

RAPPORTO DI PROVA N. 340494

Luogo e data di emissione: Bellaria-Igea Marina - Italia, 13/03/2017

Committente: CIMAR PRODUZIONE S.r.l. - Via Mecio Gracco, 8 - 84131 FUORNI (SA) - Italia

Data della richiesta della prova: 10/03/2017

Numero e data della commessa: 72530, 10/03/2017

Data del ricevimento del campione: 09/03/2017

Data dell'esecuzione della prova: 10/03/2017

Oggetto della prova: determinazione dell'indice di riflessione solare (*Solar Reflectance Index*) di vernici secondo la norma ASTM E1980 - 11

Luogo della prova: Istituto Giordano S.p.A. - Via Erbosa, 82/84 - 47043 Gatteo (FC) - Italia

Provenienza del campione: campionato e fornito dal Committente

Identificazione del campione in accettazione: n. 2017/0495

Denominazione del campione*.

Il campione sottoposto a prova è denominato "WHITEGLASS".

Descrizione del campione*.

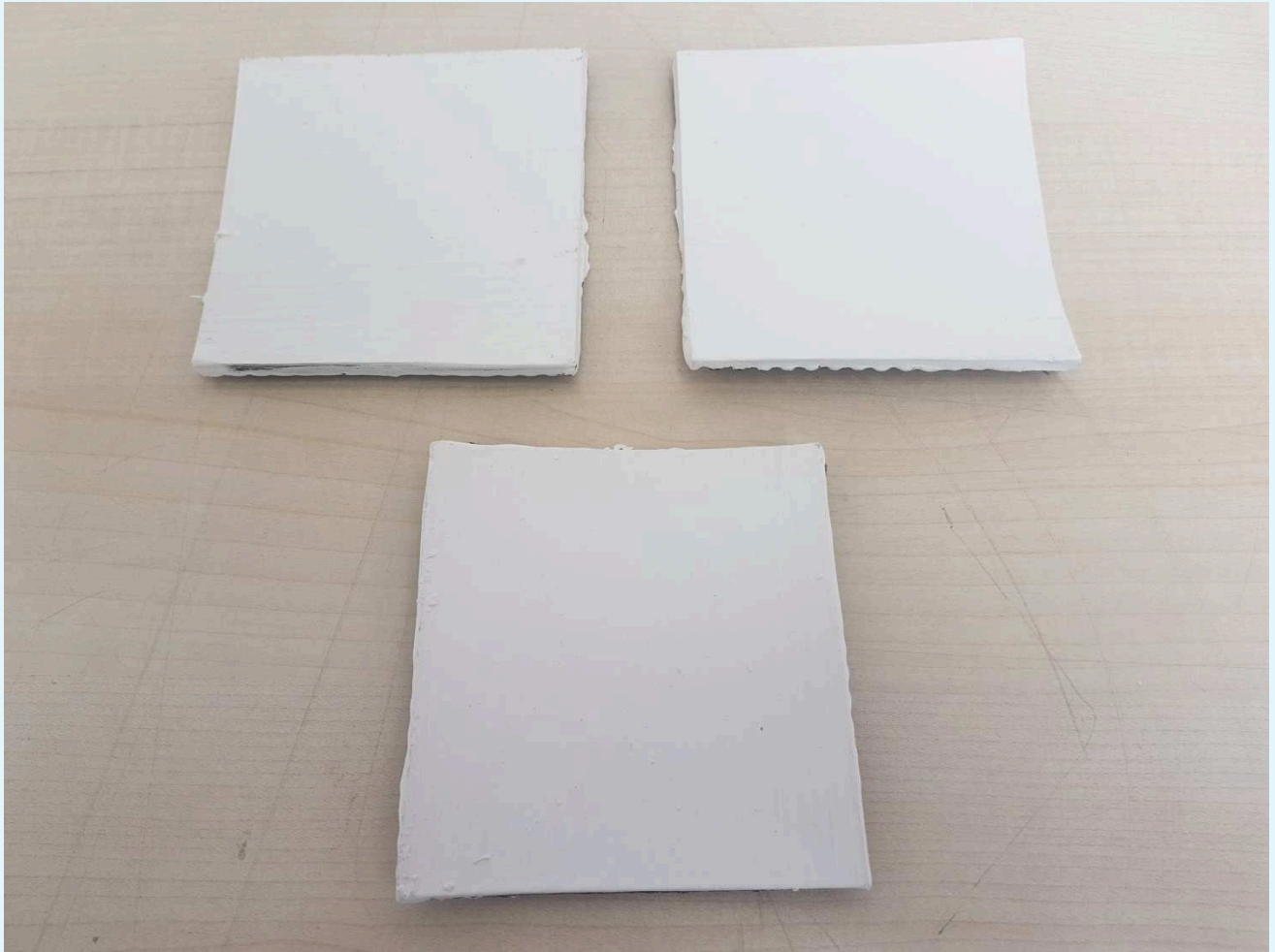
Il campione sottoposto a prova è costituito da n. 3 provini di vernice acrilica riflettente di colore bianco applicata su membrana bituminosa nera, aventi dimensioni 70 mm × 70 mm.

(*) secondo le dichiarazioni del Committente.

Comp. AV
Revis. DZ

Il presente rapporto di prova è composto da n. 6 fogli.

Foglio
n. 1 di 6



Fotografia del campione.

Riferimenti normativi.

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

- ASTM E1980 - 11 del 2011 “Standard Practice for Calculating Solar Reflectance Index of Horizontal and Low-Sloped Opaque Surfaces”;
- ASTM C1371 - 15 dated 2015 “Standard Test Method for Determination of Emittance of Materials Near Room Temperature Using Portable Emissometers”;
- ASTM E903 - 12 del 2012 “Standard Test Method for Solar Absorptance, Reflectance, and Transmittance of Materials Using Integrating Spheres”;
- ASTM G173 - 03(2012) del 2003 riapprovata nel 2012 “Standard Tables for Reference Solar Spectral Irradiance: Direct Normal and Hemispherical on 37° Tilted Surface”.

Apparecchiatura di prova.

Per l'esecuzione della prova è stata utilizzata la seguente apparecchiatura:

- 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";
- emissometro modello "AE1" della ditta Device & Service Company per la misura dell'emissività a temperatura ambiente;
- multimetro digitale Fluke modello "87" serie V.

Modalità della prova.

Misura del fattore di riflessione solare e calcolo del fattore di assorbimento solare.

È stata effettuata la misura del fattore spettrale di riflessione negli intervalli UV-VIS-NIR utilizzando lo spettrofotometro su ciascun provino.

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.

Il fattore di riflessione solare " ρ_e " per ciascuna area considerata è stato calcolato secondo la norma ASTM G173 - 03 utilizzando la distribuzione della radiazione solare totale per massa d'aria 1,5. Si è poi determinato il fattore di riflessione solare medio " ρ_e ". Il fattore di assorbimento solare " α_e " è stato determinato mediante la relazione: $\alpha_e = 1 - \rho_e$.

Misura dell'emissività.

L'emissività della superficie del campione è stata misurata utilizzando l'emissimetro conforme alla norma ASTM C1371 - 15. Tale strumento, dopo opportuna calibrazione rispetto a due standard ad emissività nota (s/n 1759 con $\varepsilon = 0,87$ e s/n 1730 con $\varepsilon = 0,06$ forniti da Devices & Services Company), fornisce un segnale in tensione direttamente proporzionale all'emissività della superficie in esame.

Calcolo dell'indice di riflessione solare "SRI" e della temperatura superficiale.

La temperatura superficiale stazionaria " T_s " e l'indice di riflessione solare "SRI" sono stati determinati in accordo alla norma ASTM E1980 - 11 (Approccio 1) in corrispondenza di tre valori per il coefficiente convettivo di scambio termico " h_c ":

- $h_c = 5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ che corrisponde a una velocità dell'aria bassa (da 0 a 2 m/s);
- $h_c = 12 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ che corrisponde a una velocità dell'aria media (da 2 a 6 m/s);
- $h_c = 30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ che corrisponde a una velocità dell'aria alta (da 6 a 10 m/s);

e in condizioni ambientali e solari standard definite da:

- flusso solare = $1000 \text{ W}/\text{m}^2$;
- temperatura ambiente dell'aria = 310 K (pari a 37 °C);
- temperatura del cielo = 300 K (pari a 27 °C).

Le superfici standard sono così definite:

- bianco standard - fattore di riflessione solare di 0,80 ed emissività di 0,9;
- nero standard - fattore di riflessione solare di 0,05 ed emissività di 0,9.

L'indice di riflessione solare "SRI" è stato determinato secondo la seguente formula riportata in ASTM E1980 - 11 paragrafo 4:

$$\text{SRI} = 100 \frac{T_b - T_s}{T_b - T_w}$$

dove: T_w = temperatura stazionaria della superficie standard bianca, espressa in K;

T_b = temperatura stazionaria della superficie standard nera, espressa in K;

T_s = temperatura superficiale stazionaria, espressa in K.

L'indice di riflessione solare "SRI" rappresenta quindi la temperatura stazionaria di una superficie " T_s ", dipendente dal fattore di riflessione solare, dall'emissività termica e dal coefficiente di scambio termico convettivo, valutata rispetto a quella del bianco standard ($\rho_e = 0,80$, $\varepsilon = 0,9$, SRI = 100) e a quella del nero standard ($\rho_e = 0,05$, $\varepsilon = 0,9$, SRI = 0) in condizioni ambientali e solari standard.

I valori di "SRI" determinati per ciascun provino per il medesimo coefficiente convettivo di scambio termico " h_c " sono stati mediati aritmeticamente.

Condizioni ambientali al momento della prova.

Temperatura media	(18 ± 1) °C
Umidità relativa media	(50 ± 5) %

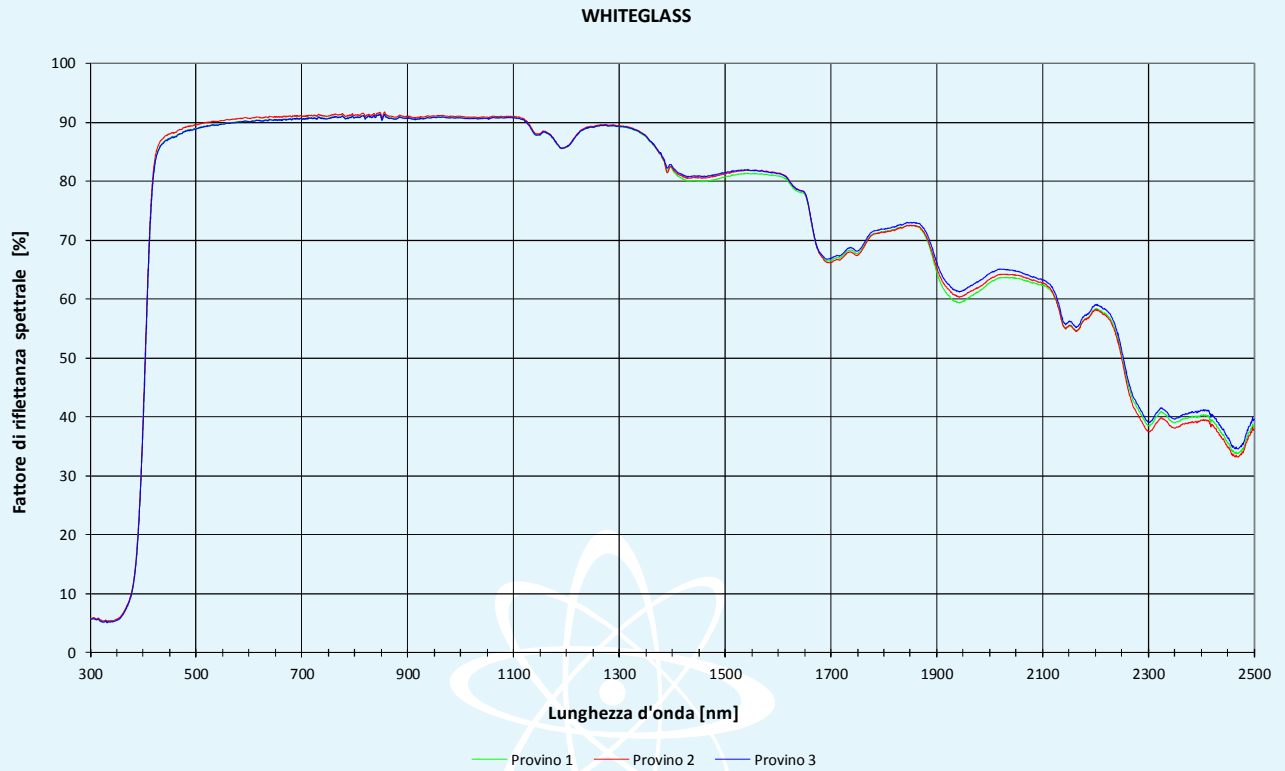
Risultati della prova.

Provino [n.]	Fattore di riflessione solare “ ρ_e ” [-]	Fattore di assorbimento solare “ α_e ” [-]	Emissività termica “ ϵ ” [-]
1	0,834	0,166	0,918
2	0,838	0,162	0,913
3	0,834	0,166	0,914

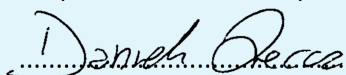
Temperatura stazionaria della superficie standard bianca “ T_w ” [K]			
	$h_c = 5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$h_c = 12 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$h_c = 30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
	322,2	318,0	313,9
Temperatura stazionaria della superficie standard nera “ T_b ” [K]			
	$h_c = 5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$h_c = 12 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$h_c = 30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
	376,2	355,4	334,3
Provino [n.]	Temperatura superficiale stazionaria “ T_s ” [K]		
	$h_c = 5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$h_c = 12 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$h_c = 30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
1	319,4	316,1	312,9
2	319,2	315,9	312,8
3	319,4	316,1	312,9

Provino [n.]	Indice di riflessione solare “SRI”		
	$h_c = 5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$h_c = 12 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$h_c = 30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
1	105,3	105,0	104,8
2	105,7	105,5	105,3
3	105,2	105,0	104,8
Valore medio	105,4	105,2	105,0

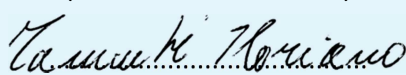
DIAGRAMMA DELLA RIFLETTANZA



Il Responsabile
Tecnico di Prova
(Dott. Daniele Zecca)



Il Responsabile del Laboratorio
di Ottica
(Dott. Floriano Tamanti)



L'Amministratore Delegato

.....