RAPPORTO DI PROVA N. 409399

Cliente

TENDA SISTEM S.r.l.

Via Giorgio Almirante, 15/17 - 70025 GRUMO APPULA (BA) - Italia

Oggetto[#]

tapparelle denominate
"NewSolar Bicolor - colore marrone (esterno) / bianco (interno)",
"NewSolar Bicolor - colore bianco (esterno) / marrone (interno)"

Attività

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

Risultati

Colore oggetto		**Marrone (esterno) / bianco (interno)**		**Bianco (esterno) / marrone (interno)**	
Configurazione		Completamente estesa e chiusa	Completamente estesa e aperta	Completamente estesa e chiusa	Completamente estesa e aperta
Fattore di trasmissione solare diretta	$\tau_{e,n-h}$	0,00	0,20	0,00	0,20
Fattore di trasmissione luminosa	$\tau_{v,n-h}$	0,00	0,20	0,00	0,20
Fattore di trasmissione UV	$\tau_{UV,n-h}$	0,00	0,20	0,00	0,20
Fattore di riflessione solare del lato esterno	$\rho_{e,n-h}$	0,07	0,05	0,78	0,63
Fattore di riflessione solare del lato interno	$\rho'_{e,n-h}$	0,78	0,63	0,07	0,05
Fattore di riflessione luminosa	$\rho_{v,n-h}$	0,06	0,05	0,88	0,71
Fattore di assorbimento solare	$\alpha_{e,n-h}$	0,93	0,75	0,22	0,17
Fattore di assorbimento luminoso	$\alpha_{v,n-h}$	0,94	0,75	0,12	0,09

Configurazione	**Condizione di installazione dell'oggetto**	**Vetrata di riferimento**	**Fattore solare "g_{tot}"**			
			Marrone (esterno) / bianco (interno)		**Bianco (esterno) / marrone (interno)**	
			Valore	**Classe**	**Valore**	**Classe**
Completamente estesa e chiusa	Esterno alla vetrata	C	0,08	4	0,02	4
Completamente estesa e aperta		C	0,20	2	0,15	2

Caratteristiche determinate (configurazione Completamente estesa e chiusa)	**Marrone (esterno) / bianco (interno)**	**Bianco (esterno) / marrone (interno)**
	Classe	**Classe**
Controllo del bagliore	**4**	**4**
Privacy notturna	**4**	**4**
Contatto visivo con l'esterno	**0**	**0**
Utilizzazione luce diurna	**0**	**0**

(#) secondo le dichiarazioni del cliente.

Bellaria-Igea Marina - Italia, 3 ottobre 2023

L'Amministratore Delegato

(Dott. Arch. Sara Lorenza Giordano)

Firmato digitalmente da SARA LORENZA GIORDANO

Commessa:
97918

Provenienza dell'oggetto:
campionato e fornito dal cliente

Identificazione dell'oggetto in accettazione:
2023/2445/A-B del 15 settembre 2023

Data dell'attività:
dal 2 ottobre 2023 al 3 ottobre 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 4
Apparecchiature 4
Modalità 4
Condizioni ambientali 7
Risultati 7

Il presente documento è composto da n. 11 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: Francesca Manduchi

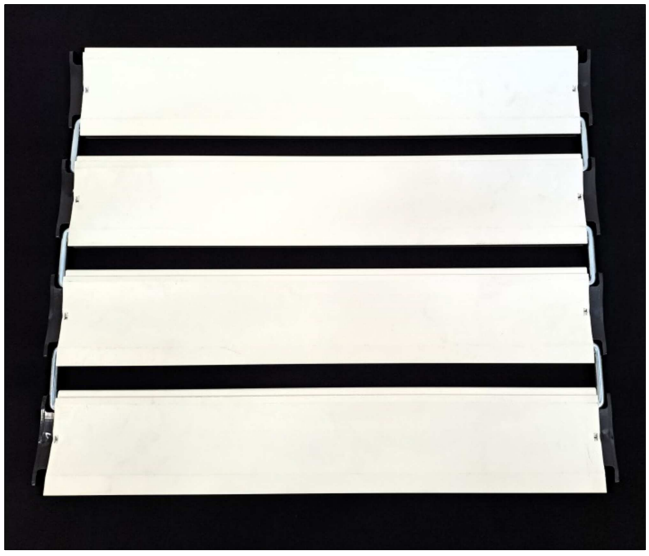
ISTITUTO GIORDANO S.p.A. Via Gioacchino Rossini, 2 - 47814 Bellaria-Igea Marina (RN) - Italia - Tel. +39 0541 343030 - istitutogiordano@giordano.it - www.giordano.it
Cap. Soc. € 1.500.000 i.v. - R.E.A. c/o C.C.I.A.A. (RN): 156766 - Registro Imprese Romagna (Forlì-Cesena e Rimini) e CF/P. IVA: n. 00 549 540 409

Descrizione dell'oggetto[#]

L'oggetto in esame è costituito da n. 2 tapparelle in alluminio realizzate con fasce composte da due facciate accoppiate ad infilaggio. Ciascuna fascia è legata a quella vicina con dei distanziatori a gancio brevettati. Per i dettagli geometrici si rimanda ai disegni schematici forniti dal cliente e di seguito riportati.

FOTOGRAFIE DELLA TAPPARELLA
"NewSolar Bicolor - colore marrone (esterno) / bianco (interno)"

Lato esterno



Lato interno

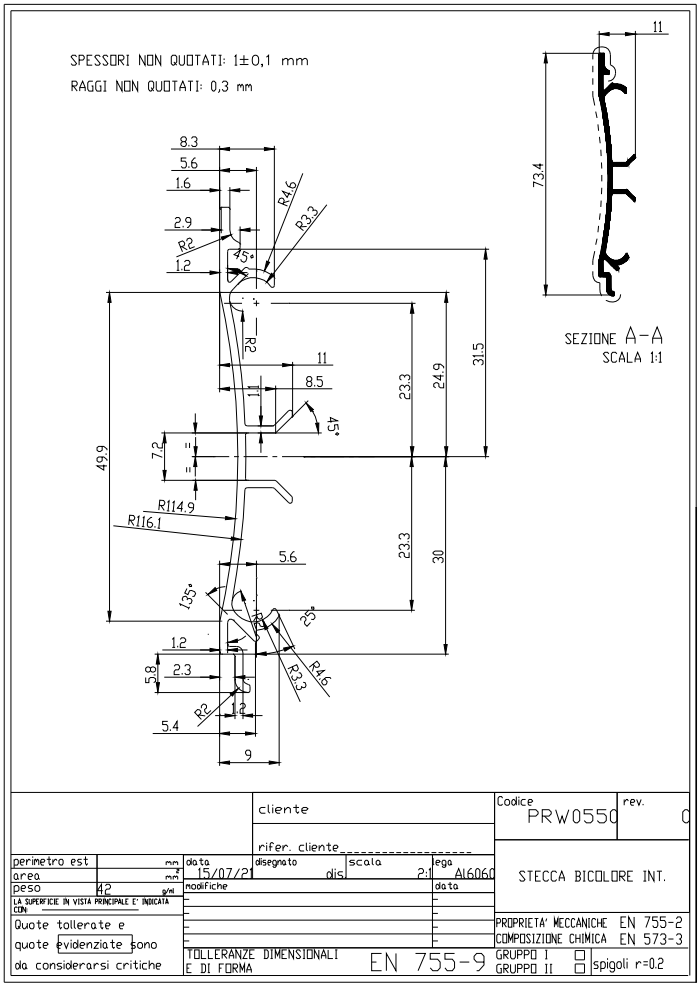
FOTOGRAFIE DELLA TAPPARELLA
"NewSolar Bicolor - colore bianco (esterno) / marrone (interno)"

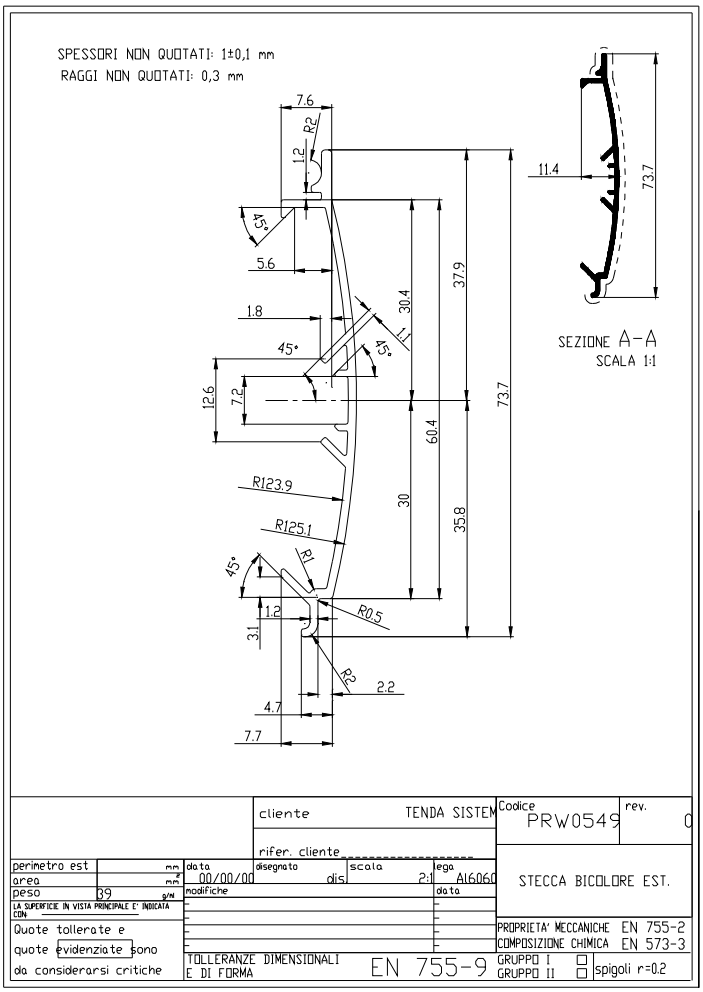
Lato esterno

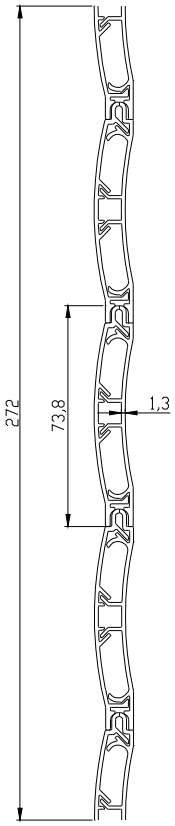
Lato interno

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

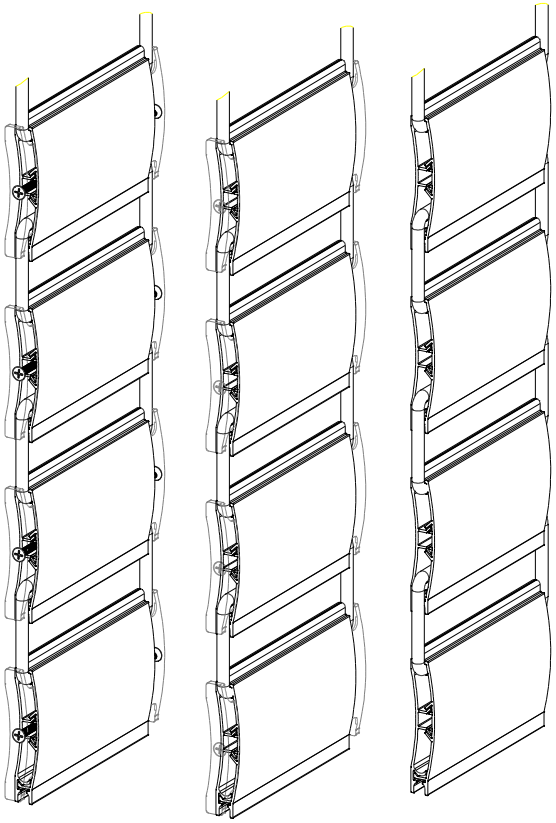
DISEGNI SCHEMATICI DELL'OGGETTO (FORNITI DAL CLIENTE)







Configurazione
"Tapparella completamente chiusa"



Configurazione
"Tapparella completamente aperta"

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

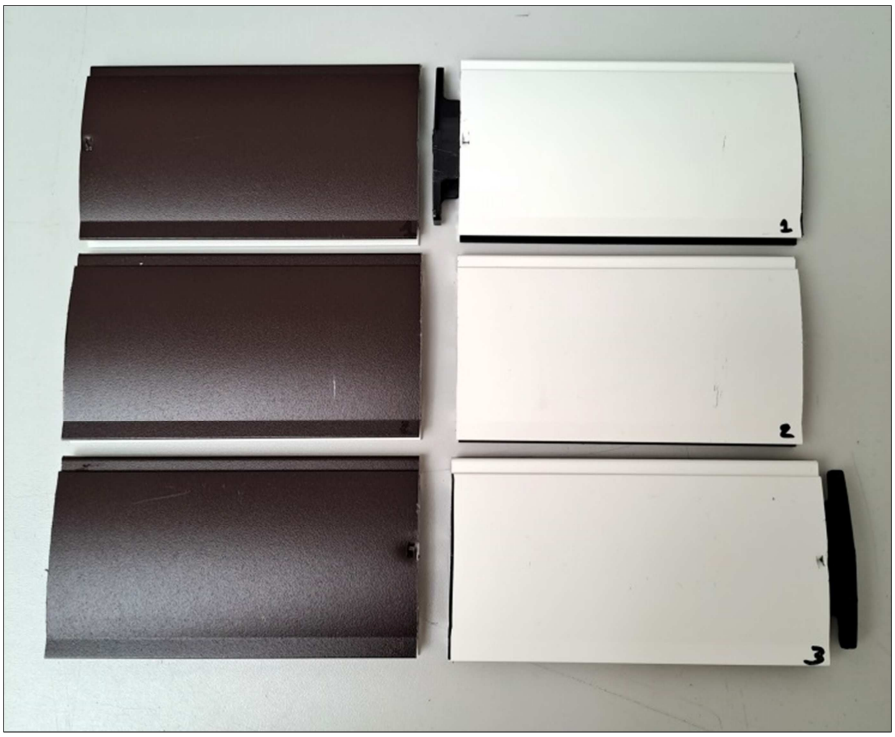
Apparecchiature

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

Da ciascuna tipologia di oggetto sono stati ricavati, mediante taglio, n. 3 provini di listello di lunghezza 100 mm circa. Le proprietà ottiche sono state determinate sui suddetti provini.



Fotografia dei provini

Procedimento di prova

La prova è stata eseguita considerando le tapparelle avvolgibili 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 "SRS-99-010" della ditta Labsphere.

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	(23 ± 1) °C
Umidità relativa	(50 ± 5) %

Risultati

Determinazione dei fattori di trasmissione e di riflessione

"NewSolar Bicolor - colore marrone (esterno) / bianco (interno)" - CARATTERISTICHE OTTICHE			
Configurazione		**completamente estesa e chiusa**	**completamente estesa e aperta**
Fattore di trasmissione solare diretta	$\tau_{e,n-h}$	0,00	0,20
Fattore di trasmissione luminosa	$\tau_{v,n-h}$	0,00	0,20
Fattore di trasmissione UV	$\tau_{UV,n-h}$	0,00	0,20
Fattore di riflessione solare del lato esterno	$\rho_{e,n-h}$	0,07	0,05
Fattore di riflessione solare del lato interno	$\rho'_{e,n-h}$	0,78	0,63
Fattore di riflessione luminosa	$\rho_{v,n-h}$	0,06	0,05
Fattore di assorbimento solare	$\alpha_{e,n-h}$	0,93	0,75
Fattore di assorbimento luminoso	$\alpha_{v,n-h}$	0,94	0,75

"NewSolar Bicolor - colore bianco (esterno) / marrone (interno)" - CARATTERISTICHE OTTICHE			
Configurazione		**completamente estesa e chiusa**	**completamente estesa e aperta**
Fattore di trasmissione solare diretta	$\tau_{e,n-h}$	0,00	0,20
Fattore di trasmissione luminosa	$\tau_{v,n-h}$	0,00	0,20
Fattore di trasmissione UV	$\tau_{UV,n-h}$	0,00	0,20
Fattore di riflessione solare del lato esterno	$\rho_{e,n-h}$	0,78	0,63
Fattore di riflessione solare del lato interno	$\rho'_{e,n-h}$	0,07	0,05
Fattore di riflessione luminosa	$\rho_{v,n-h}$	0,88	0,71
Fattore di assorbimento solare	$\alpha_{e,n-h}$	0,22	0,17
Fattore di assorbimento luminoso	$\alpha_{v,n-h}$	0,12	0,09

Determinazione delle caratteristiche di comfort termico

"NewSolar Bicolor - colore marrone (esterno) / bianco (interno)" (completamente estesa e chiusa) - COMFORT TERMICO							
Posizione dell'oggetto	**Vetrata di riferimento**	**Fattore solare "g_{tot}"**		**Fattore di trasferimento secondario del calore "$q_{i,tot}$"**		**Fattore di trasmissione solare diretta "$\tau_{e,tot}$"**	**Fattore di schermatura solare "F_C"**
		Valore	**Classe**	**Valore**	**Classe**	**Valore**	**Valore**
Esterno alla vetrata	A	0,20	**2**	0,20	**1**	0,00	0,23
	B	0,14	**3**	0,14	**2**	0,00	0,19
	C	0,08	**4**	0,08	**3**	0,00	0,14
	D	0,08	**4**	0,08	**3**	0,00	0,24
	E	0,06	**4**	0,06	**3**	0,00	0,11
Interno alla vetrata	A	0,67	**0**	0,67	**0**	0,00	0,79
	B	0,66	**0**	0,66	**0**	0,00	0,87
	C	0,55	**0**	0,55	**0**	0,00	0,93
	D	0,30	**2**	0,30	**0**	0,00	0,95
	E	0,52	**0**	0,52	**0**	0,00	0,94
Fattore di trasmissione solare normale/normale $\tau_{e,n-n}$ = 0,00 (classe 4)							

"NewSolar Bicolor - colore marrone (esterno) / bianco (interno)" (completamente estesa e aperta) - COMFORT TERMICO							
Posizione dell'oggetto	**Vetrata di riferimento**	**Fattore solare "g_{tot}"**		**Fattore di trasferimento secondario del calore "$q_{i,tot}$"**		**Fattore di trasmissione solare diretta "$\tau_{e,tot}$"**	**Fattore di schermatura solare "F_C"**
		Valore	**Classe**	**Valore**	**Classe**	**Valore**	**Valore**
Esterno alla vetrata	A	0,34	**2**	0,17	**2**	0,17	0,40
	B	0,28	**2**	0,13	**2**	0,15	0,37
	C	0,20	**2**	0,08	**3**	0,12	0,33
	D	0,15	**2**	0,08	**3**	0,06	0,46
	E	0,17	**2**	0,05	**3**	0,11	0,30
Interno alla vetrata	A	0,71	**0**	0,55	**0**	0,16	0,83
	B	0,68	**0**	0,54	**0**	0,14	0,89
	C	0,55	**0**	0,46	**0**	0,10	0,94
	D	0,31	**2**	0,25	**1**	0,05	0,96
	E	0,52	**0**	0,42	**0**	0,10	0,95

"NewSolar Bicolor - colore bianco (esterno) / marrone (interno)" (completamente estesa e chiusa) - COMFORT TERMICO							
Posizione dell'oggetto	**Vetrata di riferimento**	**Fattore solare "g_{tot}"**		**Fattore di trasferimento secondario del calore "$q_{i,tot}$"**		**Fattore di trasmissione solare diretta "$\tau_{e,tot}$"**	**Fattore di schermatura solare "F_C"**
		Valore	**Classe**	**Valore**	**Classe**	**Valore**	**Valore**
Esterno alla vetrata	A	0,05	**4**	0,05	**3**	0,00	0,05
	B	0,03	**4**	0,03	**3**	0,00	0,04
	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	0,25	**2**	0,25	**1**	0,00	0,30
	B	0,29	**2**	0,29	**1**	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	0,56
Fattore di trasmissione solare normale/normale $\tau_{e,n-n}$ = 0,00 (classe 4)							

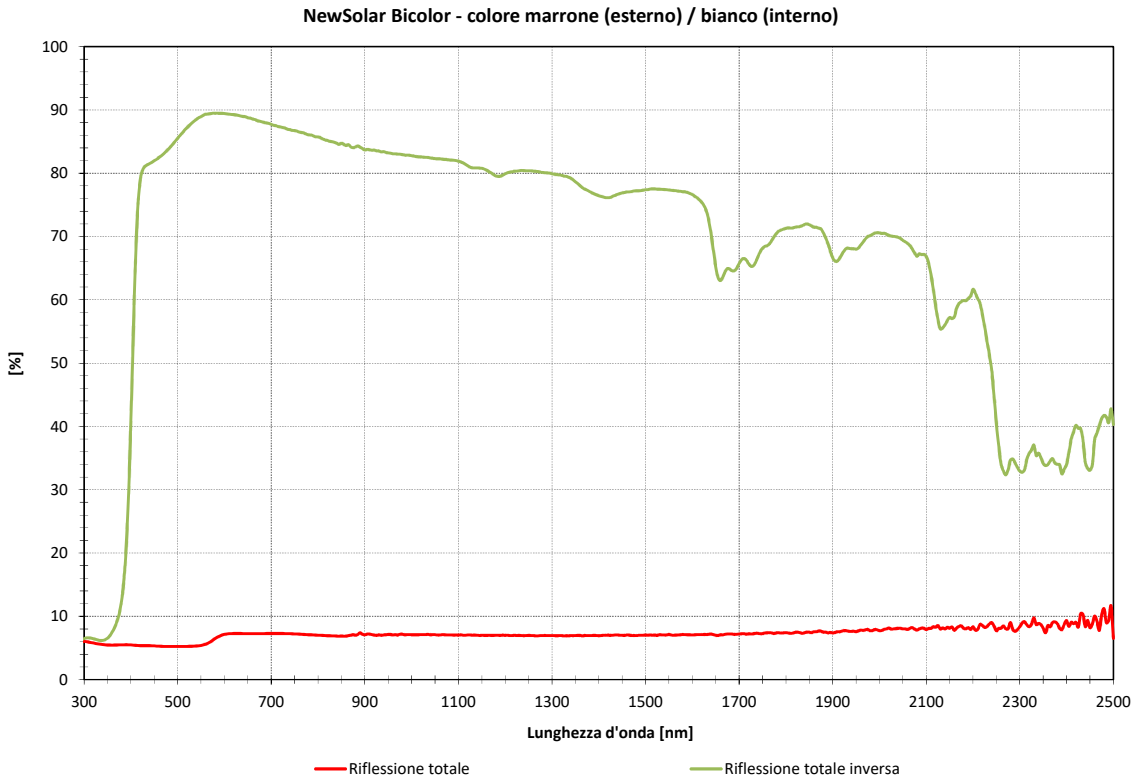
"NewSolar Bicolor - colore bianco (esterno) / marrone (interno)" (completamente estesa e aperta) - COMFORT TERMICO							
Posizione dell'oggetto	**Vetrata di riferimento**	**Fattore solare "g_{tot}"**		**Fattore di trasferimento secondario del calore "$q_{i,tot}$"**		**Fattore di trasmissione solare diretta "$\tau_{e,tot}$"**	**Fattore di schermatura solare "F_C"**
		Valore	**Classe**	**Valore**	**Classe**	**Valore**	**Valore**
Esterno alla vetrata	A	0,22	**2**	0,05	**3**	0,16	0,25
	B	0,19	**2**	0,05	**3**	0,14	0,25
	C	0,15	**2**	0,05	**3**	0,10	0,25
	D	0,10	**3**	0,05	**3**	0,05	0,31
	E	0,13	**3**	0,03	**3**	0,10	0,24
Interno alla vetrata	A	0,37	**1**	0,20	**1**	0,17	0,44
	B	0,38	**1**	0,24	**1**	0,15	0,51
	C	0,37	**1**	0,25	**1**	0,12	0,62
	D	0,25	**2**	0,18	**2**	0,07	0,79
	E	0,36	**1**	0,24	**1**	0,11	0,65

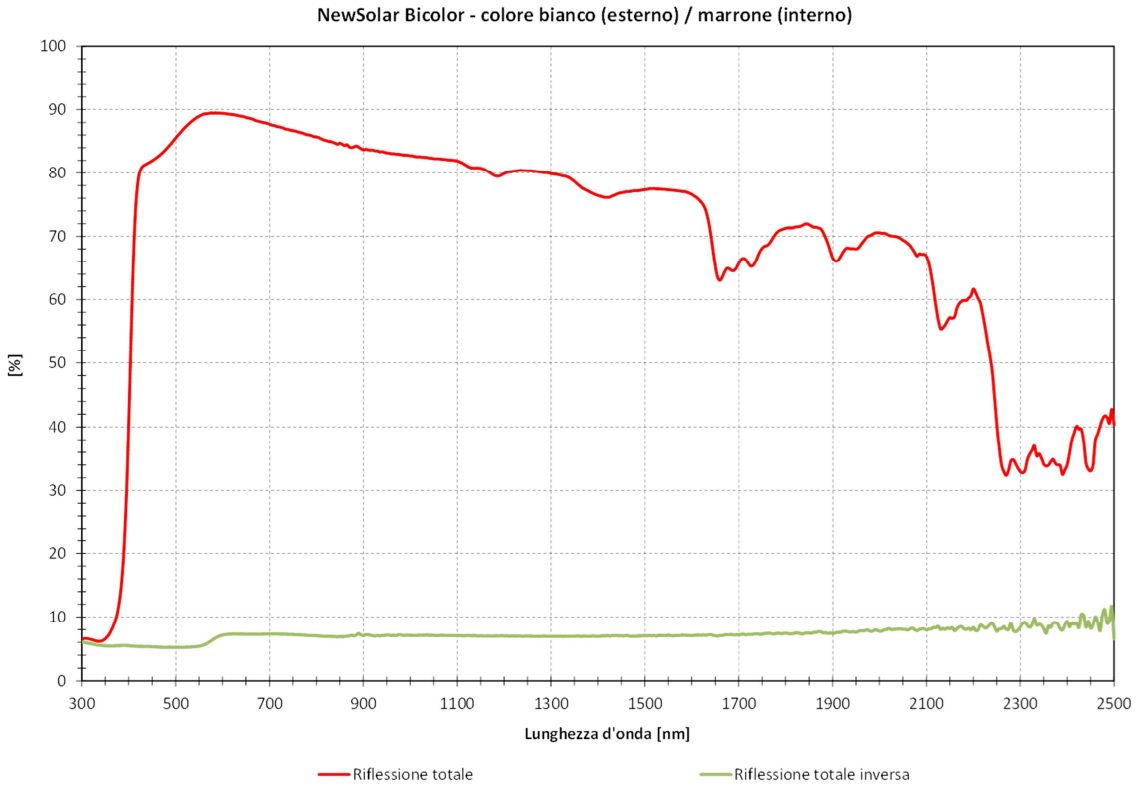
Determinazione delle caratteristiche di comfort visivo

"NewSolar Bicolor - colore marrone (esterno) / bianco (interno)" (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**

"NewSolar Bicolor - colore bianco (esterno) / marrone (interno)" (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





Il Responsabile Tecnico di Prova
(Dott. Manuel Montebelli)

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