

RAPPORTO DI PROVA N. 417991

Cliente

NEOLIT ITALY S.r.l.
Via Josef Riehl, 11 - 39030 GAIS (BZ) - Italia

Oggetto#

masselli denominati
“Palace 15x15x6 grigio”,
“Palace 15x15x6 antracite”,
“Vineo 16x16x6 nebbia”

Attività



determinazione dell'indice di riflessione solare
secondo la norma ASTM E1980 - 11(2019)

Risultati

Indice di riflessione solare “SRI”			
Denominazione	$h_c = 5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$h_c = 12 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$h_c = 30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Palace 15x15x6 grigio	25	25	25
Palace 15x15x6 antracite	7	6	6
Vineo 16x16x6 nebbia	38	39	39

(#) secondo le dichiarazioni del cliente.

Bellaria-Igea Marina - Italia, 13 giugno 2024

L'Amministratore Delegato

Commessa:
101635

Provenienza dell'oggetto:
campionato e fornito dal cliente

Identificazione dell'oggetto in accettazione:
2024/1844 del 10 giugno 2024

Data dell'attività:
11 giugno 2024

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	3
Apparecchiature	3
Modalità	3
Condizioni ambientali	4
Risultati	5

Il presente documento è composto da n. 9 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

Pagina 1 di 9

Descrizione dell'oggetto#

L'oggetto in esame è costituito da n. 9 provini di massello in calcestruzzo. In particolare:

- n. 3 provini della tipologia "Palace 15x15x6 grigio", dimensioni nominali 150 mm × 150 mm, spessore nominale 60 mm;
- n. 3 provini della tipologia "Palace 15x15x6 antracite", dimensioni nominali 150 mm × 150 mm, spessore nominale 60 mm;
- n. 3 provini della tipologia "Vineo 16x16x6 nebbia", dimensioni nominali 160 mm × 160 mm, spessore nominale 60 mm.



Fotografia dell'oggetto "Palace 15x15x6 grigio"



Fotografia dell'oggetto "Palace 15x15x6 antracite"



Fotografia dell'oggetto "Vineo 16x16x6 nebbia"

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

Riferimenti normativi

Norma	Titolo
ASTM E1980 - 11(2019)	Standard Practice for Calculating Solar Reflectance Index of Horizontal and Low-Sloped Opaque Surfaces
ASTM C1371 - 15	Standard Test Method for Determination of Emittance of Materials Near Room Temperature Using Portable Emissometers
ASTM E903 - 20	Standard Test Method for Solar Absorptance, Reflectance, and Transmittance of Materials Using Integrating Spheres
ASTM G173 - 23	Standard Tables for Reference Solar Spectral Irradiances: Direct Normal and Hemispherical on 37° Tilted Surface
Technical Note 79-17##	Emissivity measurements for in-place surfaces and for materials with low thermal conductivity

(##) documento rilasciato da Devices & Services Company.

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
Emissometro modello "AE1" della ditta Devices & Services Company per la misura dell'emissività a temperatura ambiente	OT024
Multimetro digitale modello "34970A" della ditta Agilent	OT028
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

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 "Matt White" della ditta Lucideon.

Il fattore di riflessione solare " ρ_e " per ciascuna area considerata è stato calcolato secondo la norma ASTM G173 - 23 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 dell'oggetto è stata misurata utilizzando l'emissometro conforme alla norma ASTM C1371 - 15. Tale strumento, dopo opportuna calibrazione rispetto a due standard ad emissività nota (s/n 1759 con $\epsilon = 0,87$ e s/n 1730 con $\epsilon = 0,06$ forniti da Devices & Services Company), fornisce un segnale in tensione direttamente proporzionale all'emissività della superficie in esame.

La misura dell'emissività è stata eseguita considerando i contenuti del documento "Technical Note 79-17".

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(2019) (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(2019) 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

Temperatura	(23 ± 1) °C
Umidità relativa	(40 ± 5) %

Risultati
Palace 15x15x6 grigio

Provino [n.]	Fattore di riflessione solare "ρ _e " [-]	Fattore di assorbimento solare "α _e " [-]	Emissività termica "ε" [-]
1	0,236	0,764	0,923
2	0,233	0,767	0,928
3	0,230	0,770	0,924
Valore medio	0,23	0,77	0,93

Temperatura stazionaria della superficie standard bianca "T _w " [K]		
h _c = 5 W/(m ² · K)	h _c = 12 W/(m ² · K)	h _c = 30 W/(m ² · K)
322,2	318,0	313,9
Temperatura stazionaria della superficie standard nera "T _b " [K]		
h _c = 5 W/(m ² · K)	h _c = 12 W/(m ² · K)	h _c = 30 W/(m ² · K)
376,2	355,4	334,3

Provino [n.]	Temperatura superficiale stazionaria "T _s " [K]		
	h _c = 5 W/(m ² · K)	h _c = 12 W/(m ² · K)	h _c = 30 W/(m ² · K)
1	362,7	345,9	329,2
2	362,7	346,0	329,2
3	363,1	346,2	329,3

Provino [n.]	Indice di riflessione solare "SRI"		
	h _c = 5 W/(m ² · K)	h _c = 12 W/(m ² · K)	h _c = 30 W/(m ² · K)
1	25,1	25,2	25,1
2	25,0	25,0	24,8
3	24,4	24,4	24,3
Valore medio	25	25	25

Palace 15x15x6 antracite

Provino [n.]	Fattore di riflessione solare "ρ _e " [-]	Fattore di assorbimento solare "α _e " [-]	Emissività termica "ε" [-]
1	0,079	0,921	0,929
2	0,094	0,906	0,927
3	0,083	0,917	0,926
Valore medio	0,09	0,91	0,93

Temperatura stazionaria della superficie standard bianca "T _w " [K]		
h _c = 5 W/(m ² · K)	h _c = 12 W/(m ² · K)	h _c = 30 W/(m ² · K)
322,2	318,0	313,9
Temperatura stazionaria della superficie standard nera "T _b " [K]		
h _c = 5 W/(m ² · K)	h _c = 12 W/(m ² · K)	h _c = 30 W/(m ² · K)
376,2	355,4	334,3

Provino [n.]	Temperatura superficiale stazionaria "T _s " [K]		
	h _c = 5 W/(m ² · K)	h _c = 12 W/(m ² · K)	h _c = 30 W/(m ² · K)
1	373,0	353,3	333,3
2	372,1	352,7	332,9
3	372,8	353,2	333,2

Provino [n.]	Indice di riflessione solare "SRI"		
	h _c = 5 W/(m ² · K)	h _c = 12 W/(m ² · K)	h _c = 30 W/(m ² · K)
1	6,1	5,4	4,8
2	7,7	7,2	6,7
3	6,3	5,7	5,2
Valore medio	7	6	6

Vineo 16x16x6 nebbia

Provino [n.]	Fattore di riflessione solare "ρ _e " [-]	Fattore di assorbimento solare "α _e " [-]	Emissività termica "ε" [-]
1	0,345	0,655	0,922
2	0,340	0,660	0,922
3	0,333	0,667	0,924
Valore medio	0,34	0,66	0,92

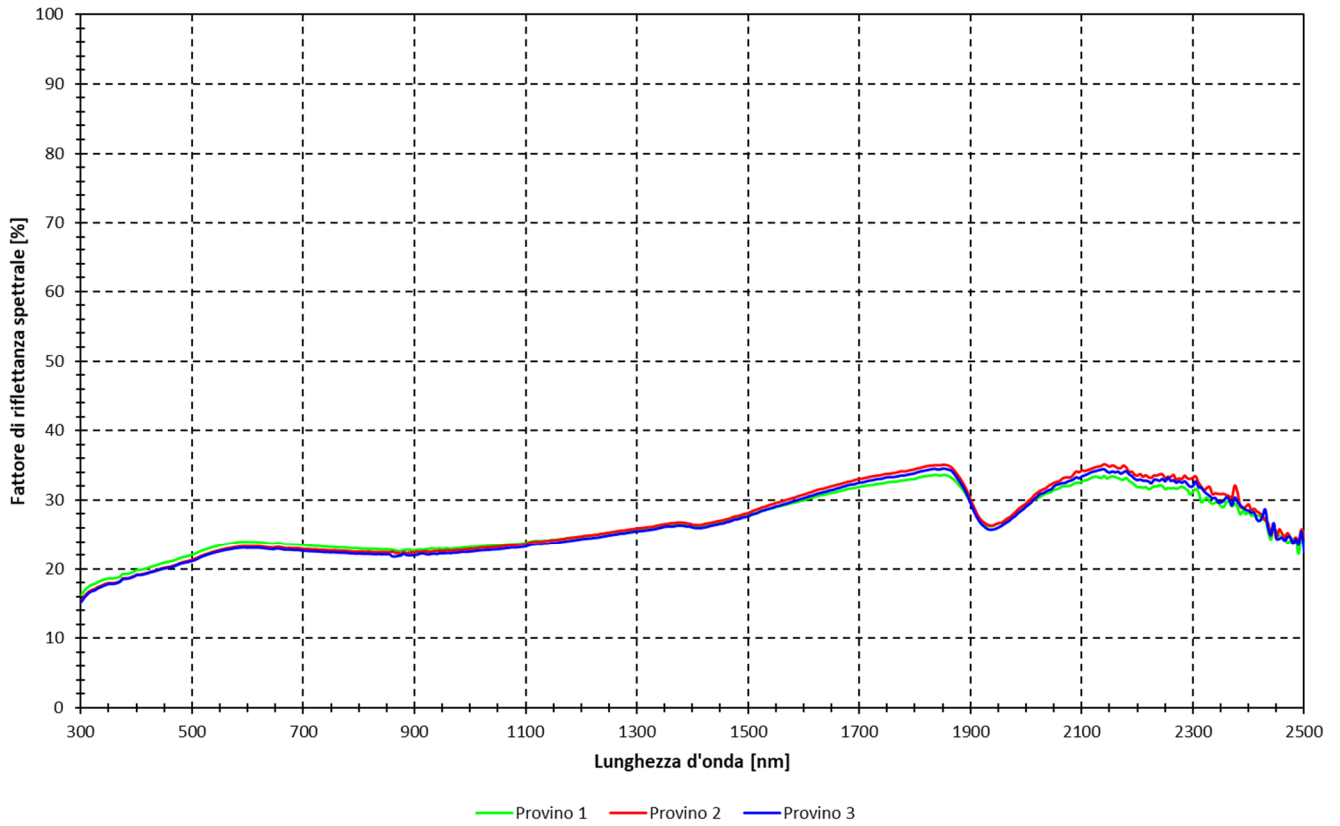
Temperatura stazionaria della superficie standard bianca "T _w " [K]		
h _c = 5 W/(m ² · K)	h _c = 12 W/(m ² · K)	h _c = 30 W/(m ² · K)
322,2	318,0	313,9
Temperatura stazionaria della superficie standard nera "T _b " [K]		
h _c = 5 W/(m ² · K)	h _c = 12 W/(m ² · K)	h _c = 30 W/(m ² · K)
376,2	355,4	334,3

Provino [n.]	Temperatura superficiale stazionaria "T _s " [K]		
	h _c = 5 W/(m ² · K)	h _c = 12 W/(m ² · K)	h _c = 30 W/(m ² · K)
1	355,2	340,7	326,2
2	355,6	340,9	326,4
3	356,0	341,2	326,6

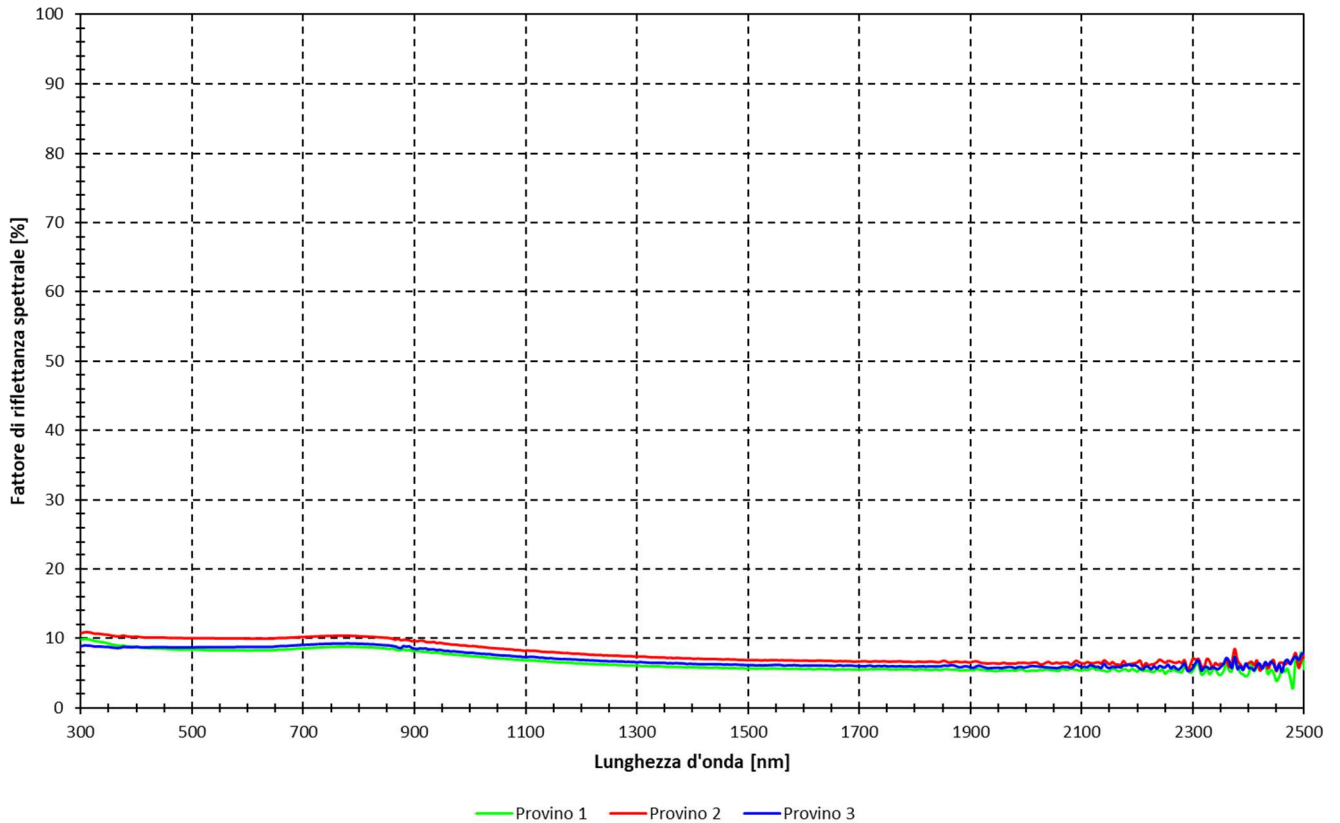
Provino [n.]	Indice di riflessione solare "SRI"		
	h _c = 5 W/(m ² · K)	h _c = 12 W/(m ² · K)	h _c = 30 W/(m ² · K)
1	38,9	39,3	39,4
2	38,2	38,6	38,7
3	37,5	37,8	37,8
Valore medio	38	39	39

DIAGRAMMI DELLA RIFLETTANZA

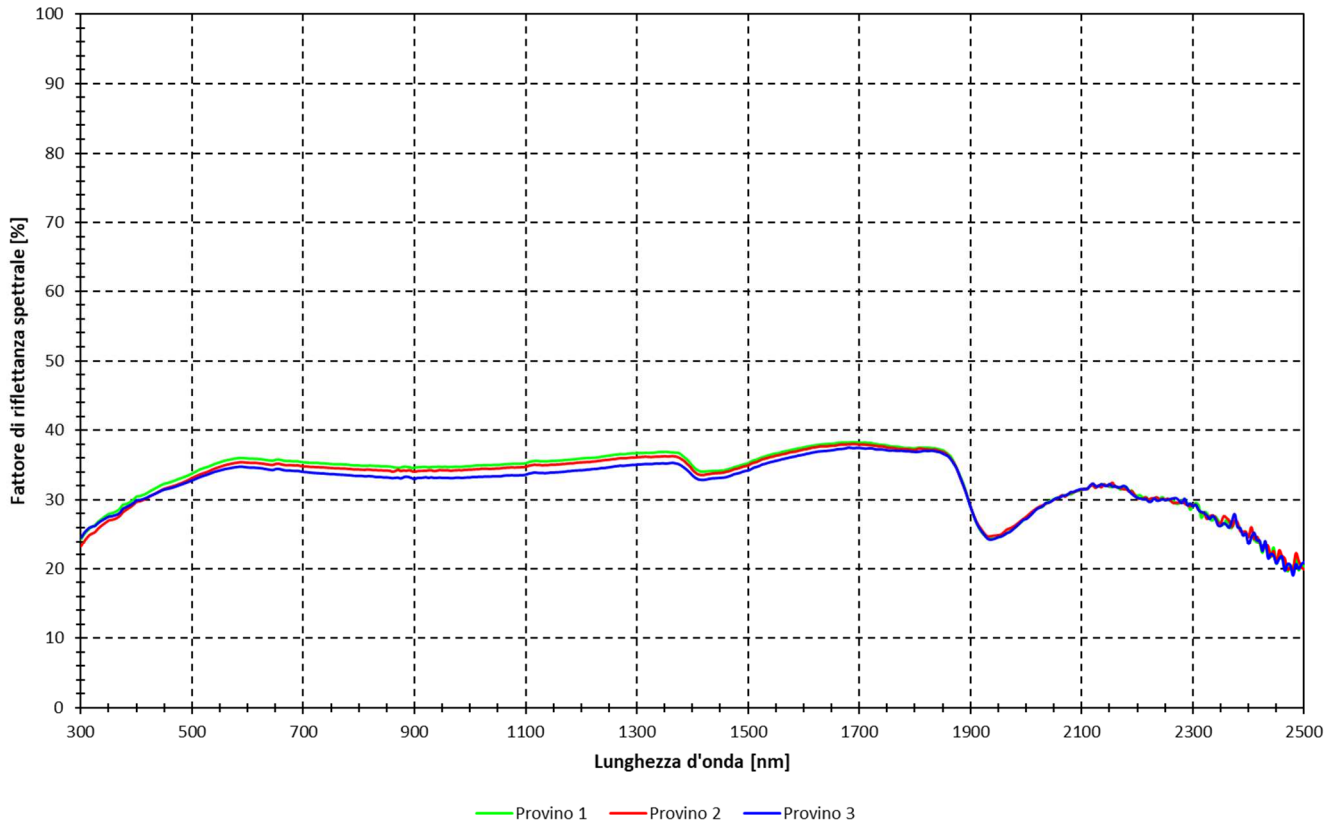
Palace 15x15x6 grigio



Palace 15x15x6 antracite



Vineo 16x16x6 nebbia



Il Responsabile Tecnico di Prova
(Dott. Manuel Montebelli)

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