

## 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\*.

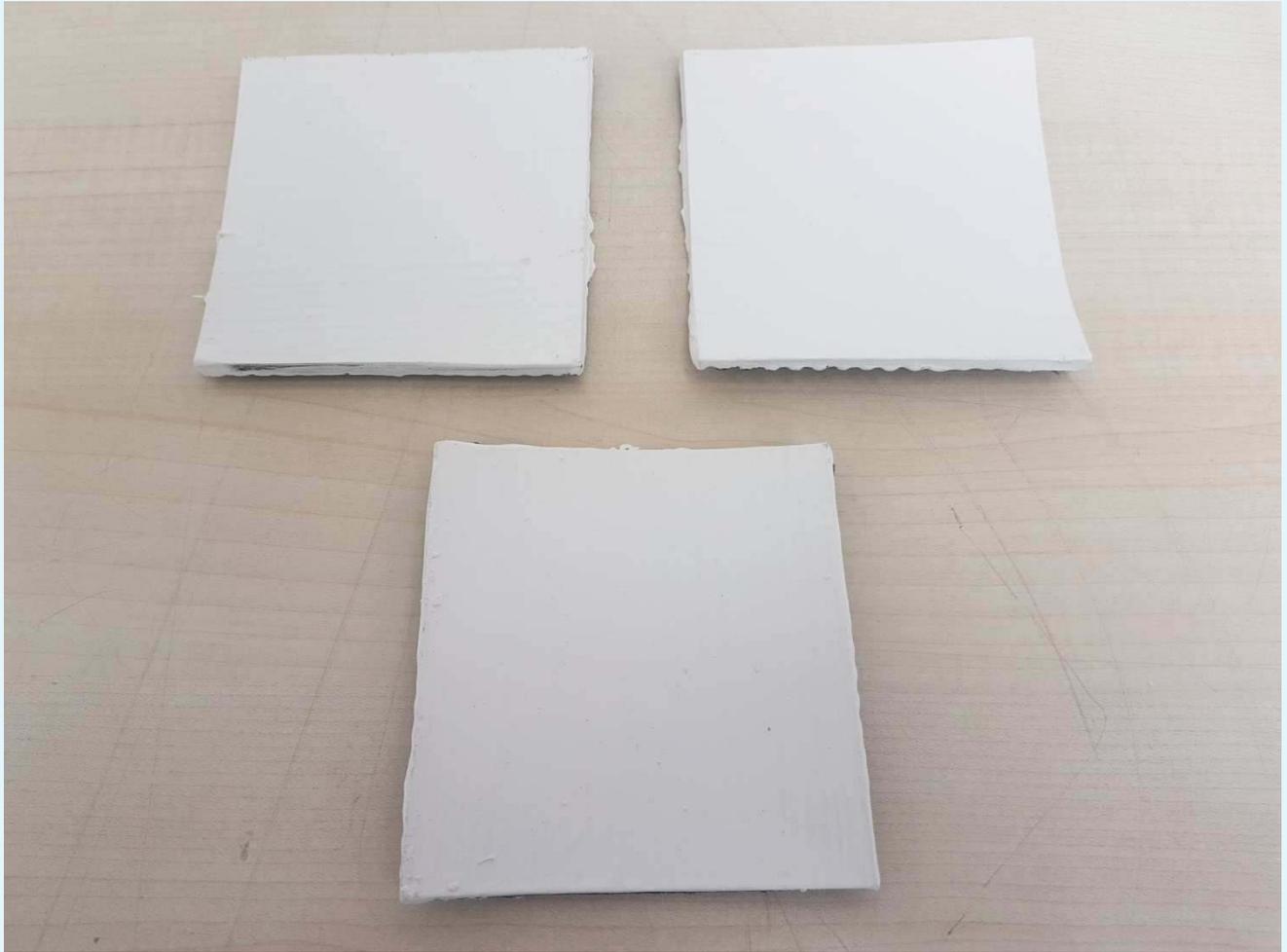
Il campione sottoposto a prova è costituito da n. 3 provini di vernice acrilica riflettente di colore bianco applicata su membrana bituminosa nera, aventi dimensioni 70 mm × 70 mm.

(\*) 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 " $\rho_e$ " 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 " $\rho_e$ ". Il fattore di assorbimento solare " $\alpha_e$ " 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.**

<b>Temperatura media</b>	(18 ± 1) °C
<b>Umidità relativa media</b>	(50 ± 5) %

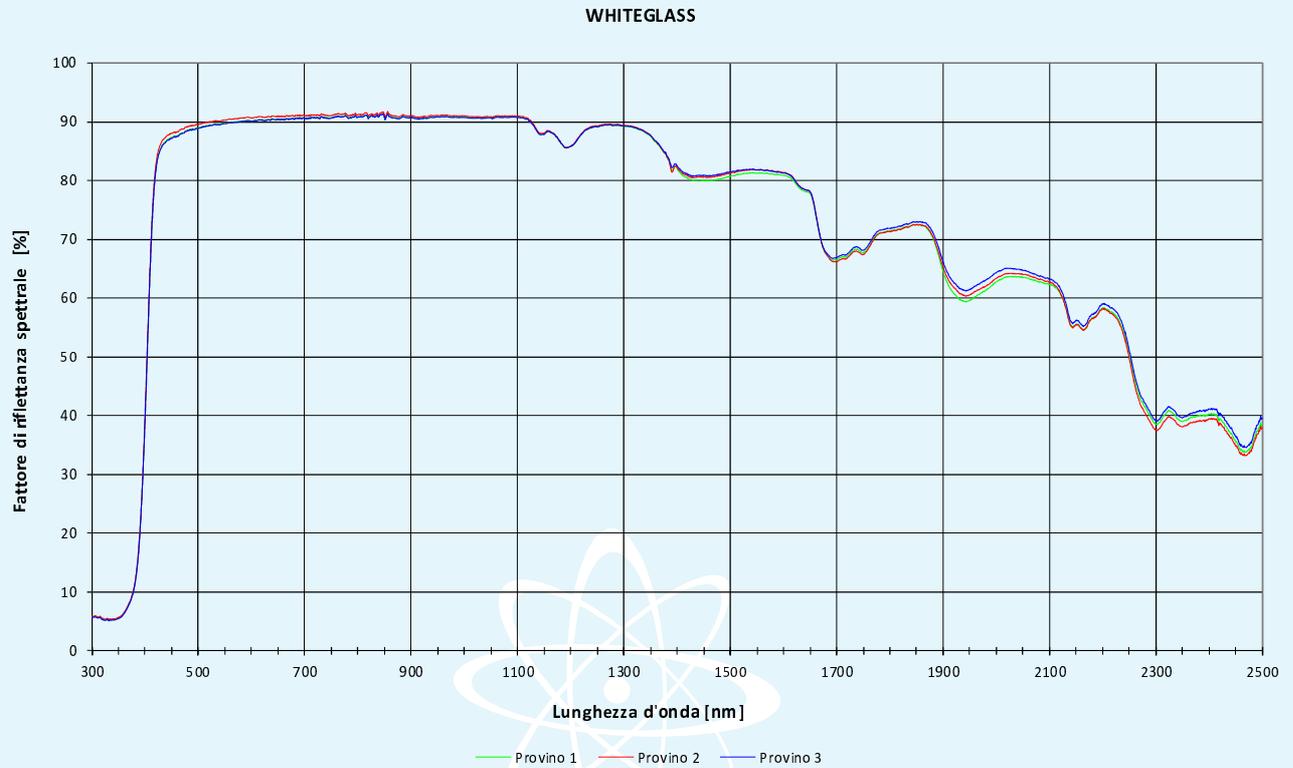
**Risultati della prova.**

Provino [n.]	Fattore di riflessione solare "ρ <sub>e</sub> " [-]	Fattore di assorbimento solare "α <sub>e</sub> " [-]	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 <sub>w</sub> " [K]			
h <sub>c</sub> = 5 W/(m <sup>2</sup> · K)		h <sub>c</sub> = 12 W/(m <sup>2</sup> · K)	
322,2		318,0	
322,2		318,0	
Temperatura stazionaria della superficie standard nera "T <sub>b</sub> " [K]			
h <sub>c</sub> = 5 W/(m <sup>2</sup> · K)		h <sub>c</sub> = 12 W/(m <sup>2</sup> · K)	
376,2		355,4	
376,2		355,4	
Provino [n.]	Temperatura superficiale stazionaria "T <sub>s</sub> " [K]		
h <sub>c</sub> = 5 W/(m <sup>2</sup> · K)		h <sub>c</sub> = 12 W/(m <sup>2</sup> · 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 <sub>c</sub> = 5 W/(m <sup>2</sup> · K)	h <sub>c</sub> = 12 W/(m <sup>2</sup> · K)	h <sub>c</sub> = 30 W/(m <sup>2</sup> · K)
1	105,3	105,0	104,8
2	105,7	105,5	105,3
3	105,2	105,0	104,8
<b>Valore medio</b>	<b>105,4</b>	<b>105,2</b>	<b>105,0</b>

## DIAGRAMMA DELLA RIFLETTANZA



Il Responsabile  
Tecnico di Prova  
(Dott. Daniele Zecca)



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



L'Amministratore Delegato  
(Dott. Arch. Sara Lorenza Giordano)

