

...per il progettista

Una risposta ad ogni domanda

L'evoluzione nel modo di progettare e costruire edifici nasce dalla spinta positiva di norme a tutela della salute e del comfort abitativo, aspetti da accompagnare al concetto di abitare sostenibile. La necessità di edifici a basso impatto ambientale richiede un approccio di insieme al progetto in cui i vari elementi dell'edificio non sono solo voci di capitolato da comporre in modo indipendente, ma devono interagire in maniera sinergica tra di loro e con l'ambiente esterno per raggiungere i livelli prestazionali prescritti.

L'involucro edilizio è fondamentale nel bilancio energetico ed il foro finestra ha un ruolo attivo diventando sorgente di calore durante il periodo invernale e schermato l'energia solare durante quello estivo.

Il progettista deve comporre il capitolato prestazionale dei fori finestra in funzione della destinazione d'uso, del contesto geografico ambientale e dell'orientamento dell'edificio, dimensionando di conseguenza gli impianti in funzione del risultato raggiunto.

Secondo l'impianto normativo aggiornato all'ultimo decreto sul risparmio energetico (D.M. 26/06/2015) il progettista, nell'ambito del foro finestra, deve valutare le **seguenti condizioni sull'isolamento termoacustico e sul controllo solare:**

1) Trasmittanza termica chiusura tecnica trasparente e cassonetto $U_{sb} < U_{sb\ limite}$

Trasmittanza termica limite U_{sb} delle chiusure tecniche trasparenti e dei CASSONETTI comprensivi degli infissi, **EDIFICI NUOVI**

(D.M. 26/06/2015 allegato A tabella 4)

TABELLA 4 (Appendice A)
Trasmittanza termica U delle **chiusure tecniche trasparenti** e opache e dei cassonetti, comprensivi degli infissi, verso l'esterno e ambienti non riscaldati

Zona climatica	U_{rif} [W/m ² K]	
	Dal 1° ottobre 2015	Dal 1° gennaio 2019/2021
A-B	3,20	3,00
C	2,40	2,20
D	2,00	1,80
E	1,80	1,40
F	1,50	1,10



TRASMITTANZA TERMICA CASSONETTO

U_{sb} (W/m ² K) spessore muro 42,5 cm cassonetto basso ventilato (UNI EN ISO 10077/2:2012 con $T_{est} = 0^\circ\text{C}$ $T_{int} = 20^\circ\text{C}$)	ZONA CLIMATICA EDIFICI NUOVI		ZONA CLIMATICA EDIFICI ESISTENTI	
	$U_{sb} < U_{sb\ LIMITE}$ ZONA CLIMATICA - ITALIA dal 01/10/2015 (dal 01/01/2021)	2015	2021	2015
$U_{sb} < U_{sb\ LIMITE}$ ZONA CLIMATICA - LOMBARDIA dal 01/01/2017	F	F	F	F
$U_{sb} < U_{sb\ LIMITE}$ ZONA CLIMATICA - TRENTINO ALTO ADIGE dal 31/03/2017	F		F	

Dati presenti su ogni scheda tecnica RoverBox

Trasmittanza termica limite U_{sb} delle chiusure tecniche trasparenti e dei CASSONETTI comprensivi degli infissi, **EDIFICI ESISTENTI**

(D.M. 26/06/2015 allegato A tabella 4)

TABELLA 4 (Appendice B)
Trasmittanza termica U massima delle **chiusure tecniche trasparenti** e opache e dei cassonetti, comprensivi degli infissi, verso l'esterno e verso ambienti non climatiz. soggette a riqualificazione

Zona climatica	U_{limite} [W/m ² K]	
	Dal 1° ottobre 2015	Dal 1° gennaio 2021
A-B	3,20	3,00
C	2,40	2,00
D	2,10	1,80
E	1,90	1,40
F	1,70	1,00



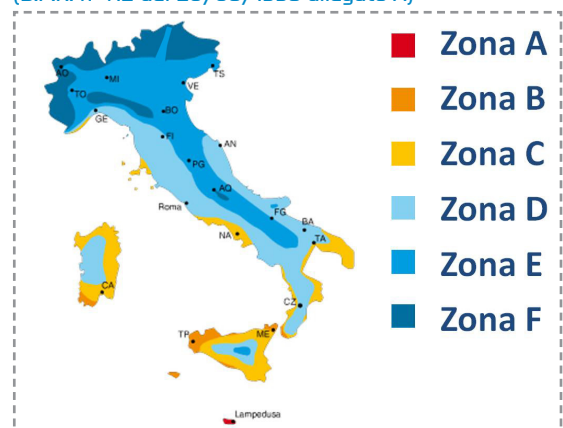
Valori limite LOMBARDIA
(Applicabili dal 01/01/2017)

Zona climatica	U_{limite} [W/m ² K]
E	1,40
F	1,00

Valori limite TRENTINO AA
(Applicabili dal 31/03/2017)

Zona climatica	U_{limite} [W/m ² K]
E	1,40
F	1,00

Mappa delle zone climatiche in Italia
(D.P.R. n°412 del 26/08/1993 allegato A)



TRASMITTANZA TERMICA CASSONETTO			ZONA CLIMATICA (dal 01/10/2015)						ZONA CLIMATICA (dal 01/01/2021) TAA dal 31/03/2017 LOMBARDIA dal 01/01/2017					
RoverBox	POSIZIONE SERRAMENTO	U_{sb} (W/m ² K)	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
AVVOLGIBILE	A FILO DEL MURO INTERNO	0,47												
AVVOLGIBILE	IN MAZZETTA	0,32-0,94												
FRANGISOLE	IN MAZZETTA	0,30												
TENDA	IN MAZZETTA	0,33												
IsolaBox	POSIZIONE SERRAMENTO	U_{sb} (W/m²K)												
AVVOLGIBILE	IN MAZZETTA	0,32-0,94												
FRANGISOLE	IN MAZZETTA	0,30												
TENDA	IN MAZZETTA	0,33												

TUTTE le tipologie rispettano il limite di legge sulla trasmittanza termica del cassonetto per TUTTE le zone climatiche



2) Verifiche igrometriche

(D.M. 26/06/2015 allegato 1 art.2.3 comma 2)

In conformità alla normativa tecnica vigente (UNI EN ISO 13788):

- Assenza di rischio di formazione di muffe (ponti termici)
- Assenza condensazioni interstiziali

Assumendo il caso di condizioni di temperatura e umidità relativa INTERNE all'edificio COSTANTI: 20°C e 50% Ur (UNI EN ISO13788:2003 prospetto B2), secondo la norma il valore massimo del **fattore di temperatura in corrispondenza della superficie interna** $f_{Rsi,max}$ è pari a **0,656** (mesi di gennaio e febbraio) da cui si ricava una **temperatura superficiale minima interna accettabile** di **$T_{minima} \geq 13,1^\circ C$** (con una temperatura esterna T_e pari a 0°C e interna T_i pari a 20°C)

T_{min} CASSONETTO (°C) (UNI EN ISO 10077/2:2012 con $T_{est} = 0^\circ C$ $T_{int} = 20^\circ C$)	16,9
T_{min} SPALLA (°C) (UNI EN ISO 10077/2:2012 con $T_{est} = 0^\circ C$ $T_{int} = 20^\circ C$)	16,2

Dati presenti su ogni scheda tecnica RoverBox (T_{min} spalla solo per IsolaBox)

condizione: $T_{minima} \geq 13,1^\circ C$



TEMPERATURE MINIME			
RoverBox	POSIZIONE SERRAMENTO	T_{min} cassonetto (°C)	T_{min} spalla (°C)
AVVOLGIBILE	A FILO DEL MURO INTERNO	18,0	-
AVVOLGIBILE	IN MAZZETTA	15,0	-
FRANGISOLE	IN MAZZETTA	16,9	-
TENDA	IN MAZZETTA	17,2	-
IsolaBox	POSIZIONE SERRAMENTO	T_{min} cassonetto (°C)	T_{min} spalla (°C)
AVVOLGIBILE	IN MAZZETTA	15,0	da 16,3 a 16,5
FRANGISOLE	IN MAZZETTA	16,9	da 16,2 a 16,3
TENDA	IN MAZZETTA	16,2	da 16,2 a 16,3

TUTTE le tipologie rispettano la condizione di TEMPERATURA SUPERFICIALE INTERNA MINIMA ACCETTABILE per le verifiche igrometriche imposte dal D.M. 26/06/2015



3) Calcolo dei ponti termici

Secondo il D.M. 26/06/2015, i valori di trasmittanza limite si considerano comprensivi dei ponti termici all'interno delle strutture oggetto di riqualificazione (esempio: ponte termico fra finestra e muro) e di metà del ponte termico al perimetro della superficie oggetto di riqualificazione (norme tecniche di riferimento per il calcolo di ψ UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211).

UNI EN ISO14683 esempio W7 valore standard di ponte termico per un serramento posizionato in mazzetta posato in maniera tradizionale:

$\psi = 0,45 \text{ W/mK}$ serramento in mazzetta



Dati presenti su scheda tecnica IsolaBox

		PONTI TERMICI	
IsolaBox	POSIZIONE SERRAMENTO	ψ (W/mK)	
AVVOLGIBILE	IN MAZZETTA	da 0,07 a 0,11	
FRANGISOLE	IN MAZZETTA	0,10	
TENDA	IN MAZZETTA	0,10	

TUTTE le tipologie di IsolaBox riducono al minimo il ponte termico fra muro e finestra, con valori di ψ molto più bassi rispetto a quelli tabellari previsti dalle norme tecniche di riferimento



4) Verifica fattore di trasmissione solare

(D.M. 26/06/2015 allegato 1 art.5.2 comma 1d e art.4.2 comma 1a)

Verificare che per le chiusure tecniche trasparenti delimitanti il volume climatizzato verso l'esterno con orientamento da Est a Ovest, passando per Sud:

$$g_{gl+sh} \leq 0,35$$

Dove:

g_{gl+sh} : è il valore del fattore di trasmissione solare totale della componente finestrata, quando la schermatura solare è utilizzata [-] (def. secondo UNI/TS 11300-1).

condizione fattore di trasmissione solare:

$$g_{gl+sh} \leq 0,35$$



OSCURAMENTO		FATTORE DI TRASMISSIONE TOTALE
		G_{gl+sh}
NO (serramento con triplo vetro basso emissivo)		0,50
AVVOLGIBILE		0,08
FRANGISOLE		0,10
TENDA		0,26

RoverBox nelle sue varie declinazioni per avvolgibile, frangisole o tenda a rullo offre una scelta completa di sistemi di ombreggiamento per limitare il surriscaldamento durante il periodo estivo senza l'adozione di vetri troppo schermanti, penalizzanti durante il periodo invernale.

TUTTE le tipologie con oscuramento rispettano la condizione di verifica del fattore di trasmissione solare imposte dal D.M. 26/06/2015



5) Limite sull'indice di isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$

Il D.P.C.M. 05/12/1997 fissa i requisiti acustici passivi degli elementi di edificio in base ad una loro classificazione:

CLASSE	CATEGORIA EDIFICIO
A	edifici adibiti a residenza o assimilabili
B	edifici adibiti ad uffici e assimilabili
C	edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili
D	edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
E	edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
F	edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili
G	edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

L'indice di isolamento acustico di facciata caratterizza la capacità della facciata (fori finestra compresi) di abbattere i rumori aerei provenienti dall'esterno. **Il valore minimo per gli edifici residenziali (classe A) è 40 dB. Di seguito si riportano i limiti da rispettare in opera.**

CLASSE EDIFICIO	$D_{2m,nT,w}$ (dB)
D	45
A,C	40
E	48
B,F,G	42

POTERE FONOIOLANTE	
R_w (dB)	45 (-;-) TELO SU
(UNI EN ISO 10140/2:2010)	49 (-;-) TELO GIU'
CLASSE EDIFICIO (Isolamento acustico di facciata)	A,B,C,D F,G



Dati presenti su ogni scheda tecnica

RoverBox		CODICE PRODOTTO	R_w (dB)	CLASSE EDIFICIO E VALORE LIMITE			
				A,C 40dB	B,F,G 42dB	D 45dB	E 48dB
AVVOLGIBILE	FILO MURO	RVBAFI, RVBAFC, RVBAFF, RVBAFR	45				
AVVOLGIBILE	FILO MURO	VERSIONE IPER (p.115)	49				
AVVOLGIBILE	MAZZETTA	RVBAMI, RVBAMC1, RVBAMF, RVRAMR	40				
AVVOLGIBILE	MAZZETTA	RVBAMC2	45				
AVVOLGIBILE	MAZZETTA	VERSIONE IPER (p.115)	46				
FRANGISOLE	MAZZETTA	RVBFMI, RVBFMC, RVBFMF, RVBFMR	42				
TENDA	MAZZETTA	RVBTMI, RVBTMC, RVBTMF, RVBTMR	42				
IsolaBox		CODICE PRODOTTO	R_w (dB)	A,C 40dB	B,F,G 42dB	D 45dB	E 48dB
AVVOLGIBILE	MAZZETTA	RVIAMC1, RVIAMF, RVIAMR	40				
AVVOLGIBILE	MAZZETTA	RVIAMC2, RVRAMC3, RVIAMC4	45				
FRANGISOLE	MAZZETTA	RVIFMC, RVIFMF, RVIFMR	42				
TENDA	MAZZETTA	RVITMC, RVITMR, RVITMR	42				

In base alla classe dell'edificio (D.P.C.M. 05/12/1997), RoverBox e IsolaBox hanno un potere fonoisolante R_w che rispetta il valore minimo di abbattimento acustico di facciata $D_{2m,nT,w}$



In conclusione, la progettazione con RoverBox ASSICURA il rispetto di tutti i limiti normativi nel campo dell'isolamento termo-acustico e di controllo solare del foro finestra.

BIM: Building Information Modeling

La tecnologia BIM, nell'industria delle Costruzioni, nasce dall'esigenza di integrare a livello progettuale tutte le funzioni e le competenze coinvolte mettendo a disposizione uno spazio condiviso. Questo processo di digitalizzazione della progettazione consente la massima precisione possibile per la definizione dell'opera in quanto tutti gli attori (progettazione architettonica, strutturale, impiantistica, e così via) comunicano e cooperano tra loro influenzandosi a vicenda.

La forza della tecnologia BIM sta anche nella capacità di simulazione: le modifiche effettuate in un certo ambito generano a cascata variazioni in tutti gli altri contesti (si pensi ad esempio alla modifica dei fori finestra) e ciò è già definibile in fase di progettazione.

Un BIM può contenere qualsiasi informazione riguardante l'edificio o le sue parti. Le informazioni più comunemente raccolte in un BIM riguardano la localizzazione geografica, la geometria, le proprietà dei materiali/componenti/sistemi e degli elementi tecnici, le fasi di realizzazione, le operazioni di manutenzione, lo smaltimento di fine ciclo.

Per chi opera in ambito BIM sono a disposizione le librerie in formato Autodesk Revit® del sistema costruttivo RoverBox completo di **capitolato prestazionale e di esempi di costo.**

