



Home Done Solution

TRASMITTANZA TERMICA

04|09|2016

AC Engineering S.p.A.

Via Toniolo 39/A – 61032 Fano (PU) – Italy - P.I.: 02368570418 – REA: PS 175929

T: +39 0721 855778 – info@homedone.it – www.homedone.com

Sommario

Valori limite di trasmittanza termica	3
CONDUTTIVITA' TERMICA E DENSITA'	4
RESISTENZA TERMICA	4
TRASMITTANZA TERMICA	4
COEFFICIENTE VOLUMETRICO DI PERDITA DI CALORE	5
La Perdita di calore	5
CALCOLO DEL COEFFICIENTE VOLUMETRICO DI PERDITA DI CALORE.....	6
CONCLUSIONI.....	7

Valori limite di trasmittanza termica

Il D.Lgs 192/05, poi modificato dal D.Lgs 311/06 e dal DPR 59/09, ha introdotto nuove modalità di calcolo delle dispersioni energetiche degli edifici.

La norma prevede, dal 1° gennaio 2010, un livello minimo di prestazione energetica degli edifici nel settore residenziale. Questi limiti si esprimono in consumi di energia primaria, in kWh/m² / annuo, e sono affiancati da una serie di tabelle recanti dei valori di **trasmittanza termica**.

La norma infatti prevede 5 tabelle per i componenti dell'involucro edilizio riscaldato, tra cui le coperture, le pareti e i pavimenti.



VALORI LIMITE U (dal 01/01/2010) - STRUTTURE OPACHE

ZONA CLIMATICA	VERTICALI	ORIZZONTALI O INCLINATE DI COPERTURA	ORIZZONTALI DI PAVIMENTO
	U (W/m ² K)	U (W/m ² K)	U (W/m ² K)
A	0,62	0,38	0,65
B	0,48	0,38	0,49
C	0,40	0,38	0,42
D	0,36	0,32	0,36
E	0,34	0,30	0,33
F	0,33	0,29	0,32

Con il Decreto 26 Gennaio 2010 (in vigore dal 14 Marzo 2010), si modificano alcuni valori di trasmittanza termica come ripresi dal DM 11 Marzo 2008, per potere ottenere la detrazione fiscale del 65 %. In sostanza, i valori massimi limite di U da rispettare, per poter accedere alle detrazioni fiscali, sono stati ulteriormente abbassati, rispetto ai valori minimi necessari per rispettare la legge.

VALORI LIMITE U (W/m² K) – STRUTTURE OPACHE

ZONA CLIMATICA	PARETI		COPERTURE		PAVIMENTI	
	D.Lgs 192/05	Per detrazione del 65%	D.Lgs 192/05	Per detrazione del 65%	D.Lgs 192/05	Per detrazione del 65%
A	0,62	0,54	0,38	0,32	0,65	0,60
B	0,48	0,41	0,38	0,32	0,49	0,46
C	0,40	0,34	0,38	0,32	0,42	0,40
D	0,36	0,29	0,32	0,26	0,36	0,34
E	0,34	0,27	0,30	0,24	0,33	0,30
F	0,33	0,26	0,29	0,23	0,32	0,28

A norma di legge, AC Engineering SPA si riserva la proprietà di questo documento. Divieto di riprodurre e divulgare senza autorizzazione.

CONDUTTIVITA' TERMICA E DENSITA'

L'appendice B.2.3 della norma UNI EN 13163 riporta la relazione tra la conduttività termica media λ_{mean} e la massa volumica apparente, ritenuta valida per prodotti la cui densità è compresa all'interno del seguente intervallo:

$$8\text{Kg}/\text{m}^3 \leq \rho_a \leq 55\text{Kg}/\text{m}^3$$

La regressione proposta è la seguente:

$$\lambda_{mean} = 0,025314 \left[\frac{W}{m\ K} \right] + 5,1743 * 10^{-5} \left[\frac{Wm^2}{Kg\ K} \right] * \rho_a + \frac{0,173606 \frac{W\ Kg}{m^4K}}{\rho_a}$$

Sulla base di questa è stata calcolata la conduttività termica a varie densità.

Densità [kg/m³]	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
λ_{mean} [W/mK]	0,044	0,038	0,035	0,034	0,033	0,032	0,0317	0,0315	0,0314	0,0313

RESISTENZA TERMICA

Considerando la densità di riferimento di **45 kg/m³**, si calcola la resistenza termica in funzione dello spessore del pannello:

$$R = \frac{s}{\lambda_{mean}} \left[\frac{m^2K}{W} \right]$$

Spessore [cm]	8	10	12	14	16	18	20
R [m²K/W]	2,54	3,17	3,81	4,44	5,08	5,71	6,35

TRASMITTANZA TERMICA

In riferimento allo stesso valore di densità pari a **45 kg/m³**, si calcola la trasmittanza del pannello:

$$U = \frac{1}{R} \left[\frac{W}{m^2K} \right]$$

Spessore [cm]	8	10	12	14	16	18	20
U [W/m²K]	0,39	0,32	0,26	0,23	0,20	0,18	0,16

A norma di legge, AC Engineering SPA si riserva la proprietà di questo documento. Divieto di riprodurre e divulgare senza autorizzazione.

COEFFICIENTE VOLUMETRICO DI PERDITA DI CALORE

La crisi energetica globale ha costretto l'uso razionale dell'energia e la ricerca di nuove fonti alternative. Professionisti, funzionari e istituzioni pubbliche hanno la responsabilità di costruire edifici a basso consumo energetico, nel modo più economico possibile.

Pertanto, è importante conoscere il coefficiente volumetrico di perdita di calore - G – per conseguire un maggiore risparmio energetico. Questo parametro è definito come: "L'energia termica che perde un locale condizionato per unità di volume, unità di tempo e unità di differenza di temperatura in regime stazionario, che dovrà fornire il sistema di condizionamento per mantenere costante la temperatura interna del locale". Si misura in gradi Kelvin per Watt per metro cubo, e la sua determinazione è disciplinata dalle linee guida stabilite dalle norme. Nella valutazione di questo coefficiente sono coinvolti i seguenti fattori:

- Isolamento termico delle chiusure orizzontali e verticali (copertura e pareti);
- Ricambio d'aria per infiltrazione e ventilazione;
- Condizioni di progetto;
- Zona bioambientale.

Oltre a questi fattori, altre variabili come: l'umidità, la luce del sole, la condensazione, l'inerzia termica, l'illuminazione, il metabolismo degli utenti, ecc, i quali, data la complessità che rappresenta relazionarli, non sono presi in considerazione nella determinazione del coefficiente volumetrico "G".

La Perdita di calore

La perdita di calore complessiva per trasmissione del calore avviene principalmente attraverso l'involucro costituente l'unità abitativa. Da ciò deriva che la perdita di calore sarà maggiore, tanto più grande risulterà la superficie di contatto con l'ambiente esterno.

Se consideriamo due abitazioni di stessa metratura complessiva, costruite con materiali di identiche proprietà termiche, ma con superfici di contatto con l'ambiente esterno diverse, osserviamo perdite di calore diverse: infatti si ottiene un migliore comportamento termico quando la superficie di contatto con l'ambiente esterno è più bassa, ovvero l'abitazione presenta maggiore compattezza nel design.

Di seguito vi è uno studio comparativo delle perdite di calore ottenute per una stessa abitazione costruita con il sistema costruttivo tradizionale e con il sistema costruttivo Home Done.

CALCOLO DEL COEFFICIENTE VOLUMETRICO DI PERDITA DI CALORE
Calcolo della perdita di calore per edifici tradizionali

Tipo di chiusura	Descrizione		Superficie	Coeff. K	Perdita di calore
			m ²	W/m ² °C	W/°C
Opaca			S_m	K_m	S_m x K_m
Pareti	Blocco laterizio portante		67,85	1,541	104,56
Copertura	Solaio a travetti prefabbricati		66,00	2,285	150,81
Non opaca			S_v	K_v	S_v x K_v
Porte	Metalliche 0,90x2,00m	1	1,80	5,800	10,44
Finestre	Metallica vetro singolo 1,20x1,10m	4	5,28	5,800	30,62
	Metallica vetro singolo 0,60x0,40m	4	0,24	5,800	1,39
			$\Sigma (S_m \times K_m + S_v \times K_v) =$		297,82

Perdita di calore totale	<i>q</i>	W/°C	297,82
Volume dell'unità abitativa	<i>V</i>	m ³	191,40
COEFFICIENTE VOLUMETRICO DI PERDITA DI CALORE	G₁=q/V	W/m³ °C	1,634

Calcolo della perdita di calore per unità abitative Home Done

Tipo di chiusura	Descrizione		Superficie	Coeff. K	Perdita di calore
			m ²	W/m ² °C	W/°C
Opaca			S_m	K_m	S_m x K_m
Pareti	Pannello Home Done – spessore = 12cm		67,85	0,26	17,64
Copertura	Pannello Home Done – spessore= 16cm		66,00	0,20	13,20
Non opaca			S_v	K_v	S_v x K_v
Porte	Metallica 0,90x2,00m	1	1,80	5,800	10,44
Finestre	Metallica vetro singolo 1,20x1,10m	4	5,28	5,800	30,62
	Metallica vetro singolo 0,60x0,40m	4	0,24	5,800	1,39
			$\Sigma (S_m \times K_m + S_v \times K_v) =$		73,29

Perdita di calore totale	<i>q</i>	W/°C	73,29
Volume dell'unità abitativa	<i>V</i>	m ³	191,40
COEFFICIENTE VOLUMETRICO DI PERDITA DI CALORE	G₁=q/V	W/m³ °C	0,383

A norma di legge, AC Engineering SPA si riserva la proprietà di questo documento. Divieto di riprodurre e divulgare senza autorizzazione.

CONCLUSIONI

Mettendo a confronto i valori limite di trasmittanza termica più restrittivi indicati dal D.Lgs 192/05 e s.m.i., ovvero quelli relativi alla Zona Climatica F

ZONA CLIMATICA	PARETI		COPERTURE		PAVIMENTI	
	D.Lgs 192/05	Per detrazione del 65%	D.Lgs 192/05	Per detrazione del 65%	D.Lgs 192/05	Per detrazione del 65%
F	0,33	0,26	0,29	0,23	0,32	0,28

con i valori di trasmittanza termica calcolati per le pareti, le coperture ed i pavimenti delle unità abitative realizzate con il sistema costruttivo Home Done

SISTEMA COSTRUTTIVO HOME DONE	PARETI			COPERTURE e PAVIMENTI			
	10cm	12cm	14cm	14cm	16cm	18cm	20cm
U [W/m² K]	0,32	0,26	0,23	0,23	0,20	0,18	0,16

si osserva che le strutture Home Done rispettano facilmente le limitazioni imposte dalla legge, contribuendo così a migliorare l'efficienza energetica degli edifici e promuovendo il risparmio energetico.

Nella seconda parte vi è il **confronto in termini di risparmio energetico** di un edificio realizzato con sistemi costruttivi tradizionali o con *sistema Home Done* ed è evidente **l'elevata riduzione del consumo di energia dell'unità abitativa costruita con l'innovativo sistema costruttivo**. Questo risparmio si tradurrà in una minore necessità di produzione di energia e in molti casi potrebbe essere combinato con altri sistemi di produzione di energia, per ottenere energia pulita e facile da implementare, come, ad esempio, pannelli fotovoltaici.