

RAPPORTO DI PROVA N. 385504

Cliente

TECNOMETALSYSTEM S.r.l.

Via Frosano, 58 - 84062 OLEVANO SUL TUSCIANO (SA) - Italia

Oggetto*

**persiane denominate "SECURITY60 fissa - colore bianco" e
"SECURITY60 fissa - colore nero"**

Attività



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

Risultati

Caratteristiche ottiche				
Colore oggetto	bianco		nero	
Posizione lamelle	comple- tamente chiuse	inclinate di 45°	comple- tamente chiuse	inclinate di 45°
Fattore di trasmissione solare diretta " $\tau_{e,n-h}$ "	0,00	0,12	0,00	0,01
Fattore di trasmissione luminosa " $\tau_{v,n-h}$ "	0,00	-	0,00	-
Fattore di trasmissione UV " $\tau_{UV,n-h}$ "	0,00	-	0,00	-
Fattore di riflessione solare " $\rho_{e,n-h}$ "	0,80	0,60	0,05	0,04
Fattore di riflessione luminosa " $\rho_{v,n-h}$ "	0,91	-	0,05	-
Fattore di assorbimento solare " $\alpha_{e,n-h}$ "	0,20	0,28	0,95	0,96
Fattore di assorbimento luminoso " $\alpha_{v,n-h}$ "	0,09	-	0,95	-

Caratteristiche di comfort termico						
Posizione lamelle	Condizioni di installazione dell'oggetto	Vetrata di riferimento	Fattore solare " g_{tot} "			
			colore bianco		colore nero	
			valore	classe	valore	classe
Completamente chiuse	Esterno alla vetrata	C	0,02	4	0,08	4
Inclinate di 45°		C	0,10	3	0,09	4

Caratteristiche di comfort visivo (Lamelle completamente chiuse)	Classe	
	colore bianco	colore nero
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, 28 luglio 2021

L'Amministratore Delegato

Commessa:
89209

Provenienza dell'oggetto:
campionato e fornito dal cliente

Identificazione dell'oggetto in accettazione:
2021/1848 del 13 luglio 2021

Data dell'attività:
dal 16 luglio 2021 al 26 luglio 2021

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. 8 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. Ing. Francesco Addante

Responsabile del Laboratorio di Ottica:

Dott. Andrea Cucchi

Compilatore: Agostino Vasini

Revisore: Dott. Ing. Francesco Addante

Pagina 1 di 8

Descrizione dell'oggetto*

L'oggetto in esame è costituito da n. 2 lamelle per ciascuna tipologia di persiana, dimensioni 500 mm × 50 mm, spessore 10 mm.



Fotografie 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, 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
Spettrofotometro modello "Lambda 750S" della ditta Perkin-Elmer per misure negli intervalli spettrali ultravioletto/visibile/vicino infrarosso, corredato di sfera integrante da 100 mm modello "RSA ASSY"	OT042

Modalità

Procedimento di prova

La misura del fattore spettrale di riflessione dell'oggetto è stata effettuata su n. 3 porzioni di ciascuna tipologia di lamella seguendo il procedimento descritto nella norma UNI EN 14500, 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 "Matt White" della ditta Lucideon. Per maggior chiarezza riportiamo qui di seguito la simbologia utilizzata per indicare le caratteristiche determinate:

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 l'oggetto nella configurazione "lamelle completamente chiuse", sono stati posti uguali a "0".

Nella configurazione "lame inclinate di 45°" i valori di trasmissione solare e riflessione solare sono stati determinati utilizzando le seguenti formule, come previsto 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 è definito come $g = \tau_e + q_i$;
- il fattore di schermatura solare è definito come $F_c = g_{tot}/g$. Esso dipende dalle caratteristiche dell'oggetto, dal tipo di installazione (esterno alla vetrata, interno alla vetrata o integrato nella 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 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 secondo l'illuminante D65, seguendo la procedura descritta nella norma UNI EN 410 e utilizzando la distribuzione spettrale riportata in tabella 1 della stessa norma.

Il fattore di riflessione solare " $\rho_{e,n-h}$ " è stato calcolato secondo la norma UNI EN 410 utilizzando la distribuzione spettrale relativa della radiazione solare (diretta + diffusa) per massa d'aria = 1 riportata in 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 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 una condizione di installazione (esterno 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.

Il fattore di trasmissione solare diretta con geometria normale/normale " $\tau_{e,n-n}$ " dell'oggetto è stato determinato secondo il metodo di prova descritto al paragrafo 6.5.5.2.1 della norma UNI EN 14500.

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

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.

Il fattore di trasmissione luminoso con geometria normale/normale " $\tau_{v,n-n}$ " dell'oggetto è stato determinato secondo il metodo di prova descritto al paragrafo 7.4.1 della norma UNI EN 14500.

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	(24 ± 1) °C
Umidità relativa	(35 ± 5) %

Risultati

Determinazione dei fattori di trasmissione e di riflessione

SECURITY60 fissa - colore bianco - 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 " $\rho_{e,n-h}$ "	0,80	0,60
Fattore di riflessione luminosa " $\rho_{v,n-h}$ "	0,91	-
Fattore di assorbimento solare " $\alpha_{e,n-h}$ "	0,20	0,28
Fattore di assorbimento luminoso " $\alpha_{v,n-h}$ "	0,09	-

SECURITY60 fissa - colore nero - CARATTERISTICHE OTTICHE		
Posizione lamelle	completamente chiuse	inclinate di 45°
Fattore di trasmissione solare diretta " $\tau_{e,n-h}$ "	0,00	0,01
Fattore di trasmissione luminosa " $\tau_{v,n-h}$ "	0,00	-
Fattore di trasmissione UV " $\tau_{UV,n-h}$ "	0,00	-
Fattore di riflessione solare " $\rho_{e,n-h}$ "	0,05	0,04
Fattore di riflessione luminosa " $\rho_{v,n-h}$ "	0,05	-
Fattore di assorbimento solare " $\alpha_{e,n-h}$ "	0,95	0,96
Fattore di assorbimento luminoso " $\alpha_{v,n-h}$ "	0,95	-

SECURITY60 fissa - colore nero (Lamelle completamente chiuse) - COMFORT TERMICO							
Condizioni di installazione 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	0,20	2	0,20	1	0,00	0,24
	B	0,15	2	0,15	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	0,25
	E	0,06	4	0,06	3	0,00	0,11
Fattore di trasmissione solare normale/normale τ _{e,n-n} = 0,00 (classe 4)							

SECURITY60 fissa - colore nero (Lamelle inclinate di 45°) - COMFORT TERMICO							
Condizioni di installazione 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	0,21	2	0,20	1	0,01	0,25
	B	0,16	2	0,15	2	0,01	0,21
	C	0,09	4	0,09	3	0,00	0,15
	D	0,08	4	0,08	3	0,00	0,26
	E	0,07	4	0,06	3	0,01	0,12

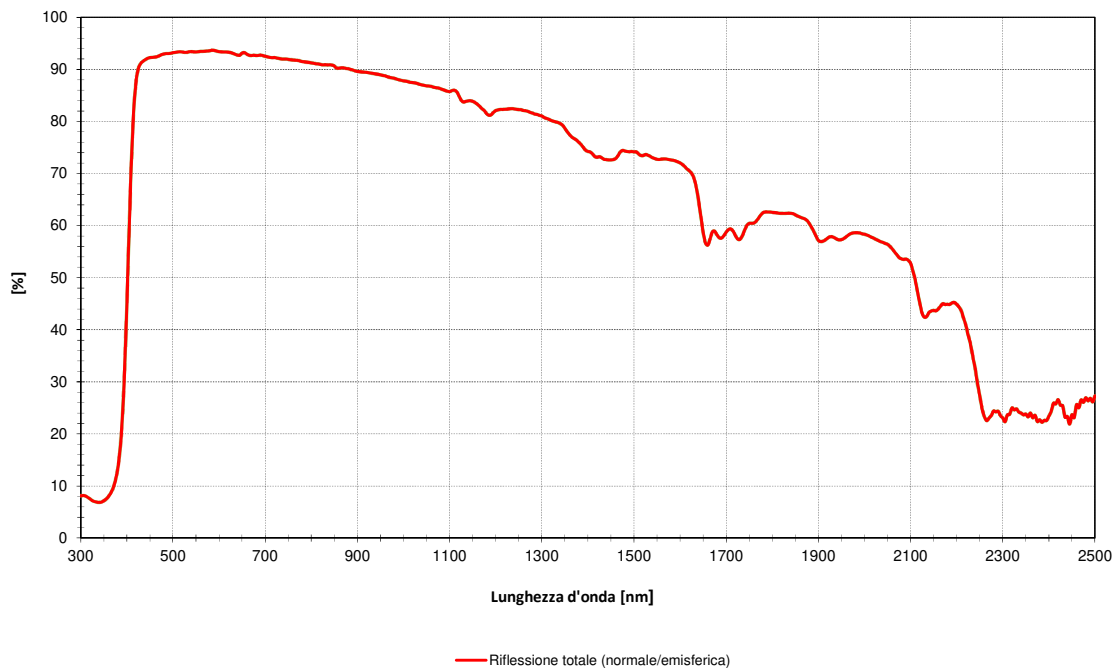
Determinazione delle caratteristiche di comfort visivo

SECURITY60 fissa - colore bianco (Lamelle completamente chiuse) - COMFORT VISIVO				
Caratteristiche determinate	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

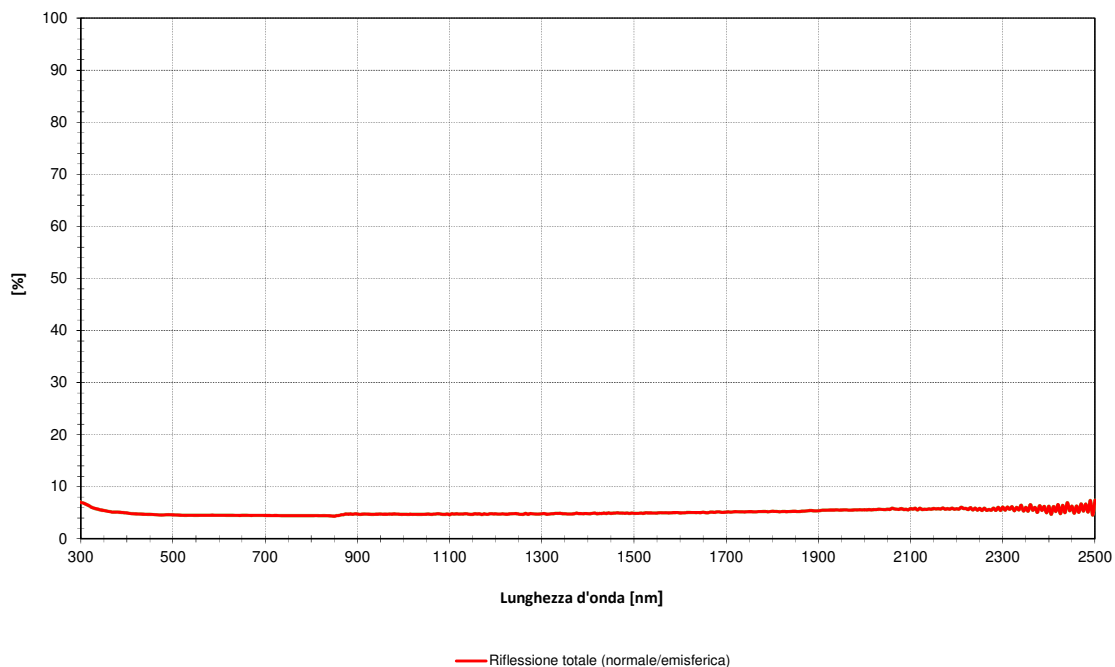
SECURITY60 fissa - colore nero (Lamelle completamente chiuse) - COMFORT VISIVO				
Caratteristiche determinate	Fattore di trasmissione luminosa normale/normale " $\tau_{v,n-n}$ "	Fattore di trasmissione luminosa normale/diffusa " $\tau_{v,n-dif}$ "	Fattore di trasmissione luminosa diffusa/emisferica " $\tau_{v,dif-h}$ "	Classe
Controllo del bagliore	0,00	0,00	-	4
Privacy notturna				4
Contatto visivo con l'esterno				0
Utilizzazione luce diurna	-	-	0,00	0

SPETTRI DI RIFLESSIONE (Lamelle completamente chiuse)

SECURITY60 fissa - colore bianco



SECURITY60 fissa - colore nero



Il Responsabile Tecnico di Prova
(Dott. Ing. Francesco Addante)

Francesco Addante

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

Andrea Cucchi