

RAPPORTO DI PROVA N. 325249

Oggetto della prova: determinazione delle caratteristiche di comfort termico e visivo di tapparelle avvolgibili secondo la norma UNI EN 14501:2006

Denominazione del campione*.

Il campione sottoposto a prova è denominato “THERMIC - colore panna 1013”.

Descrizione del campione

Il campione sottoposto a prova è costituito da n. 1 stecca di avvolgibile in PVC+ALLUMINIO con schiuma poliuretana.

Riferimenti normativi

La prova è stata eseguita prendendo in considerazione le seguenti norme:

- UNI EN 14501:2006 del 09/02/2006 “Tende e chiusure oscuranti - Benessere termico e visivo - Caratteristiche prestazionali e classificazione”;
- UNI EN 14500:2008 del 25/09/2008 “Tende e chiusure oscuranti - Benessere termico e visivo - Metodi di prova e di calcolo”;
- UNI EN 13363-1:2008 del 13/03/2008 “Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate - Calcolo della trasmittanza solare e luminosa - Parte 1: Metodo semplificato” con errata corrige 1 del 22/04/2010;
- UNI EN 410:2011 del 10/03/2011 “Vetro per edilizia - Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate”.

Descrizione delle provette

Dal campione in esame sono state ricavate, mediante taglio, n. 3 provette per ciascuna tipologia di stecca. Le proprietà ottiche sono state determinate sulle suddette provette.

Apparecchiatura di prova

Per l'esecuzione della prova è stato utilizzato uno spettrofotometro modello "Lambda 9" della ditta Perkin- Elmer per misure negli intervalli spettrali ultravioletto/visibile/vicino infrarosso, corredato di sfera integrante da 60 mm modello "B013-9941".

Modalità della prova

La prova è stata eseguita considerando la tapparella avvolgibile in due diverse configurazioni, in accordo con il paragrafo 5.2.1 della norma UNI EN 14501:2006: "completamente chiusa" e "semichiusa".

La configurazione semichiusa indica che il passaggio della luce avviene solo attraverso le asole.

È stata effettuata la misura dei fattori spettrali di riflessione del campione, seguendo il procedimento descritto nella norma UNI EN 14500:2008, metodo di prova B. La misura dello spettro di riflessione è stata eseguita con angolo di incidenza 8°, utilizzando come riferimento il campione per riflessione diffusa SRS-99-010.

Per maggior chiarezza riportiamo qui di seguito la simbologia utilizzata per indicare le caratteristiche determinate:

Fattore di trasmissione luminosa con geometria normale/emisferica del campione	$\tau_{v,n-h}$
Fattore di trasmissione luminosa con geometria normale/normale del campione	$\tau_{v,n-n}$
Fattore di trasmissione luminosa con geometria normale/diffusa del campione	$\tau_{v,n-dif}$
Fattore di trasmissione solare diretta con geometria normale/emisferica del campione	$\tau_{e,n-h}$
Fattore di trasmissione solare diretta con geometria normale/normale del campione	$\tau_{e,n-n}$
Fattore di trasmissione UV con geometria normale/emisferica del campione	$\tau_{UV,n-h}$
Fattore di trasmissione luminosa con geometria diffusa/emisferica del campione	$\tau_{v,dif-h}$
Fattore di riflessione luminosa con geometria normale/emisferica del campione	$\rho_{v,n-h}$
Fattore di riflessione solare con geometria normale/emisferica del campione lato esterno	$\rho_{e,n-h}$
Fattore di assorbimento luminoso con geometria normale/emisferico del campione	$\alpha_{v,n-h}$
Fattore di assorbimento solare con geometria normale/emisferico del campione	$\alpha_{e,n-h}$
Fattore di trasmissione solare diretta del campione in combinazione con la vetrata	$\tau_{e,tot}$
Fattore solare del campione in combinazione con la vetrata	g_{tot}
Fattore di trasferimento secondario del calore del campione in combinazione con la vetrata	$q_{i,tot}$
Fattore di schermatura solare del campione	F_c

Tutti i fattori di trasmissione del campione, considerando il campione nella configurazione “completamente chiusa”, sono stati posti uguali a “0”, in accordo con il paragrafo 5.2.1 della norma UNI EN 14501:2006.

Nella configurazione “semichiusa” i valori di trasmissione e riflessione solare sono stati determinati, come previsto nel paragrafo 8.4 della norma UNI EN 14500:2008, utilizzando le seguenti formule:

$$\tau = \frac{A_{\text{holes}}}{A_{\text{tot}}}$$

$$\rho = (1 - \tau) \rho_{n-h}$$

Note:

- il pedice “_{tot}” indica che la grandezza è riferita al campione in combinazione con la vetrata;
- il fattore solare o trasmittanza di energia solare totale è definito come $g = \tau_e + q_i$;
- il fattore di schermatura solare è definito come $F_C = g_{\text{tot}}/g$; esso dipende dalle caratteristiche del campione, dal tipo di installazione (esterno alla vetrata o interno alla vetrata) e dalle caratteristiche della vetrata;
- tutti i risultati sono stati arrotondati a due cifre significative, fermandosi alla quarta cifra decimale; la classificazione è stata effettuata considerando i risultati con due cifre decimali, in accordo con il paragrafo 5 della norma UNI EN 410:2011.

Determinazione dei fattori di riflessione e assorbimento del campione.

Il fattore di riflessione luminosa “ $\rho_{v,n-h}$ ” è stato determinato secondo l’illuminante D65, seguendo la procedura descritta nella norma UNI EN 410:2011 ed utilizzando la distribuzione spettrale riportata nella tabella 1 della stessa norma.

Il fattore di riflessione solare “ $\rho_{e,n-h}$ ” è stato calcolato secondo la norma UNI EN 410:2011 utilizzando la distribuzione spettrale relativa della radiazione solare (diretta + diffusa) per massa d’aria = 1 riportata nella tabella 2 della stessa norma.

I fattori di assorbimento luminoso “ $\alpha_{v, n-h}$ ” e solare “ $\alpha_{e,n-h}$ ” sono stati ricavati dai valori del fattore di trasmissione e del fattore di riflessione, mediante le seguenti relazioni:

$$\alpha_{v, n-h} = 1 - \tau_{v,n-h} - \rho_{v,n-h}$$

$$\alpha_{e,n-h} = 1 - \tau_{e,n-h} - \rho_{e, n-h}$$

Determinazione delle caratteristiche di comfort termico.

Le caratteristiche di comfort termico del campione in combinazione con la vetrata, quali il fattore solare “ g_{tot} ”, il fattore di trasmissione solare diretta “ $\tau_{e,tot}$ ”, il fattore di trasferimento secondario del calore “ $q_{i,tot}$ ” e il fattore di schermatura solare “ F_C ”, sono state determinate, in accordo con i paragrafi 5.2 e 5.3 della norma UNI EN 14501:2006, considerando il campione in due diverse condizioni di installazione (esterno alla vetrata, interno alla vetrata) ed in combinazione con quattro differenti vetrate di riferimento, le cui caratteristiche sono riportate nell’appendice “A” della stessa norma.

In particolare, il calcolo fattore solare “ g_{tot} ” è stato effettuato considerando la tapparella avvolgibile in due diverse configurazioni: “completamente chiusa” e “semichiusa”, come specificato nel paragrafo 5.2.1 della norma UNI EN 14501:2006.

Nel caso in cui si considera il campione integrato nella vetrata, il metodo di calcolo proposto nel paragrafo 5.3 della norma UNI EN 13363-1:2008 è applicabile solo alle vetrate B e C definite nell’appendice “A” della norma UNI EN 14501:2006.

Si riporta di seguito la definizione delle classi per le caratteristiche di comfort termico secondo la tabella 1 della norma UNI EN 14501:2006.

Influenza sul comfort termico				
Classe 0	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Effetto molto piccolo	Effetto piccolo	Effetto moderato	Effetto buono	Effetto molto buono

Determinazione delle caratteristiche di comfort visivo.

Sono state prese in considerazione le caratteristiche di comfort visivo riportate nel paragrafo 6 della norma UNI EN 14501:2006, eccetto il controllo dell'opacità e la resa del colore.

Il controllo del bagliore, la privacy notturna, il contatto visivo con l'esterno e l'utilizzazione della luce diurna sono state determinate rispettivamente secondo i paragrafi 6.3, 6.4, 6.5 e 6.6 della norma UNI EN 14501:2006 e classificate rispetto alle tabelle 8, 9, 10 e 11 della stessa norma.

Influenza sul comfort visivo				
Classe 0	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Effetto molto piccolo	Effetto piccolo	Effetto moderato	Effetto buono	Effetto molto buono

Condizioni ambientali al momento della prova.

Pressione atmosferica	100800 Pa
Temperatura ambiente	(23 ± 2) °C
Umidità relativa	(55 ± 5) %

Risultati della prova

THERMIC - colore panna 1013

Determinazione dei fattori di trasmissione e di riflessione.

	Completamente chiusa
Fattore di trasmissione solare diretta " $\tau_{e,n-h}$ "	0,00
Fattore di trasmissione luminosa " $\tau_{v,n-h}$ "	0,00
Fattore di trasmissione UV " $\tau_{UV,n-h}$ "	0,00
Fattore di riflessione solare " $\rho_{e,n-h}$ "	0,61
Fattore di riflessione luminosa " $\rho_{v,n-h}$ "	0,67
Fattore di assorbimento solare $\alpha_{e,n-h}$	0,39
Fattore di assorbimento luminoso $\alpha_{v,n-h}$	0,32

	Semichiusa
Fattore di trasmissione solare diretta " τ_e "	0,008
Fattore di trasmissione luminosa " τ_v "	0,008
Fattore di riflessione solare " ρ_e "	0,61
Fattore di riflessione luminosa " ρ_v "	0,67
Fattore di assorbimento solare " α_e "	0,39
Fattore di assorbimento luminoso " α_v "	0,32

Determinazione delle caratteristiche di comfort termico.

Completamente chiusa							
Condizioni d'installazione del campione	Vetrata di riferimento	Fattore solare totale "g _{tot} "		Fattore di trasferimento secondario del calore "q _{i,tot} "		Fattore di trasmissione solare diretto "τ _{e,tot} "	Fattore di schermatura solare "F _C "
		valore	classe	valore	classe	valore	valore
Esterno alla vetrata	A	0,082	4	0,082	3	0,000	0,097
	B	0,060	4	0,060	3	0,000	0,079
	C	0,034	4	0,034	3	0,000	0,058
	D	0,032	4	0,032	3	0,000	0,10
Interno alla vetrata	A	0,36	1	0,36	0	0,000	0,42
	B	0,38	1	0,38	0	0,000	0,50
	C	0,37	1	0,37	0	0,000	0,63
	D	0,25	2	0,25	1	0,000	0,79
Fattore di trasmissione solare normale/normale "τ _{e,n-n} " = 0,00 (classe 4)							

Semichiusa							
Condizioni d'installazione del campione	Vetrata di Riferimento	Fattore solare totale "g _{tot} "		Fattore di trasferimento o secondario del calore "q _{i,tot} "		Fattore di trasmissione solare diretto "τ _{e,tot} "	Fattore di schermatura solare "F _C "
		valore	classe	valore	classe	valore	valore
Esterno alla vetrata	A	0,089	4	0,082	3	0,0067	0,10
	B	0,066	4	0,061	3	0,0058	0,087
	C	0,039	4	0,035	3	0,0046	0,066
	D	0,035	4	0,033	3	0,0025	0,11
Interno alla vetrata	A	0,36	1	0,35	0	0,0067	0,42
	B	0,38	1	0,38	0	0,0058	0,51
	C	0,37	1	0,37	0	0,0045	0,63
	D	0,25	2	0,25	1	0,0027	0,79

Determinazione delle caratteristiche di comfort visivo.

Caratteristiche determinate	Fattore di trasmissione luminosa normale/normale "τ _{v,n-n} "	Fattore di trasmissione luminosa normale/diffusa "τ _{v,n-dif} "	Fattore di trasmissione luminosa diffusa/emisferica "τ _{v,dif-h} "	Classe
Controllo del bagliore	0,00	0,00	//	4
Privacy notturna				4
Contatto visivo con l'esterno				0
Utilizzazione luce diurna	//	//	0,00	0