



ENERBUILD WP 5.3

Killer Arguments and opportunities

Ventilazione

Paolo Baggio – Univ. Di Trento

Overview dei problemi di ventilazione nelle residenze

- Gli edifici ad alte prestazioni sono edifici a tenuta d'aria (non solo per ragioni di prestazione energetica ma anche al fine di soddisfare altri requisiti di qualità: le infiltrazioni d'aria all'interno delle strutture di involucro devono essere evitate per evitare la condensa, muffe e fenomeni di degrado).
- La (discutibile) tendenza verso abitazioni più piccole (e, quindi, emissioni di vapore più concentrate) insieme alla tenuta d'aria sta facendo della **ventilazione una questione cruciale.**

Overview dei problemi di ventilazione nelle residenze

- La classe energetica **B** di solito può essere raggiunta utilizzando la ventilazione naturale (in pratica, i ventilatori di estrazione in cucina e bagni e apertura delle finestre in base alle esigenze).
- Migliori prestazioni energetiche (classe **A** e superiori) di solito richiedono la ventilazione meccanica controllata.
- Quale sia il corretto tasso di ventilazione è una questione ancora aperta (secondo UNI EN 15251:2008 dovrebbe essere utilizzato un tasso compreso tra 0,5 e 0,7 ricambi orari per una residenza con soffitto alto 2,5 m).

VENTILAZIONE Aspetti Critici

- I punti critici dei sistemi di ventilazione meccanica possono essere raggruppati in tre aree principali:
- COMFORT
- EFFICIENZA ENERGETICA
- SICUREZZA

Aspetti Critici: COMFORT

Vi sono 5 aspetti principali connessi con il **comfort**:

- Ricambio d'aria adeguato e IAQ (Indoor Air Quality)
- Umidità relativa dell'aria troppo bassa (aria troppo secca)
- Apertura finestre
- Rumore
- Velocità dell'aria

COMFORT: RICAMBIO D'ARIA E UMIDITA' RELATIVA

La portata dell'aria di rinnovo di progetto deve essere appropriato per il livello di occupazione e il tipo di attività svolte all'interno.

Una portata d'aria insufficiente provoca cattivi odori e rende l'ambiente malsano (favorisce, tra l'altro, il contagio di malattie).

Una portata d'aria eccessiva può rendere l'aria troppo secca durante i periodi più freddi.

COMFORT: RICAMBIO D'ARIA E UMIDITA' RELATIVA

La soluzione più appropriata è quella di utilizzare sistemi a portata d'aria variabile regolati da sensori che misurano la qualità dell'aria interna (ad esempio rilevando la concentrazione di vapore acqueo o di CO₂ nell'aria interna).

COMFORT: APERTURA FINESTRE

L'utente finale dovrebbe sempre avere la possibilità di aprire le finestre (ventilazione naturale).

Per evitare sprechi di energia, dovrebbero essere installati microinterruttori per da **interbloccare** le ante delle finestre con la ventilazione meccanica (causando lo spegnimento del sistema o la chiusura della serranda di ingresso aria ogni volta che la finestra viene aperta).

Questo approccio è talvolta chiamato "**sistema di ventilazione misto**".

COMFORT: RUMORE E VELOCITA'DELL'ARIA

L'impianto di ventilazione meccanica deve essere correttamente progettato e i componenti (ventilatore, condotti, griglie, serrande bocchette) selezionati al fine di evitare rumori o velocità dell'aria eccessive che possono infastidire l'utente finale.

I livelli di pressione sonora generati dal sistema e la velocità dell'aria all'interno degli ambienti devono essere misurati in fase di commissioning al fine di garantire la conformità alle specifiche di progetto.

Aspetti Critici: EFFICIENZA ENERGETICA

Vi sono 2 aspetti principali relativi all'**efficienza energetica**:

- Efficienza reale del recuperatore di calore nelle effettive condizioni di uso.
- Consumo di energia elettrica dovuto al ventilatore

EFFICIENZA ENERGETICA: RECUPERATORE DI CALORE

L'**efficienza** dello SCAMBIATORE DI CALORE aria-aria di recupero è spesso **grossolanamente sovrastimata**.

Il fatto che l'efficienza media stagionale effettiva (di solito intorno al 50%) sia inferiore alle prestazioni di progetto (talvolta assunte pari al 95%) è una delle principali cause delle deludenti prestazioni energetiche edifici che sulla carta dovrebbero essere altamente efficienti.

EFFICIENZA ENERGETICA: RECOVERY HEAT EXCHANGER

Per evitare possibili errori di dimensionamento dello scambiatore di calore di recupero eventuali :

- Utilizzare i dati sulle prestazioni dello scambiatore di calore nelle **effettive condizioni di impiego** (evitare l'uso di dati "in condizioni nominali")
- Eseguire i calcoli frazionando il periodo di riscaldamento in intervalli con condizioni climatiche abbastanza uniformi (cadenza almeno mensile, meglio simulazioni dinamiche) e utilizzare dati sulle prestazioni dello scambiatore di calore coerenti con il clima.

EFFICIENZA ENERGETICA: CONSUMI DEL VENTILATORE

L'energia elettrica consumata dal ventilatore può neutralizzare parte dell'energia termica recuperata dallo scambiatore di calore.

Un motore da 100W in funzione ininterrottamente per 4300 h usa $4300 \times 0,1 = 430$ kWh_{el} di energia elettrica pari a circa $430/0,4 = 1075$ kWh di energia primaria (supponendo l'efficienza del sistema nazionale $\eta_{el} = 0,4$).

Per un appartamento con una superficie di 100 m² che equivale ad un aumento non trascurabile di consumo di energia primaria pari a 10 kWh/m²

EFFICIENZA ENERGETICA: CONSUMI DEL VENTILATORE

Per ridurre al minimo le inefficienze del ventilatore:

- Utilizzare motori ad alta efficienza a velocità variabile.
- Regolare la velocità del ventilatore (e quindi la portata) in base alla qualità dell'aria interna (concentrazione del vapore o della CO₂ nell'aria interna)
- Spegnerne il sistema quando le finestre sono aperte
- Durante le stagioni intermedie, la ventilazione naturale (apertura delle finestre) di solito è più efficiente

Aspetti Critici: SICUREZZA

Un impianto di ventilazione meccanica può interferire con gli apparecchi di combustione (cioè fornelli, non-elettrici stufe, caminetti, ecc) causando combustione in difetto d'aria e, in casi estremi, il riflusso in ambiente dei gas di scarico (potenzialmente tossici).

Aspetti Critici: SICUREZZA

Per evitare problemi di sicurezza:

- Utilizzare sistemi di combustione con camera di combustione stagna (alimentazione aria proveniente direttamente dall'esterno).
- Oppure, in alternativa, interblocco alimentazione del combustibile attraverso un sensore di flusso d'aria (ad esempio valvola gas naturale interbloccata con sensore di flusso d'aria posizionato nel condotto di scarico della cappa da cucina)
- In alternativa, utilizzare fornelli elettrici
- UNI 7129 (gas naturale) – UNI 10683 (comb. solidi)

ALTRI PROBLEMI

- Vi sono anche altre questioni, non discusse in questo intervento, fra tutte l'aspetto più critico è il rischio di **SURRISCALDAMENTO ESTIVO**

GRAZIE PER L'ATTENZIONE !