

RAPPORTO DI PROVA N. 402394

Cliente

PASINI S.p.A.

Via Emilia Mariani, 6 - Zona Industriale Villaggio Primo Maggio - 47924 RIMINI (RN) - Italia

Oggetto[#]

**tapparella avvolgibile denominata
"ROLL 55 - colore 101"**

Attività



determinazione delle caratteristiche di comfort termico e visivo secondo la norma UNI EN 14501:2021

Risultati

		Completamente estesa e chiusa	Completamente estesa e aperta
Fattore di trasmissione solare diretta	$\tau_{e,n-h}$	0,00	0,01
Fattore di trasmissione luminosa	$\tau_{v,n-h}$	0,00	0,01
Fattore di trasmissione UV	$\tau_{UV,n-h}$	0,00	0,01
Fattore di riflessione solare	$\rho_{e,n-h}$	0,68	0,67
Fattore di riflessione luminosa	$\rho_{v,n-h}$	0,76	0,76
Fattore di assorbimento solare	$\alpha_{e,n-h}$	0,32	0,32
Fattore di assorbimento luminoso	$\alpha_{v,n-h}$	0,24	0,23

Configurazione	Condizione di installazione dell'oggetto	Vetrata di riferimento	Fattore solare "g _{tot} "	
			Valore	Classe
Completamente estesa e chiusa	Esterno alla vetrata	C	0,03	4
Completamente estesa e aperta		C	0,03	4

Caratteristiche determinate (configurazione Completamente estesa e chiusa)	Classe
Controllo del bagliore	4
Privacy notturna	4
Contatto visivo con l'esterno	0
Utilizzazione luce diurna	0

(#) secondo le dichiarazioni del cliente.

Bellaria-Igea Marina - Italia, 14 febbraio 2023

L'Amministratore Delegato

Commessa:
95169

Provenienza dell'oggetto:
campionato e fornito dal cliente

Identificazione dell'oggetto in accettazione:
2023/0205 del 31 gennaio 2023

Data dell'attività:
7 febbraio 2023

Luogo dell'attività:
Istituto Giordano S.p.A. - Strada Erbosa Uno,
82/84 - 47043 Gatteo (FC) - Italia

Indice	Pagina
Descrizione dell'oggetto [#]	2
Riferimenti normativi	2
Apparecchiature	3
Modalità	3
Condizioni ambientali	5
Risultati	5

Il presente documento è composto da n. 7 pagine e non può essere riprodotto parzialmente, estrapolando parti di interesse a discrezione del cliente, con il rischio di favorire una interpretazione non corretta dei risultati, fatto salvo quanto definito a livello contrattuale.

I risultati si riferiscono solo all'oggetto in esame, così come ricevuto, e sono validi solo nelle condizioni in cui l'attività è stata effettuata.

L'originale del presente documento è costituito da un documento informatico firmato digitalmente ai sensi della Legislazione Italiana applicabile.

Responsabile Tecnico di Prova:

Dott. Manuel Montebelli

Responsabile del Laboratorio di Ottica:

Dott. Andrea Cucchi

Compilatore: Agostino Vasini

Revisore: Dott. Manuel Montebelli

Pagina 1 di 7

Descrizione dell'oggetto[#]

L'oggetto in esame è costituito da n. 3 porzioni di tapparella avvolgibile in alluminio con poliuretano espanso ecologico. Di seguito vengono riportati i rilievi dimensionali eseguiti sui provini.

Grandezza	Valore misurato [mm]
Lunghezza provino	99,0
Altezza provino (profilo + asola)	63,0
Lunghezza asola	15,8
Altezza asola	1,25
Distanza fra le asole	21,4



Fotografia dell'oggetto

Riferimenti normativi

Norma	Titolo
UNI EN 14501:2021	Tende e chiusure oscuranti - Benessere termico e visivo - Caratteristiche prestazionali e classificazione
UNI EN 14500:2021	Tende e chiusure oscuranti - Benessere termico e visivo - Metodi di prova e di calcolo
UNI EN ISO 52022-1:2018	Prestazione energetica degli edifici - Proprietà termiche, solari e luminose di componenti ed elementi edilizi. Parte 1: Metodo di calcolo semplificato delle caratteristiche luminose e solari per dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate
UNI EN 410:2011	Vetro per edilizia - Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate
UNI EN 13561:2015	Tende esterne e tendoni - Requisiti prestazionali compresa la sicurezza

(#) secondo le dichiarazioni del cliente, ad eccezione delle caratteristiche espressamente indicate come rilevate; Istituto Giordano declina ogni responsabilità sulle informazioni e sui dati forniti dal cliente che possono influenzare i risultati.

Apparecchiature

Descrizione	Codice di identificazione interna
Calibro digitale modello "CDEP 15" della ditta Borletti, campo di misura 0 ÷ 150 mm, precisione 0,01 mm	OT032
Spettrofotometro modello "LAMBDA 750S" della ditta PerkinElmer per misure negli intervalli spettrali ultravioletto/visibile/vicino infrarosso, campo di misura 200 ÷ 2500 nm, corredato di sfera integrante di diametro 100 mm modello "RSA ASSY" della ditta Labsphere	OT042

Modalità

Procedimento di prova

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

I fattori spettrali di riflessione dei listelli sono stati determinati seguendo il procedimento descritto nella norma UNI EN 14500, metodo di prova B. I fattori spettrali di riflessione dei listelli sono stati misurati con un angolo di incidenza di 8° utilizzando come riferimento il campione per riflessione diffusa "Matt White" della ditta Lucideon.

I fattori ottici e termici sono riportati nella tabella seguente.

Fattori ottici e termici	Simbolo
Fattore di trasmissione luminosa con geometria normale/emisferica	$\tau_{v,n-h}$
Fattore di trasmissione luminosa con geometria normale/normale	$\tau_{v,n-n}$
Fattore di trasmissione luminosa con geometria normale/diffusa	$\tau_{v,n-dif}$
Fattore di trasmissione solare diretta con geometria normale/emisferica	$\tau_{e,n-h}$
Fattore di trasmissione solare diretta con geometria normale/normale	$\tau_{e,n-n}$
Fattore di trasmissione UV con geometria normale/emisferica	$\tau_{UV,n-h}$
Fattore di trasmissione luminosa con geometria diffusa/emisferica	$\tau_{v,dif-h}$
Fattore di riflessione luminosa con geometria normale/emisferica	$\rho_{v,n-h}$
Fattore di riflessione solare con geometria normale/emisferica dell'oggetto	$\rho_{e,n-h}$
Fattore di assorbimento luminoso con geometria normale/emisferica	$\alpha_{v,n-h}$
Fattore di assorbimento solare con geometria normale/emisferica	$\alpha_{e,n-h}$
Fattore di trasmissione solare diretta in combinazione con la vetrata	$\tau_{e,tot}$
Fattore solare dell'oggetto in combinazione con la vetrata	g_{tot}
Fattore di trasferimento secondario del calore dell'oggetto in combinazione con la vetrata	$q_{i,tot}$
Fattore di schermatura solare in combinazione con la vetrata	F_C

Tutti i fattori di trasmissione delle tapparelle, considerandolo nella configurazione "completamente estesa e chiusa", sono stati posti uguali a "0".

I valori di trasmissione e riflessione solare e luminosa delle tapparelle nella configurazione "completamente estesa e aperta" sono stati determinati utilizzando le seguenti formule, in accordo all'allegato G della norma della norma UNI EN 14500:

$$\tau = \frac{A_{holes}}{A_{total}}$$

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

dove: A_{holes} = area totale delle asole;

A_{total} = area totale della tapparella;

$\rho_{n-h, lath material}$ = fattore di riflessione del listello.

Note:

- il fattore solare o trasmittanza di energia solare totale “ g_{tot} ” è definito come $g_{tot} = \tau_{e,tot} + q_{i,tot}$;
- il fattore di schermatura solare “ F_C ” è definito come $F_C = g_{tot}/g$ dove “ g ” è il fattore solare della sola vetrata. “ F_C ” dipende dalle caratteristiche dell’oggetto, dal tipo di installazione (esterno alla vetrata o interno alla) e dalle caratteristiche della vetrata;
- il pedice “ $_{tot}$ ” indica che il valore è riferito all’oggetto in combinazione con la vetrata;
- la classificazione è stata effettuata considerando i risultati con due cifre decimali, in accordo alla norma UNI EN 410 paragrafo 6.

Determinazione dei fattori di riflessione e assorbimento dell’oggetto

I fattori di riflessione luminosa “ $\rho_{v,n-h}$ ” sono stati determinati seguendo la procedura descritta nella norma UNI EN 410, utilizzando l’illuminante D65, i cui valori sono riportati in tabella 1. I fattori di assorbimento luminoso “ $\alpha_{v,n-h}$ ” sono stati determinati utilizzando la seguente formula:

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

I fattori di riflessione solare “ $\rho_{e,n-h}$ ” sono stati calcolati secondo la norma UNI EN 410, utilizzando la distribuzione spettrale riportata in tabella 2 relativa che si riferisce ad una massa d’aria = 1. I fattori di assorbimento solare “ $\alpha_{e,n-h}$ ” sono stati determinati utilizzando la seguente formula:

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

Determinazione delle caratteristiche di comfort termico

Le caratteristiche di comfort termico dell’oggetto 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 ai paragrafi 5.2 e 5.3 della norma UNI EN 14501, considerando l’oggetto in due diverse condizioni di installazione (esterno alla vetrata, interno alla vetrata) e in combinazione con cinque differenti vetrate di riferimento le cui caratteristiche, riportate in appendice A della stessa norma, sono le seguenti:

Vetrata di riferimento	Descrizione	Fattore solare “ g ”
A	Vetro singolo chiaro 4 mm	0,85
B	Vetrata doppia chiara 4-12-4 con intercapedine d’aria	0,76
C	Vetrata doppia 4-16-4 con intercapedine di gas argon e con rivestimento basso emissivo sulla superficie esterna del vetro interno	0,59
D	Vetrata doppia riflettente 4-16-4 con intercapedine di gas argon e con rivestimento basso emissivo sulla superficie interna della lastra esterna	0,32
E	Vetrata tripla 4-14-4-14-4 con basso emissivo in posizione 2 e 5 (superficie interna della lastra esterna e superficie esterna della lastra interna) con intercapedine riempita con gas argon al 90 %	0,55

Il fattore solare “ g_{tot} ” e il fattore di trasmissione solare diretta “ $\tau_{e,tot}$ ” dell’oggetto in combinazione con la vetrata sono stati determinati in accordo con la norma UNI EN ISO 52022-1.

Le classi di comfort termico previste norma UNI EN 14501 sono riportate nella tabella seguente.

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

Nota: come previsto al paragrafo 5.2.1 della norma UNI EN 14501, per la designazione di un oggetto (indipendente dal tipo di installazione) deve essere usato il “ g_{tot} ” valutato con la vetrata di riferimento di tipo C.

Determinazione delle caratteristiche di comfort visivo

Sono state prese in considerazione le caratteristiche di comfort visivo riportate al paragrafo 6 della norma UNI EN 14501 per la configurazione “completamente estesa e chiusa”, eccetto la darkening performance e la resa del colore. Il controllo del bagliore, la privacy notturna, il contatto visivo con l’esterno e l’utilizzazione della luce diurna e sono state determinate rispettivamente secondo i paragrafi 6.3, 6.4, 6.5 e 6.6 della norma UNI EN 14501 e classificate rispetto alle tabelle 7, 8, 9 e 10 della norma stessa.

Le classi di comfort visivo previste norma UNI EN 14501 sono riportate nella tabella seguente.

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

Condizioni ambientali

Temperatura	(20 ± 1) °C
Umidità relativa	(40 ± 5) %

Risultati

Determinazione dei fattori di trasmissione e di riflessione

“ROLL 55 - colore 101” - CARATTERISTICHE OTTICHE			
Configurazione		completamente estesa e chiusa	completamente estesa e aperta
Fattore di trasmissione solare diretta	$\tau_{e,n-h}$	0,00	0,01
Fattore di trasmissione luminosa	$\tau_{v,n-h}$	0,00	0,01
Fattore di trasmissione UV	$\tau_{UV,n-h}$	0,00	0,01
Fattore di riflessione solare	$\rho_{e,n-h}$	0,68	0,67
Fattore di riflessione luminosa	$\rho_{v,n-h}$	0,76	0,76
Fattore di assorbimento solare	$\alpha_{e,n-h}$	0,32	0,32
Fattore di assorbimento luminoso	$\alpha_{v,n-h}$	0,24	0,23

Determinazione delle caratteristiche di comfort termico

"ROLL 55 - colore 101" (completamente estesa e chiusa) - COMFORT TERMICO							
Posizione dell'oggetto	Vetrata di riferimento	Fattore solare		Fattore di trasferimento secondario del calore		Fattore di trasmissione solare diretta	Fattore di schermatura solare
		" g_{tot} "		" $q_{i,tot}$ "		" $\tau_{e,tot}$ "	" F_c "
		Valore	Classe	Valore	Classe	Valore	Valore
Esterno alla vetrata	A	0,07	4	0,07	3	0,00	0,08
	B	0,05	4	0,05	3	0,00	0,07
	C	0,03	4	0,03	3	0,00	0,05
	D	0,03	4	0,03	3	0,00	0,08
	E	0,02	4	0,02	4	0,00	0,04
Interno alla vetrata	A	0,31	2	0,31	0	0,00	0,37
	B	0,35	1	0,35	0	0,00	0,45
	C	0,35	1	0,35	0	0,00	0,59
	D	0,25	2	0,25	1	0,00	0,77
	E	0,34	2	0,34	0	0,00	0,62
Fattore di trasmissione solare normale/normale $\tau_{e,n-n} = 0,00$ (classe 4)							

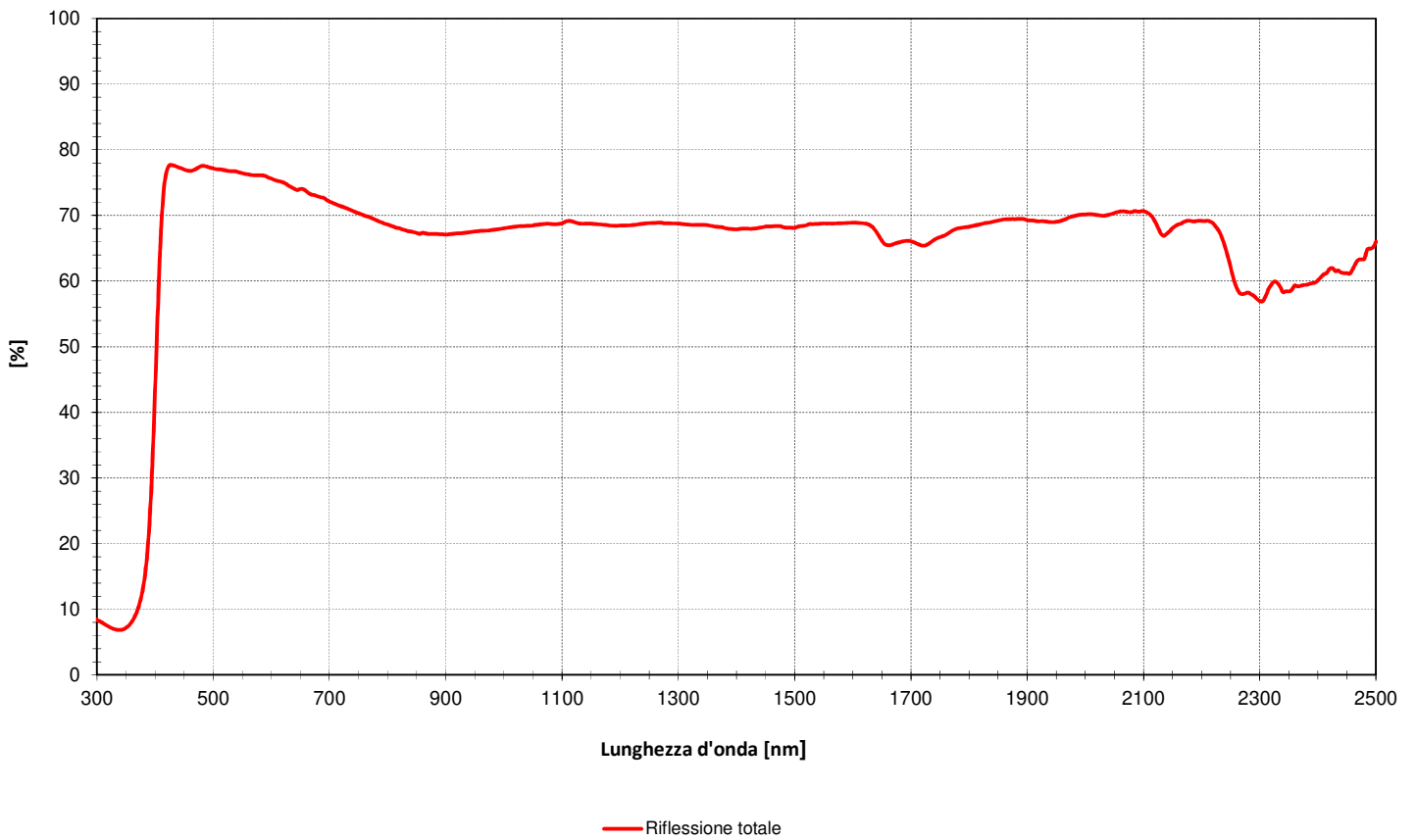
"ROLL 55 - colore 101" (completamente estesa e aperta) - COMFORT TERMICO							
Posizione dell'oggetto	Vetrata di riferimento	Fattore solare		Fattore di trasferimento secondario del calore		Fattore di trasmissione solare diretta	Fattore di schermatura solare
		" g_{tot} "		" $q_{i,tot}$ "		" $\tau_{e,tot}$ "	" F_c "
		Valore	Classe	Valore	Classe	Valore	Valore
Esterno alla vetrata	A	0,07	4	0,07	3	0,01	0,09
	B	0,06	4	0,05	3	0,01	0,07
	C	0,03	4	0,03	3	0,01	0,06
	D	0,03	4	0,03	3	0,00	0,09
	E	0,03	4	0,02	4	0,00	0,05
Interno alla vetrata	A	0,32	2	0,31	0	0,01	0,38
	B	0,35	1	0,34	0	0,01	0,46
	C	0,35	1	0,34	0	0,01	0,59
	D	0,25	2	0,24	1	0,00	0,77
	E	0,34	2	0,34	0	0,00	0,62

Determinazione delle caratteristiche di comfort visivo

"ROLL 55 - colore 101" (completamente estesa e chiusa) - COMFORT VISIVO				
Caratteristiche di comfort visivo	Fattore di trasmissione luminosa normale/normale " $\tau_{v,n-n}$ "	Fattore di trasmissione luminosa normale/diffusa " $\tau_{v,n-dif}$ "	Fattore di trasmissione luminosa diffusa/emisferica " $\tau_{v,dif-h}$ "	Classe
Controllo del bagliore	0,00	0,00	-	4
Privacy notturna				4
Contatto visivo con l'esterno				0
Utilizzazione luce diurna	-	-	0,00	0

DIAGRAMMI DI RIFLETTANZA DEI LISTELLI

ROLL 55 - colore 101



Il Responsabile Tecnico di Prova
(Dott. Manuel Montebelli)

Il Responsabile del Laboratorio
di Ottica
(Dott. Andrea Cucchi)

RAPPORTO DI PROVA N. 402395

Cliente

PASINI S.p.A.

Via Emilia Mariani, 6 - Zona Industriale Villaggio Primo Maggio - 47924 RIMINI (RN) - Italia

Oggetto[#]

**tapparella avvolgibile con lamelle orientabili denominata
"VISION - colore RAL 9010"**

Attività



**determinazione delle caratteristiche di comfort termico
e visivo secondo la norma UNI EN 14501:2021**

Risultati

Caratteristiche ottiche			
Posizione lamelle		Completamente chiuse	Inclinate di 45°
Fattore di trasmissione solare diretta	$\tau_{e,n-h}$	0,00	0,12
Fattore di trasmissione luminosa	$\tau_{v,n-h}$	0,00	-
Fattore di trasmissione UV	$\tau_{UV,n-h}$	0,00	-
Fattore di riflessione solare	$\rho_{e,n-h}$	0,78	0,58
Fattore di riflessione luminosa	$\rho_{v,n-h}$	0,87	-
Fattore di assorbimento solare	$\alpha_{e,n-h}$	0,22	0,30
Fattore di assorbimento luminoso	$\alpha_{v,n-h}$	0,13	-

Caratteristiche di comfort termico				
Posizione lamelle	Posizione dell'oggetto	Vetrata di riferimento	Fattore solare "g _{tot} "	
			Valore	Classe
Completamente chiuse	Esterno alla vetrata	C	0,02	4
Inclinate di 45°		C	0,10	3

Caratteristiche di comfort visivo (lamelle completamente chiuse)		Classe
Controllo del bagliore		4
Privacy notturna		4
Contatto visivo con l'esterno		0
Utilizzazione luce diurna		0

(#) secondo le dichiarazioni del cliente.

Bellaria-Igea Marina - Italia, 14 febbraio 2023

L'Amministratore Delegato

Commessa:
95169

Provenienza dell'oggetto:
campionato e fornito dal cliente

Identificazione dell'oggetto in accettazione:
2023/0205 del 31 gennaio 2023

Data dell'attività:
7 febbraio 2023

Luogo dell'attività:
Istituto Giordano S.p.A. - Strada Erbosa Uno,
82/84 - 47043 Gatteo (FC) - Italia

Indice	Pagina
Descrizione dell'oggetto [#]	2
Riferimenti normativi	2
Apparecchiature	3
Modalità	3
Condizioni ambientali	5
Risultati	5

Il presente documento è composto da n. 7 pagine e non può essere riprodotto parzialmente, estrapolando parti di interesse a discrezione del cliente, con il rischio di favorire una interpretazione non corretta dei risultati, fatto salvo quanto definito a livello contrattuale.

I risultati si riferiscono solo all'oggetto in esame, così come ricevuto, e sono validi solo nelle condizioni in cui l'attività è stata effettuata.

L'originale del presente documento è costituito da un documento informatico firmato digitalmente ai sensi della Legislazione Italiana applicabile.

Responsabile Tecnico di Prova:

Dott. Manuel Montebelli

Responsabile del Laboratorio di Ottica:

Dott. Andrea Cucchi

Compilatore: Agostino Vasini

Revisore: Dott. Manuel Montebelli

Pagina 1 di 7

Descrizione dell'oggetto[#]

L'oggetto in esame è costituito da n. 1 porzione di tapparella avvolgibile con lamelle orientabili, realizzata in alluminio estruso, dimensioni nominali 300 mm × 450 mm.



Fotografia dell'oggetto

Riferimenti normativi

Norma	Titolo
UNI EN 14501:2021	Tende e chiusure oscuranti - Benessere termico e visivo - Caratteristiche prestazionali e classificazione
UNI EN 14500:2021	Tende e chiusure oscuranti - Benessere termico e visivo - Metodi di prova e di calcolo
UNI EN ISO 52022-1:2018	Prestazione energetica degli edifici - Proprietà termiche, solari e luminose di componenti ed elementi edilizi. Parte 1: Metodo di calcolo semplificato delle caratteristiche luminose e solari per dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate
UNI EN 410:2011	Vetro per edilizia - Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate
UNI EN 13659:2015	Chiusure oscuranti e tende alla veneziana esterne - Requisiti prestazionali compresa la sicurezza

(#) secondo le dichiarazioni del cliente; Istituto Giordano declina ogni responsabilità sulle informazioni e sui dati forniti dal cliente che possono influenzare i risultati.

Apparecchiature

Descrizione	Codice di identificazione interna
Spettrofotometro modello "LAMBDA 750S" della ditta PerkinElmer per misure negli intervalli spettrali ultravioletto/visibile/vicino infrarosso, campo di misura 200 ÷ 2500 nm, corredato di sfera integrante di diametro 100 mm modello "RSA ASSY" della ditta Labsphere	OT042

Modalità

Descrizione dei provini

La prova è stata eseguita su n. 3 lamelle disassemblate dall'oggetto.

Procedimento di prova

I fattori di riflessione delle lamelle sono stati determinati seguendo il procedimento descritto nella norma UNI EN 14500, metodo di prova B. I fattori di riflessione sono stati misurati con angolo di incidenza 8°, utilizzando come riferimento il campione per riflessione diffusa "Matt White" della ditta Lucideon.

I fattori ottici e termici sono riportati nella tabella seguente.

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

Tutti i fattori di trasmissione dell'oggetto considerando la configurazione "lamelle completamente chiuse" sono stati posti uguali a "0".

Nella configurazione "lamelle inclinate di 45°" i valori di trasmissione solare e riflessione solare sono stati determinati utilizzando le seguenti formule, come descritto al paragrafo 6.3.2 della norma UNI EN ISO 52022-1:

$$\tau_{e,B}^{corr} = 0,65 \cdot \tau_{e,B} + 0,15 \cdot \rho_{e,B}$$

$$\rho_{e,B}^{corr} = \rho_{e,B} \cdot (0,75 + 0,70 \cdot \tau_{e,B})$$

Note:

- il pedice "tot" indica che la grandezza è riferita all'oggetto in combinazione con la vetrata;
- il fattore solare o trasmittanza di energia solare totale "g_{tot}" è definito come $g_{tot} = \tau_{e,tot} + q_{i,tot}$;

- il fattore di schermatura solare “ F_c ” è definito come $F_c = g_{tot}/g$. dove “ g ” è il fattore solare della sola vetrata . “ F_c ” dipende dalle caratteristiche dell’oggetto, dal tipo di installazione (esterno alla vetrata, interno alla vetrata) e dalle caratteristiche della vetrata;
- la classificazione è stata effettuata considerando i risultati con due cifre decimali, in accordo alla norma UNI EN 410 paragrafo 6.

Determinazione dei fattori di riflessione e assorbimento dell’oggetto

Il fattore di riflessione luminosa “ $\rho_{v,n-h}$ ” è stato determinato seguendo la procedura descritta nella norma UNI EN 410, utilizzando l’illuminante D65, i cui valori sono riportati in tabella 1. Il fattore di assorbimento luminoso “ $\alpha_{v,n-h}$ ” è stato determinato utilizzando la seguente formula:

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

Il fattore di riflessione solare “ $\rho_{e,n-h}$ ” è stato calcolato secondo la norma UNI EN 410, utilizzando la distribuzione spettrale riportata in tabella 2 relativa che si riferisce ad una massa d’aria = 1. Il fattore di assorbimento solare “ $\alpha_{e,n-h}$ ” è stato determinato utilizzando la seguente formula:

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

Determinazione delle caratteristiche di comfort termico

Le caratteristiche di comfort termico dell’oggetto 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 ai paragrafi 5.2 e 5.3 della norma UNI EN 14501, considerando l’oggetto in due diverse condizioni di installazione (esterno alla vetrata, interno alla vetrata) e in combinazione con cinque differenti vetrate di riferimento le cui caratteristiche, riportate in Appendice A della stessa norma, sono le seguenti:

Vetrata di riferimento	Descrizione	Fattore solare “ g ”
A	Vetro singolo chiaro 4 mm	0,85
B	Vetrata doppia chiara 4-12-4 con intercapedine d’aria	0,76
C	Vetrata doppia 4-16-4 con intercapedine di gas argon e con rivestimento basso emissivo sulla superficie esterna del vetro interno	0,59
D	Vetrata doppia riflettente 4-16-4 con intercapedine di gas argon e con rivestimento basso emissivo sulla superficie interna della lastra esterna	0,32
E	Vetrata tripla 4-14-4-14-4 con basso emissivo in posizione 2 e 5 (superficie interna della lastra esterna e superficie esterna della lastra interna) con intercapedine riempita con gas argon al 90 %	0,55

In particolare, al paragrafo 5.2.1 della suddetta norma, viene specificato che il calcolo fattore solare “ g_{tot} ” deve essere effettuato considerando l’oggetto in due diverse configurazioni: con lamelle completamente chiuse e con lamelle inclinate di 45°; per quest’ultima configurazione, sono stati utilizzati i valori “ $\tau_{e,B}^{corr}$ ” e “ $\rho_{e,B}^{corr}$ ” descritti in precedenza.

Le classi di comfort termico previste norma UNI EN 14501 sono riportate nella tabella seguente.

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

Nota: come previsto al paragrafo 5.2.1 della norma UNI EN 14501, per la designazione di un oggetto (indipendente dal tipo di installazione) deve essere usato il “ g_{tot} ” valutato con la vetrata di riferimento di tipo C.

Determinazione delle caratteristiche di comfort visivo

Sono state prese in considerazione le caratteristiche di comfort visivo riportate al paragrafo 6 della norma UNI EN 14501, eccetto la darkening performance 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 e classificate rispetto alle tabelle 7, 8, 9, 10 della norma UNI EN 14501.

Le classi di comfort visivo previste norma UNI EN 14501 sono riportate nella tabella seguente.

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

Condizioni ambientali

Temperatura	(20 ± 1) °C
Umidità relativa	(40 ± 5) %

Risultati

Determinazione dei fattori di trasmissione e di riflessione

VISION - colore RAL 9010 - CARATTERISTICHE OTTICHE		
Posizione lamelle	Completamente chiuse	Inclinate di 45°
Fattore di trasmissione solare diretta " $\tau_{e,n-h}$ "	0,00	0,12
Fattore di trasmissione luminosa " $\tau_{v,n-h}$ "	0,00	-
Fattore di trasmissione UV " $\tau_{UV,n-h}$ "	0,00	-
Fattore di riflessione solare " $\rho_{e,n-h}$ "	0,78	0,58
Fattore di riflessione luminosa " $\rho_{v,n-h}$ "	0,87	-
Fattore di assorbimento solare " $\alpha_{e,n-h}$ "	0,22	0,30
Fattore di assorbimento luminoso " $\alpha_{v,n-h}$ "	0,13	-

Determinazione delle caratteristiche di comfort termico

VISION - colore RAL 9010 (lamelle completamente chiuse) - COMFORT TERMICO							
Posizione dell'oggetto	Vetrata di riferimento	Fattore solare		Fattore di trasferimento secondario del calore		Fattore di trasmissione solare diretta	Fattore di schermatura solare
		"g _{tot} "		"q _{i,tot} "		"τ _{e,tot} "	"F _c "
		Valore	Classe	Valore	Classe	Valore	Valore
Esterno alla vetrata	A	0,05	4	0,05	3	0,00	0,06
	B	0,03	4	0,03	3	0,00	0,05
	C	0,02	4	0,02	4	0,00	0,03
	D	0,02	4	0,02	4	0,00	0,06
	E	0,01	4	0,01	4	0,00	0,03
Interno alla vetrata	A	0,26	2	0,26	1	0,00	0,30
	B	0,30	2	0,30	0	0,00	0,39
	C	0,31	2	0,31	0	0,00	0,53
	D	0,24	2	0,24	1	0,00	0,74
	E	0,31	2	0,31	0	0,00	0,57
Fattore di trasmissione solare normale/normale τ_{e,n-n} = 0,00 (classe 4)							

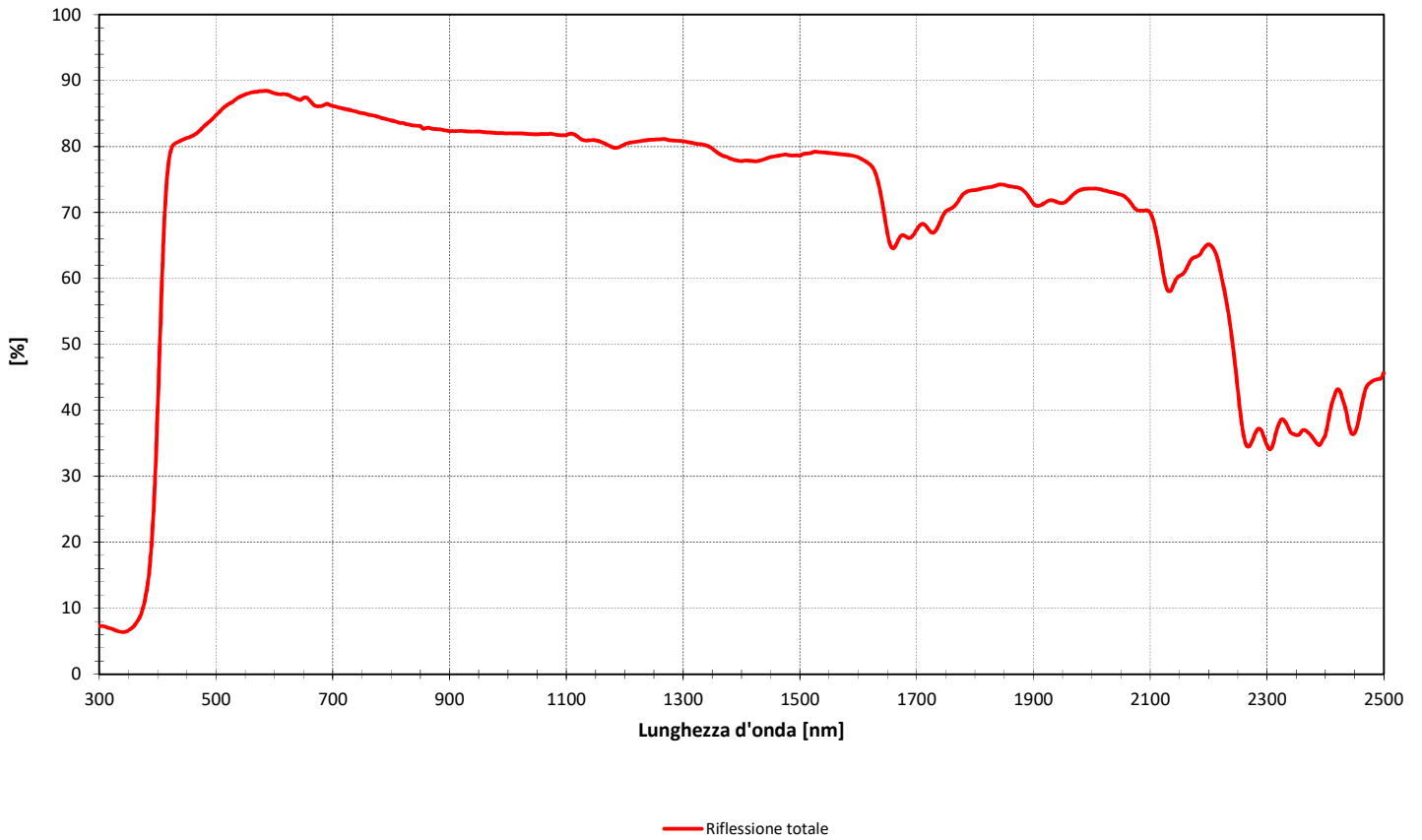
VISION - colore RAL 9010 (lamelle inclinate di 45°) - COMFORT TERMICO							
Posizione dell'oggetto	Vetrata di riferimento	Fattore solare		Fattore di trasferimento secondario del calore		Fattore di trasmissione solare diretta	Fattore di schermatura solare
		"g _{tot} "		"q _{i,tot} "		"τ _{e,tot} "	"F _c "
		Valore	Classe	Valore	Classe	Valore	Valore
Esterno alla vetrata	A	0,17	2	0,07	3	0,10	0,20
	B	0,14	3	0,06	3	0,09	0,19
	C	0,10	3	0,03	3	0,07	0,18
	D	0,08	4	0,04	3	0,04	0,24
	E	0,09	4	0,02	4	0,07	0,16
Interno alla vetrata	A	0,39	1	0,29	1	0,10	0,46
	B	0,40	1	0,32	0	0,09	0,53
	C	0,38	1	0,31	0	0,07	0,64
	D	0,26	2	0,22	1	0,04	0,80
	E	0,37	1	0,30	0	0,07	0,67

Determinazione delle caratteristiche di comfort visivo

VISION - colore RAL 9010 (lamelle completamente chiuse) - 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

SPETTRO DI RIFLESSIONE (lamelle completamente chiuse)

VISION - colore RAL 9010



Il Responsabile Tecnico di Prova
(Dott. Manuel Montebelli)

Il Responsabile del Laboratorio
di Ottica
(Dott. Andrea Cucchi)