più utilizzato per lo studio del comportamento igrometrico delle strutture relativamente alla formazione di condensa interna.

Le ipotesi semplificative su cui esso si basa sono comunque piuttosto pesanti e solo una loro attenta analisi può portare ad una esatta valutazione dei suoi limiti d'impiego.

Con il metodo di Glaser è possibile verificare quanto succede dal punto di vista fisico all'interno di una parete quando, a seguito di un gradiente di pressione, una certa quantità di vapore acqueo attraversa la parete stessa. Durante tale passaggio è infatti possibile che il vapore acqueo incontri zone in cui la pressione parziale di vapore è inferiore al relativo limite di saturazione. Ciò comporta la formazione di un fronte di condensazione con la conseguente presenza d'acqua allo stato liquido all'interno della struttura.

Le ipotesi semplificative su cui si basa il metodo di Glaser sono le seguenti:

1. la struttura è piana e la direzione del flusso termico e di vapore è ortogonale alle superfici di ogni strato della parete. I flussi sono quindi monodimensionali e la parete è in condizioni termoigrometriche stazionarie;
2. la parete si trova inizialmente allo stato asciutto;
3. i materiali che compongono la parete non sono igroscopici;
4. il trasferimento di vapore attraverso la parete avviene per diffusione di vapore secondo le ipotesi della legge di Fick;
5. il valore di permeabilità di ogni singolo materiale componente la parete è costante;
6. l'effetto di inerzia termica e igrometrica è trascurato;
7. il calore latente di evaporazione e condensazione è supposto nullo e quindi non influenza lo stato termico della struttura;
8. l'analisi è condotta fino al momento della condensazione; nessuna ipotesi viene formulata riguardo a quanto succede una volta che parte del vapore condensa all'interno della parete.

Si tralascia per semplicità ogni riferimento alle formule matematiche da utilizzare per svolgere la verifica; in pratica essa viene solitamente svolta utilizzando un apposito programma di calcolo in cui sono implementate le relazioni di calcolo necessarie.

In questa sede ci limiteremo dunque a sintetizzare le fasi che caratterizzano lo svolgimento della verifica di Glaser:

- calcolo dell'andamento delle temperature all'interno della parete a partire dalle condizioni di temperatura esterna ed interna: il profilo della temperatura è influenzato ovviamente dalle caratteristiche di resistenza termica di tutti gli strati componenti la parete;
- calcolo dell'andamento della pressione di saturazione all'interno della parete (P_s): con una opportuna formula si ricava per ogni valore di temperatura precedentemente determinato il corrispondente valore della pressione di saturazione;
- calcolo dell'andamento della pressione parziale di vapore all'interno della parete (P_v): si tratta del reale andamento della pressione di vapore all'interno della parete, che dipende dalla permeabilità al vapore dei materiali presenti;
- confronto fra le curve di pressione di saturazione (P_s) e pressione di vapore (P_v): se le due curve non si intersecano, secondo la teoria di Glaser la parete non forma condensa, se si intersecano la parete forma condensa in quanto la pressione di vapore risulta, almeno in una certa zona, più alta di quella di saturazione (fig. 1).

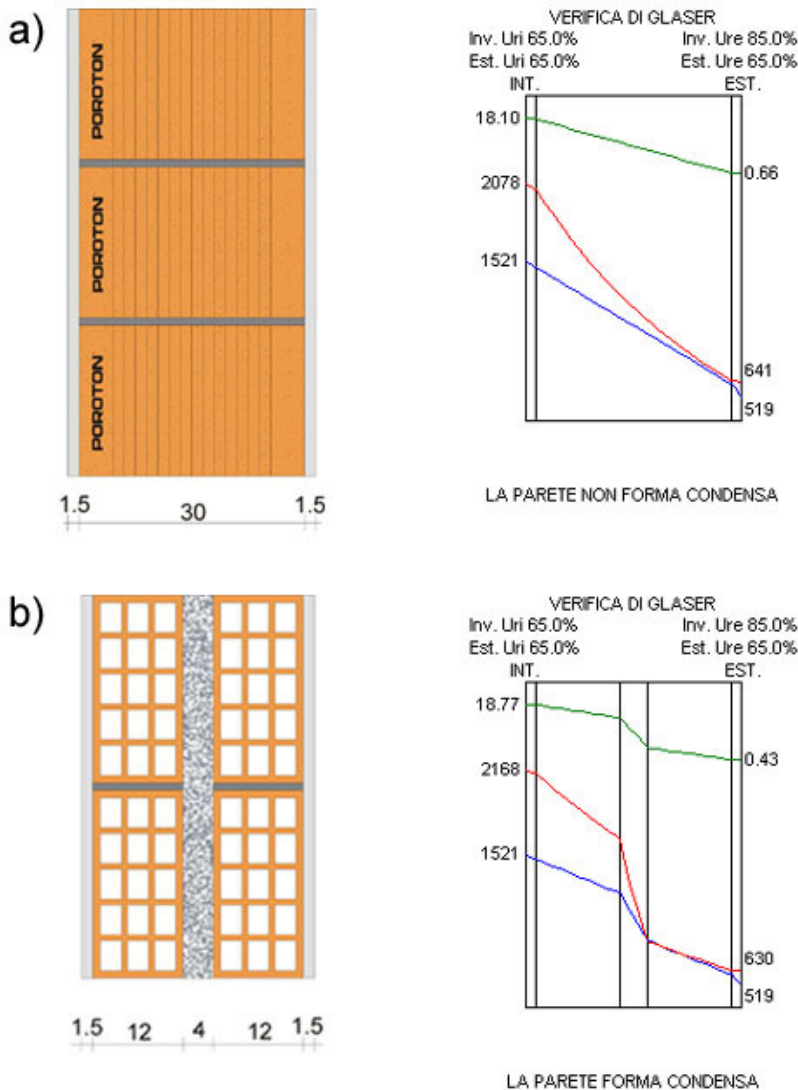


Figura 1 - Esempio di verifica di Glaser ($T_{est} = 0^{\circ}\text{C} - T_{int} = 20^{\circ}\text{C}$):

- a) parete monostrato in blocchi di laterizio alleggerito POROTON®: la parete non forma condensa;
 b) doppia parete in laterizio con intercapedine ed isolante interposto: la parete forma condensa.

La verifica di Glaser – I dati di input

Come si diceva la verifica di Glaser viene svolta di norma utilizzando un programma di calcolo; in proposito bisogna segnalare che purtroppo alcuni software non "aiutano" l'utente ad acquisire i corretti dati di input (in particolare, condizioni di temperatura ed umidità esterne) da impiegare per l'esecuzione della verifica, inducendo a valutazioni quanto meno improprie del fenomeno.

Un aspetto fondamentale è quindi rappresentato dai dati di input da impiegare per eseguire la verifica. Da questo punto di vista è estremamente importante conoscere le ipotesi di base del metodo in modo da assegnare i parametri corretti (in particolare le condizioni al contorno - temperature ed umidità degli ambienti) che consentano di ottenere un risultato attendibile e per quanto possibile aderente alla realtà.

Le ipotesi su cui si fonda il metodo di Glaser, unitamente all'estrema lentezza che caratterizza il fenomeno di trasmissione del vapore, fanno sì che il campo di applicabilità del metodo sia riferito ad analisi di durata almeno mensile. Non ha quindi nessun senso utilizzare Glaser su periodi inferiori (per esempio su base giorno).

In tali condizioni i valori di temperatura ed umidità relativa dell'aria esterna ed interna non possono che essere i valori medi riferiti al mese considerato (vedi UNI 10349 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici", norma che tra l'altro è stata recepita con D.M. 6/8/1994 tra quelle attuative del D.P.R. 26/8/1993, n. 412).

Applicare i valori di temperatura di progetto (della Legge n. 10/91) è certamente sbagliato in quanto comporta l'impiego di condizioni troppo gravose e prive di un vero significato fisico. D'altronde anche la norma UNI 10350 "Componenti edilizie e strutture edilizie. Prestazioni igrotermiche. Stima della temperatura superficiale interna per evitare umidità critica superficiale e valutazione del rischio di condensazione interstiziale", che per quanto riguarda la condensa interstiziale prevede l'utilizzo del metodo di Glaser, precisa chiaramente che per essa si deve fare riferimento a condizioni medie mensili di temperatura ed umidità per l'esterno (mese per mese), per le quali si fa diretto riferimento alla citata UNI 10349.

È logico, infine, considerare anche il fatto che la parete, durante le stagioni meno severe dal punto di vista climatico, sia in grado di smaltire l'eventuale condensa prodotta durante il periodo invernale.

Alla luce di queste considerazioni è possibile formulare una logica e corretta procedura per la verifica termoigrometrica "globale" di una parete affermando quanto segue:

- si esegue la verifica mese per mese calcolando l'eventuale condensa prodotta durante il periodo invernale;

- nei mesi in cui non si verifica formazione di condensa si calcola l'eventuale quantità di condensa evaporata.

Conclusioni

Bisogna tenere conto che le pareti in cui si abbia formazione di condensa interstiziale, che frequentemente avviene in corrispondenza di strati di materiale isolante interposto, a seguito di questo fenomeno potranno avere un decadimento delle prestazioni di isolamento termico inizialmente previste (la conduttività termica degli isolanti, in presenza di umidità è destinata ad aumentare notevolmente); pertanto, anche nel caso in cui una parete sia in grado di smaltire l'eventuale condensa interstiziale prodotta nei mesi più freddi, si dovrà tenere in debito conto il fatto che la formazione di condensa interstiziale costituisce comunque un problema sia per le prestazioni che per la durabilità nel tempo delle prestazioni termiche di una parete di questo tipo.

Anche in questo contesto le murature POROTON® di adeguato spessore possono vantare un grande pregio, non risentendo di problemi di condensa interstiziale e garantendo quindi nel tempo la costanza delle prestazioni termiche di progetto.