

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

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.¹
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**

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

VENTILAZIONE

ESIGENZE DA SODDISFARE

Il controllo della ventilazione degli spazi chiusi è uno dei requisiti che concorrono al mantenimento dell'equilibrio omeostatico dell'uomo ed in particolare al soddisfacimento dell'esigenza del benessere termoigrometrico e del benessere respiratorio-olfattivo.

La ventilazione negli spazi chiusi è finalizzata a:

- controllare il grado di umidità relativa, per garantire adeguati livelli di benessere igrotermico invernale, contenere gli effetti della condensa del vapore ed evitare la formazione di colonie microbiche;
- contribuire al raggiungimento di un sufficiente benessere igrotermico estivo;
- assicurare le condizioni di benessere respiratorio olfattivo;
- assicurare un adeguato ricambio d'aria, per evitare la presenza di impurità dell'aria e di gas nocivi;
- assicurare l'afflusso dell'aria richiesta dalla combustione nei locali in cui sono installati apparecchi a combustione¹.

Al raggiungimento del requisito concorrono le caratteristiche tipologiche e di esposizione al vento dell'edificio.

CAMPO DI APPLICAZIONE

Tutte le funzioni dell' **all. A3**

Il requisito, in relazione al campo di applicazione, è suddiviso in:

- **RC 3.10.1:** VENTILAZIONE PER LE FUNZIONI DEI RAGGRUPPAMENTI A, E, B CON ESCLUSIONE DELLE FUNZIONI ARTIGIANALI, MANIFATTURIERE, COMMERCIALI, NONCHÈ PER LE FUNZIONI ABITATIVE DEL RAGGRUPPAMENTO D
- **RC 3.10.2:** VENTILAZIONE PER TUTTE LE ALTRE FUNZIONI, ESCLUSI GLI ALLEVAMENTI ZOOTECNICI

LIVELLI DI PRESTAZIONE

Il livello di prestazione è espresso in numero di ricambi d'aria orario "n" [m³/hm³]. Il numero di ricambi d'aria orario "n" rappresenta il rapporto tra il volume dello spazio e il volume d'aria rinnovato in un'ora all'interno del medesimo spazio.

I ricambi d'aria si distinguono in:

¹ Nei locali in cui sono installati apparecchi a gas di tipo A o B o apparecchi di cottura deve affluire tanta aria quanta ne viene richiesta dalla combustione (vedere punto 3.1 della UNI 7129).

Punto 4.1 - Tipo A: apparecchi previsti per non essere collegati a un condotto o a un dispositivo di evacuazione dei prodotti della combustione verso l'esterno del locale. Tipo B: apparecchi previsti per essere collegati a un condotto o a un dispositivo di evacuazione dei prodotti della combustione verso l'esterno del locale; l'aria comburente è prelevata direttamente nell'ambiente dove gli apparecchi sono installati.

Viene di seguito riportato un estratto dei punti più significativi della UNI 7129, approvata con DM 21/4/93, pubblicato sulla G.U. n. 43 del 3/5/93 e recante norme per la sicurezza per gli apparecchi a gas per uso domestico aventi portata termica non superiore a 35 kw.

Punto 3.1 - L'afflusso dell'aria di combustione deve preferibilmente avvenire per via diretta tramite:

- aperture permanenti praticate sulle pareti esterne dei locali da ventilare;
- condotti di ventilazione singoli oppure ramificati.

È consentita la ventilazione indiretta mediante prelievo da locali attigui con le limitazioni di cui al punto 3.3 della citata UNI.

Punto 3.2 - Le aperture su pareti esterne del locale da ventilare devono:

- avere sezione libera netta di almeno 6 cm² per ogni kw con un minimo di 100 cm²;
- essere situate ad una quota prossima a quella del pavimento; ove questo non sia possibile la sezione dovrà essere aumentata di almeno il 50%.

DM 21/4/93, art.1 punto b - Per gli apparecchi a gas privi del dispositivo di sicurezza per assenza di fiamma, le aperture di ventilazione di cui alla UNI 7129 devono essere maggiorate del 100% con un minimo di 200 cm².

- continui, se ottenuti attraverso la permeabilità degli infissi e attraverso le prese d'aria esterne;
- discontinui, se avvengono con il controllo da parte dell'utente, ad esempio, tramite l'apertura delle finestre, oppure tramite la ventilazione meccanica comandata dall'utente.²

Qualora la permeabilità degli infissi e le prese d'aria esterna non riescano a garantire il raggiungimento dei ricambi d'aria continui prescritti, occorre ricorrere anche alla ventilazione continua meccanica.³

R.C. 3.10.1 - Ventilazione per le funzioni dei raggruppamenti A, E, B con esclusione delle funzioni artigianali, manifatturiere, commerciali, nonché per le funzioni abitative del raggruppamento D

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

Spazi per attività principale:

- superficie apribile $\geq 1/8$ della superficie di pavimento (ricambio discontinuo)
- $n \geq 0,5 \text{ m}^3/\text{hm}^3$
- in particolare per le cucine, comprese quelle in nicchia, o zona cottura:
 - superficie apribile $\geq 1/8$ della superficie di pavimento (compresa la superficie della zona cottura).
 - $n \geq 0,5 \text{ m}^3/\text{hm}^3$ e, in aggiunta, $n \geq 3 \text{ m}^3/\text{hm}^3$ (ricambio discontinuo) da ubicare in corrispondenza dei punti di cottura, con collegamento esterno tramite canna di esalazione.

Bagni, servizi igienici:

- $n \geq 0,5 \text{ m}^3/\text{hm}^3$ se dotati di apertura all'esterno
- $n \geq 5 \text{ m}^3/\text{hm}^3$ se non dotati di apertura all'esterno, assicurata da di impianto di estrazione forzata (ricambi discontinui).

Spazi di circolazione e collegamento ad uso comune:

- $n \geq 0,5 \text{ m}^3/\text{hm}^3$
- nelle scale i ricambi discontinui devono essere garantiti dalla presenza di finestre apribili ovvero devono essere garantite adeguate condizioni di sicurezza e di igiene⁴

Spazi ad uso comune per attività collettive (es. sale condominiali):

- $n \geq 0,5 \text{ m}^3/\text{hm}^3$
- ricambi discontinui $n \geq 20 \text{ m}^3/\text{hm}^3$ (oppure determinabili in relazione alla capienza dello spazio in ragione di $30 \text{ m}^3/\text{h}$ per persona)

Spazi di pertinenza dell'unità immobiliare o dell'organismo abitativo (autorimesse) vedere la normativa specifica⁵

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

Il requisito s'intende soddisfatto quando sono garantiti gli stessi livelli di cui al punto precedente, nei limiti di quanto disposto dal 3° comma dell'art. 1.6.

Negli spazi in cui viene mantenuta la destinazione d'uso in essere, qualora non si raggiungano i rapporti tra superficie delle aperture e superficie di pavimento previsti per le nuove costruzioni e non

² Nell'elenco seguente i ricambi s'intendono continui salvo quando viene indicato diversamente.

³ Vedere l'art. 5 del DM 5/7/1/75.

⁴ Vedere l'art. 19 della L. 27/5/1975 n. 166, l'art. 5 del DM 5/7/1/75 e la Circ. del Min. dell'Interno n. 23271/4122 del 15/10/1975 che ritiene che le condizioni di sicurezza siano quelle antincendio Vedere anche il DM 9/4/1994.

⁵ DM 1/2/1986 - Norme di sicurezza antincendio per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili.

sia possibile, per vincoli oggettivi⁶, intervenire sul numero e sulla dimensione delle aperture, il progettista dovrà evidenziare il valore del rapporto superficie apribile/superficie del pavimento nella situazione esistente e di progetto, fermo restando che i livelli di prestazione di progetto non dovranno essere peggiorativi dell'esistente.⁷

R.C. 3.10.2- Ventilazione per tutte le altre funzioni, esclusi gli allevamenti zootecnici

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

Spazi per attività principale:

- $n \geq 2,5 \text{ m}^3/\text{hm}^3$ (salvo maggiori livelli richiesti in rapporto alla specifica destinazione);
- se la ventilazione è assicurata da superfici apribili, almeno il 50% della superficie apribile deve essere a parete e le finestre situate in copertura devono avere meccanismi di apertura facilmente azionabili dal basso.

Bagni, servizi igienici, come per la funzione abitativa.

Spazi ad uso comune per attività collettive, come per la funzione abitativa.

Luoghi di lavoro, attenersi a quanto prescritto dalla normativa vigente.⁸

Per quanto concerne impianti di condizionamento o climatizzazione si rimanda alle specifiche normative vigenti che fanno riferimento a norme UNI, ASHRAE, ecc.

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

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

Negli spazi in cui viene mantenuta la destinazione d'uso in essere, qualora non si raggiungano i rapporti tra aperture e superficie del pavimento previsti per le nuove costruzioni e non sia possibile, per vincoli oggettivi⁶, intervenire sul numero e sulla dimensione delle aperture, il progettista dovrà evidenziare il valore del rapporto superficie apribile/superficie del pavimento nella situazione esistente e di progetto, fermo restando che i livelli di prestazione di progetto non dovranno essere peggiorativi dell'esistente.

⁶ Sono vincoli oggettivi quelli ex L1089/1939, L. 1497/1939, vincoli di PRG al restauro scientifico, al restauro e risanamento conservativo o comunque i vincoli urbanistici alla conservazione dell'unitarietà dei prospetti.

⁷ Vedere DM 5/7/75, articoli 2, 5, 6.

⁸ Vedere il DPR 303/1956, coordinato col D.lgs. 626/1996 e col D.lgs. 242/96, in particolare gli articoli 7 e 8.

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)¹ ²

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
	$10 < H < 20$	20	40
	$H > 20$	30	60
entroterra sopra a 800 m s.l.m.	$H < 10$	20	40
	$10 < H < 20$	30	60
	$H > 20$	50	80

Nota la classe A_i d'appartenenza dell'elemento di chiusura in esame³ si calcola la portata d'aria per m^2 di superficie apribile, q_s [m^3/hm^2], mediante le relazioni:

$$\begin{aligned} \text{infissi di classe } A_1 & \quad q_s = 1,47 \cdot p_c^{0,66} \\ \text{infissi di classe } A_2 & \quad q_s = 0,73 \cdot p_c^{0,66} \\ \text{infissi di classe } A_3 & \quad q_s = 0,23 \cdot p_c^{0,66} \end{aligned}$$

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:

$$n = Q/V$$

V = volume dello spazio chiuso preso in considerazione
 Q = infiltrazione complessiva d'aria o portata d'aria

¹ Secondo la normativa UNI 7979 - 79.

² 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 caso il soddisfacimento del requisito sarà dimostrato mediante l'attestazione della portata d'aria di infiltrazione dalle griglie di ventilazione, rilasciata dal produttore (SOLUZIONE TECNICA CERTIFICATA).

³ Vedere la norma UNI-EN 42

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 [m³/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 [m³/hm Pa^{0.66}]

p_e = pressione esistente sulla facciata esposta al vento [Pa]

p_i = pressione esistente sulla facciata protetta dal vento [Pa]

q₀ = a · (p_e - p_i)^{0.66} = portata volumica d'aria infiltrata per m di battuta [m³/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_e - p_i) 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 _e - p _i)	
		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, si calcola 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_L = base della superficie libera x altezza della superficie libera h [m²]

V = volume dell'ambiente considerato [m³]

A LAVORI ULTIMATI

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 è 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 [m³/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:

$$n = Q / V$$

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

PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

Circ.min.n.3151 del 22/5/1967	Criteri di valutazione delle grandezze atte a rappresentare le proprietà termiche, □drometriche, di ventilazione e di illuminazione nelle costruzioni edilizie.
Circ.min.n.13011 del 22/11/1974	Requisiti fisico- tecnici per le costruzioni edilizie. Proprietà termiche, □drometriche, di ventilazione e di illuminazione.
DM 5/7/1975	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).
DM 18/12/1975	Norme tecniche aggiornate all'edilizia scolastica ecc. (aggiornato con DM 13/9/77).
L. 27/5/1975 n. 166	Norme per interventi straordinari di emergenza per l'attività edilizia
Circ.n.23271/4122 del 15/10/1975	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".
L. 5/8/1978 n. 457	Norme per l'edilizia residenziale, art. 43.
DM 1/2/1986	Norme di sicurezza antincendio per le costruzioni e l'esercizio di autorimesse e simili.
DM 21/4/1993	Approvazione delle norme UNI – CIG, recante norme per la sicurezza nell'impiego del gas combustibile.
Delib.Cons.Reg.15/12/1998 n. 1061	Requisiti funzionali e prestazionali minimi delle strutture adibite a soggiorni per minori.
UNI – EN 42 – 76	Prove di permeabilità all'aria.
UNI – 10344	Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia.
UNI – 7979/79	Classificazione degli infissi esterni (verticali) in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua e resistenza al vento.