

<b>ALLEGATO A / 2</b>	<b>FAMIGLIA 3</b>	<b>REQUISITO COGENTE: 3.10</b>	AGGIORNATO AL: 13/03/2000
-----------------------	-------------------	--------------------------------	------------------------------

## Ventilazione

### IN SEDE PROGETTUALE

Il progettista allega al progetto: i **CALCOLI** relativi alle infiltrazioni attraverso gli infissi e la **DESCRIZIONE DETTAGLIATA** delle soluzioni tecnologiche adottate per il soddisfacimento del requisito.

Sono consigliati:

- due metodi per il calcolo del numero di ricambi d'aria di tipo continuo dovuti all'infiltrazione d'aria attraverso gli infissi;
- un metodo per il numero di ricambi d'aria di tipo discontinuo.

Tali metodi, benché non diano risultati d'assoluta precisione, sono da ritenersi validi per gli scopi che s'intendono perseguire.

#### METODO DI CALCOLO A (per infissi classificati<sup>1</sup>)<sup>2</sup>

Si scelga la pressione convenzionale differenziale  $p_C$ , misurata in pascal [Pa], in funzione della situazione in cui si trova l'infisso mediante l'uso della TAB.1

**TAB.1**

	Altezza dal suolo dell'elemento [m]	Facciata protetta $p_C$ [Pa]	Facciata non protetta $p_C$ [Pa]
fascia costiera entroterra fino a 800 m s.l.m.	$H < 10$	10	20
	$10 \leq H \leq 20$	20	40
	$H > 20$	30	60
entroterra sopra a 800 m s.l.m.	$H < 10$	20	40
	$10 \leq H \leq 20$	30	60
	$H > 20$	50	80

Nota la classe  $A_i$  d'appartenenza dell'elemento di chiusura in esame<sup>3</sup> si calcola la portata d'aria per  $m^2$  di superficie apribile,  $q_S$  [ $m^3/hm^2$ ], mediante le relazioni:

$$\begin{aligned} \text{infissi di classe } A_1 & q_S = 1,47 \cdot p_C^{0.66} \\ \text{infissi di classe } A_2 & q_S = 0,73 \cdot p_C^{0.66} \\ \text{infissi di classe } A_3 & q_S = 0,23 \cdot p_C^{0.66} \end{aligned}$$

Si calcoli ora l'infiltrazione complessiva d'aria  $Q$  [ $m^3/h$ ]:

$$Q = \sum_i (q_{Si} \cdot s_i) \quad s_i = \text{superficie apribile [m}^2\text{] dell'infisso avente portata d'aria } q_{Si}$$

Si calcoli poi  $n$  mediante la relazione:

$$n = Q/V \quad V = \text{volume dello spazio chiuso preso in considerazione}$$

<sup>1</sup> Secondo la normativa UNI 7979 - 79.

<sup>2</sup> La notevole impermeabilità all'aria degli infissi certificati (sempre più utilizzati ai fini del contenimento energetico) difficilmente può assicurare, nelle normali condizioni di esposizione al vento, un ricambio d'aria sufficiente a soddisfare il requisito, salvo che non siano utilizzati infissi dotati di opportune griglie di ventilazione. In questo il soddisfacimento del requisito sarà dimostrato mediante l'attestazione della portata d'aria di infiltrazione dalle griglie di ventilazione, rilasciata dal produttore

<sup>3</sup> Vedere la norma UNI-EN 42

<b>ALLEGATO A / 2</b>	<b>FAMIGLIA 3</b>	<b>REQUISITO COGENTE: 3.10</b>	AGGIORNATO AL: 13/03/2000
-----------------------	-------------------	--------------------------------	------------------------------

Q = infiltrazione complessiva d'aria o portata d'aria

**METODO DI CALCOLO B (per infissi non classificati)**

Si calcoli l'infiltrazione complessiva d'aria Q, mediante la seguente formula:

$$Q = l \cdot a \cdot (p_e - p_i)^{0.66} = l \cdot q_0$$

Q = l'infiltrazione complessiva d'aria o portata d'aria esterna [m<sup>3</sup>/h]

l = lunghezza totale delle battute di porte e finestre [m]

a = coefficiente d'infiltrazione (vedi tab. 2, nella quale si suppone che il giunto tra il telaio delle finestre e la muratura sia eseguita a regola d'arte) ossia portata volumica d'aria infiltrata per metro di battuta e per una differenza di pressione di 1 Pa [m<sup>3</sup>/hm Pa<sup>0.66</sup>]

p<sub>e</sub> = pressione esistente sulla facciata esposta al vento [Pa]

p<sub>i</sub> = pressione esistente sulla facciata protetta dal vento [Pa]

q<sub>0</sub> = a • ( p<sub>e</sub> - p<sub>i</sub> )<sup>0.66</sup> = portata volumica d'aria infiltrata per m di battuta [m<sup>3</sup>/hm]

**TAB.2**

TIPOLOGIA DI FINESTRA:	COEFFICIENTE D'INFILTRAZIONE a
Finestra con riquadro in legno o in materiale plastico	0,54
Finestra con riquadro in metallo o combinato legno metallo, senza cure particolari	0.32
Finestre con riquadro in metallo e sigillature adeguate	0.22

La differenza di pressione Δp = ( p<sub>e</sub> - p<sub>i</sub> ) è funzione della pressione dinamica del vento sulle facciate esposte e dell'angolo d'incidenza del vento sulle facciate.

Non è possibile calcolare con precisione la differenza di pressione tenendo conto di tutti i fattori, quindi si ricorre a semplificazioni introducendo categorie di vento e condizioni d'esposizioni standard ( vedere TAB.3)

**TAB.3**

CONDIZIONI LOCALI DEL VENTO:	SITUAZIONE	Δp =( p <sub>e</sub> - p <sub>i</sub> )	
		Insieme di alloggi; case a schiera	Case isolate
Normali (valida per tutte le facciate)	Protetta	6	10
	Libera	14	22
	Esposta	24	40
Regioni ventose (valida solo per le facciate esposte ai venti predominanti)	Protetta	14	18
	Libera	24	40
	Esposta	38	62

**METODO DI CALCOLO C (per ricambi discontinui )**

Il numero di ricambi d'aria orario (n) ottenuti con apertura degli infissi mediante la seguente relazione, valida per infissi schematizzabili come rettangolari:

$$n = \frac{S_L \cdot \sqrt{h}}{2,5 \cdot V} \cdot 10^3$$

S<sub>L</sub> = base della superficie libera x altezza della superficie libera h [m<sup>2</sup>]

V = volume dell'ambiente considerato [m<sup>3</sup>]

<b>ALLEGATO A / 2</b>	<b>FAMIGLIA 3</b>	<b>REQUISITO COGENTE: 3.10</b>	AGGIORNATO AL: 13/03/2000
-----------------------	-------------------	--------------------------------	------------------------------

Il tecnico competente dimostra la conformità delle soluzioni realizzate al requisito mediante:

- **GIUDIZIO SINTETICO** del professionista abilitato che verifica l'adeguatezza della realizzazione rispetto a quanto descritto in sede progettuale. Tale giudizio é eventualmente supportato dalla CERTIFICAZIONE DEL PRODUTTORE relativa alla classe degli infissi.
- **PROVA IN OPERA** (solo per l'impianto di ventilazione) eseguita misurando, con apposito strumento, la portata dell'impianto di estrazione dell'aria  $Q$  [ $m^3/h$ ], dopo aver messo in funzione l'impianto di ventilazione con porte e finestre chiuse.

Ricavare quindi il numero di ricambi d'aria orari  $n$  garantiti dall'impianto mediante la seguente formula:

$$n = Q / V$$

$$V = \text{volume dell'ambiente considerato } [m^3]$$

#### PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

<b>Circ.min.n.3151 del 22/5/1967</b>	Criteri di valutazione delle grandezze atte a rappresentare le proprietà termiche, igrometriche, di ventilazione e di illuminazione nelle costruzioni edilizie.
<b>Circ.min.n.13011 del 22/11/1974</b>	Requisiti fisico- tecnici per le costruzioni edilizie. Proprietà termiche, igrometriche, di ventilazione e di illuminazione.
<b>DM 5/7/1975</b>	Modificazioni alle istruzioni ministeriali 20/6/1896 relativamente all'altezza minima ed ai requisiti igienico-sanitari principali dei locali d'abitazione; (modificato con DM 9/6/1999).
<b>DM 18/12/1975</b>	Norme tecniche aggiornate all'edilizia scolastica ecc. (aggiornato con DM 13/9/77).
<b>L. 27/5/1975 n. 166</b>	Norme per interventi straordinari di emergenza per l'attività edilizia
<b>Circ.n.23271/4122 del 15/10/1975</b>	Legge 27/5/75, n.166 "Norme per interventi straordinari per attività edilizia" - D.M. 5/7/75 "Modificazione istruzioni ministeriali 20/6/1896 relativamente altezza minima ed ai requisiti igienico sanitari principali dei locali di abitazione".
<b>L. 5/8/1978 n. 457</b>	Norme per l'edilizia residenziale, art.43.
<b>DM 1/2/1986</b>	Norme di sicurezza antincendio per le costruzioni e l'esercizio di autorimesse e simili.
<b>DM 21/4/1993</b>	Approvazione delle norme UNI - CIG, recante norme per la sicurezza nell'impiego del gas combustibile.
<b>Delib.Cons.Reg.15/12/1998 n. 1061</b>	Requisiti funzionali e prestazionali minimi delle strutture adibite a soggiorni per minori.
<b>UNI - EN 42 - 76</b>	Prove di permeabilità all'aria.
<b>UNI - 10344</b>	Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia.
<b>UNI - 7979/79</b>	Classificazione degli infissi esterni (verticali) in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua e resistenza al vento.