

ALLEGATO A / 1	FAMIGLIA 3	AGGIORNATO AL : 20/12/1999	PAG.: 1/1
<b>BENESSERE AMBIENTALE</b>			

### **PROPOSIZIONE ESIGENZIALE ( SECONDO LA DIRETTIVA 89/106 CEE)**

---

L'opera deve essere concepita e costruita in modo da favorire il benessere degli occupanti, da non compromettere l'igiene e la salute dei fruitori e degli interessati ed in particolare in modo da non provocare sviluppo di gas tossici, presenza nell'aria di particelle o di gas pericolosi, emissione di radiazioni pericolose, inquinamento o tossicità dell'acqua o del suolo, difetti nell'eliminazione delle acque di scarico, dei fumi o dei rifiuti solidi o liquidi, formazione di umidità su parti o pareti dell'opera.<sup>1</sup>  
Fanno parte della presente famiglia i seguenti requisiti:

- RC 3.1: CONTROLLO DELLE EMISSIONI DANNOSE**
- RC 3.2: SMALTIMENTO DEGLI AERIFORMI**
- RC 3.3: APPROVVIGIONAMENTO IDRICO**
- RC 3.4: SMALTIMENTO DELLE ACQUE REFLUE**
- RC 3.5: TENUTA ALL'ACQUA**
- RC 3.6: ILLUMINAMENTO NATURALE**
- RC 3.7: OSCURABILITÀ**
- RC 3.8: TEMPERATURA DELL'ARIA INTERNA**
- RC 3.9: TEMPERATURA SUPERFICIALE**
- RC 3.10: VENTILAZIONE**
- RC 3.11: PROTEZIONE DALLE INTRUSIONI DI ANIMALI NOCIVI**

---

<sup>1</sup> Concorrono al benessere ambientale anche i requisiti volontari R.V. 3.9, 6.1, 6.6, 9.1

## TEMPERATURA DELL'ARIA INTERNA

### ESIGENZE DA SODDISFARE

---

Il controllo della temperatura dell'aria interna concorre al mantenimento dell'equilibrio omeostatico dell'uomo ed in particolare al soddisfacimento dell'esigenza di benessere termoigrometrico. Negli spazi chiusi dell'organismo edilizio deve essere, pertanto, assicurata, nella stagione fredda, una temperatura dell'aria interna idonea allo svolgimento delle attività previste (benessere termico). La temperatura dell'aria deve essere contenuta entro opportuni valori, oltre a non presentare eccessive disuniformità all'interno dello spazio. Nella stagione fredda, se gli spazi chiusi sono riscaldati con un impianto termico, la temperatura dell'aria deve essere opportunamente limitata al fine di contenere i consumi energetici<sup>1</sup>.

### CAMPO DI APPLICAZIONE

---

Tutte le funzioni dell' **all. A3**, in presenza di impianto di riscaldamento, nella stagione fredda<sup>2</sup>.

### LIVELLI DI PRESTAZIONE

---

#### INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE E INTERVENTI DI CUI AL 1° COMMA DELL' **ALL. A5**

Il requisito si ritiene soddisfatto se è garantita la temperatura dell'aria interna  $t_i$  per i seguenti spazi dell'organismo edilizio<sup>3</sup>:

- SPAZI CHIUSI PER ATTIVITÀ PRINCIPALE E SECONDARIA:  $18^{\circ}\text{C} \leq t_i \leq 22^{\circ}\text{C}$   
inoltre la temperatura  $t_i$  non deve presentare, nei punti lungo la verticale dell'ambiente (ad un'altezza compresa entro 1.8 m dal pavimento ed a una distanza dalle pareti superiore a 60 cm) una disuniformità superiore a 2°C.
- SPAZI DI PERTINENZA DESTINATI AL DEPOSITO (CANTINE E SIMILI):  $t_i \geq 4^{\circ}\text{C}$
- SPAZI CHIUSI DI CIRCOLAZIONE E DI COLLEGAMENTO AD USO COMUNE:  $t_i \geq 7^{\circ}\text{C}$

Sono previste DEROGHE<sup>4</sup> alle temperature sopraindicate secondo quanto stabilito dalla normativa vigente<sup>5</sup>.

#### INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE DI CUI AL 3° COMMA DELL' **ALL. A5**

Il requisito s'intende soddisfatto quando sono presenti gli stessi livelli di cui al punto precedente, nei limiti di quanto disposto dal 3° comma dell' **all. A5**.

---

<sup>1</sup> Contestualmente al presente requisito va, infatti, soddisfatto anche il RC 6.1 - CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI ed inoltre anche il RC 4.2 - SICUREZZA IMPIANTI.

<sup>2</sup> Sono da considerare appartenenti alla "stagione fredda" in funzione della zona climatica d'appartenenza del Comune i periodi indicati dal DPR 26/8/1993 n. 412.

<sup>3</sup> Nel caso l'organismo edilizio sia classificato E8 (edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili), ai sensi dell'art. 3 del DPR 412/93, la temperatura dell'aria non deve superare  $18^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$  di tolleranza durante la stagione fredda dovendo soddisfare anche le esigenze connesse al risparmio energetico. Si veda inoltre il DM 23/11/1982 relativo al contenimento del consumo energetico e alla ventilazione negli edifici industriali ed artigianali e il DPR 303/1956, art. 6, modificato con DL 626/1994 sulla sicurezza e salute nei luoghi di lavoro.

<sup>4</sup> L'art. 4 del DPR 412/93, al comma 3 e 4, prevede la possibilità di derogare al limite massimo del valore della temperatura dell'aria negli ambienti durante il periodo in cui è in funzione l'impianto di riscaldamento. Tale deroga è limitata agli edifici classificati ai sensi dell'art.3 dello stesso decreto come E.3, E.6 (1), E.8, se rientrano nei casi previsti dagli stessi articoli. La deroga è concessa con le procedure indicate al successivo comma 5, art. 4 del DPR 412/93.

<sup>5</sup> Vedere PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI nell'ALLEGATO A/2 del RC 6.1 - CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI.

# TEMPERATURA DELL'ARIA INTERNA

## IN SEDE PROGETTUALE

Il tecnico competente valuta la conformità del requisito mediante:

– **CALCOLO** del fabbisogno termico dell'ambiente  $Q_{tot}^1$  da effettuare considerando il regime termico come stazionario, vale a dire senza considerare le variazioni giornaliere della temperatura esterna e quelle dell'irraggiamento solare. Si riporta a seguire solo la sequenza dei calcoli<sup>2</sup>.

1. Per ottenere all'interno di un ambiente una determinata temperatura dell'aria (dato di progetto) occorre fornire all'ambiente stesso una quantità d'energia termica pari alla somma dell'energia termica necessaria per riscaldare l'aria di ricambio e quella trasmessa all'esterno del locale attraverso superfici disperdenti e ponti termici.

Poiché il fabbisogno termico dell'ambiente, come sopra ricordato, è pari alla somma di tre contributi

$$Q_{tot} = Q_s + Q_v + Q_{pt}^3$$

la potenza termica  $Q_{CS}$  dell'impianto di riscaldamento non deve essere inferiore a tale fabbisogno:

$$Q_{cs} \geq Q_{tot}$$

2. Per la determinazione di  $Q_{tot}$  si valutano in primo luogo le dispersioni di calore di tutte le pareti disperdenti del locale  $Q_s$  procedendo come di seguito riportato:

- valutare la conduttanza unitaria superficiale sia per superfici all'interno del locale  $\alpha_i$ , sia per le superfici rivolte verso l'esterno  $\alpha_e$ ;
- calcolare la conduttanza unitaria interna delle pareti  $\lambda/s$ ;
- calcolare la trasmittanza unitaria  $K$ ;
- valutare la superficie di scambio termico  $S$ ;
- definire la temperatura di progetto dell'aria interna al locale  $t_{ip}$ ;
- definire la temperatura di progetto dell'aria esterna al locale  $t_{ep}$ .<sup>4</sup>

3. Successivamente si procede al calcolo del fabbisogno termico necessario per riscaldare l'aria esterna di rinnovo alla temperatura prevista nel locale  $Q_v$  in funzione di un determinato numero di ricambi d'aria<sup>5</sup>.

4. Infine si valutano le dispersioni di calore dovute all'eventuale presenza di ponti termici  $Q_{pt}$ .<sup>6</sup>

– **SOLUZIONE TECNICA CONFORME** (per spazi destinati a deposito, come cantine e simili): progettare le pareti dell'involucro esterno fuori terra con una massa efficace<sup>7</sup>  $\geq 150 \text{ kg/m}^2$  senza isolamento oppure  $\geq 125 \text{ kg/m}^2$  con isolamento esterno.

<sup>1</sup> Vedere le norme UNI 7357/74, ed UNI 10351/94.

<sup>2</sup> Il calcolo del fabbisogno termico, così come definito, deve rispettare i dettami della legge del 9/1/1991, n.10 e relativi decreti attuativi vigenti.

<sup>3</sup> Dove:  $Q_s$  = dispersioni di calore di tutte le superfici disperdenti del locale;

$Q_v$  = fabbisogno termico necessario per riscaldare l'aria esterna di rinnovo alla temperatura prevista nel locale in funzione di un determinato numero di ricambi d'aria;

$Q_{pt}$  = dispersioni di calore dovute all'eventuale presenza di ponti termici.

<sup>4</sup> Vedere DPR 28/6/77 n. 1052 oppure la UNI 5364/76.

<sup>5</sup> Vedere anche il RC 3.10 - VENTILAZIONE

<sup>6</sup> Vedere anche la normativa di riferimento della FAMIGLIA 6 - RISPARMIO ENERGETICO.

<sup>7</sup> Si intende la massa frontale ( $\text{Kg/m}^2$ ) della porzione di parete interna rispetto allo strato isolante. Nel caso di pareti in cui non sia presente uno strato isolante specifico, la massa efficace è pari al 50% della massa della parete.

## A LAVORI ULTIMATI

Il tecnico competente dimostra la conformità al requisito mediante:

- **PROVA IN OPERA**, da effettuare solo durante la stagione fredda (periodo nel quale è consentita l'accensione dell'impianto di riscaldamento) in condizioni di temperatura esterna sufficientemente prossima a quella di progetto; orientativamente:

$$1.2 \cdot (t_{ip} - t_{ep}) \geq (t_i - t_e) \geq 0.8 \cdot (t_{ip} - t_{ep})^8$$

1.3

Tali condizioni, affinché la prova possa ritenersi valida, dovranno in ogni modo verificarsi per almeno 4 ore nell'arco delle 24 ore.

Per la corretta esecuzione della prova occorre valutare, sulla base dei fattori che determinano la prestazione considerata, quali alloggi e spazi abbiano caratteristiche tali da poterli definire come i più "sfavoriti".<sup>9</sup>

Nel caso si disponga di apparecchiature per il controllo periodico e per la registrazione continua dei dati, la prova sarà svolta effettuando la misura della temperatura dell'aria interna  $t_i$  ogni 15 minuti e per un tempo complessivo di 24 ore, schermato l'elemento sensibile dall'influenza degli effetti radianti (di norma collocando l'elemento sensibile nella parte centrale dell'ambiente e in ogni caso ad una distanza  $D \geq m$  0,6 dalle pareti e ad un'altezza di 1,80 m dal pavimento). Contemporaneamente alla misura della temperatura dell'aria interna si effettui la misura della temperatura dell'aria esterna.

In caso di apparecchiature di rilevamento di tipo diverso<sup>10</sup> è compito del tecnico incaricato progettare, eseguire e documentare la verifica in modo tale da ottenere risultati sufficientemente attendibili.

Nel caso sia presente un sistema di termoregolazione della temperatura ambiente va verificata anche l'efficienza di detto sistema.

Nel caso l'ultimazione dei lavori o la richiesta di conformità edilizia avvenga fuori del periodo della stagione fredda, può essere omessa la prova in opera ed il tecnico incaricato si limita all'**ATTESTAZIONE** della conformità delle opere eseguite al progetto approvato e alla vigente normativa.<sup>11</sup>

## PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

DPR 19 marzo 1956, n. 303	Norme generali per l'igiene del lavoro. (In particolare vedere l'art. 6 modificato ed integrato con il D.Lgs 626/1994 sulla sicurezza e salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro).
---------------------------	---

Vedere inoltre i riferimenti normativi della FAMIGLIA 6 – RISPARMIO ENERGETICO.

<sup>8</sup> Dove  $t_{ep}$  = temperatura esterna di progetto che dipende dal luogo, vedere DPR 28/6/77 n. 1052 oppure la UNI 5364/76 (ad es. per il comune di Bologna  $t_{ep} = -5$  °C);  $t_{ip} = 20$  °C (temperatura interna di progetto). Inserendo questi valori nella formula risulta, ad esempio, che a Bologna, nell'ipotesi di  $t_i = 20$  °C, la temperatura esterna deve essere compresa fra 10 °C sotto lo zero e 0 °C, per almeno 4 ore nell'arco delle 24 ore affinché la prova sia valida.

<sup>9</sup> Esposizione verso nord, sottotetti abitati, ultimo piano abitato con copertura a terrazza.

<sup>10</sup> Ad esempio strumenti di misura senza registrazione dei dati.

<sup>11</sup> In base a tale attestazione è possibile il rilascio del certificato di conformità edilizia, fermo restando che il comune può richiedere, entro 12 mesi dall'ultimazione dei lavori, l'esecuzione delle prove in opera secondo le presenti indicazioni.