

SUNTUF[®] Plus

Lastre in Policarbonato Corrugato con Controllo della Condensa Integrato

Guida Tecnica

Indice

| | |
|---|---|
| Introduzione | 2 |
| Caratteristiche | 2 |
| Caratteristiche di Trasmissione Solare | 3 |
| Controllo Della Condensa | 4 |
| Resistenza Agli UV | 5 |
| Resistenza All'impatto | 5 |
| Resistenza Alla Grandine | 5 |
| Il Guadagno Ideale di Calore | 6 |
| Dimensioni delle Lastre | 6 |
| Dimensioni delle Lastre e Loro Vantaggi | 7 |
| Resistenza Chimica | 7 |
| Pulizia e Manutenzione | 8 |
| Infiammabilità | 8 |
| Informazioni Generali | 8 |
| Proprietà Fisiche | 9 |

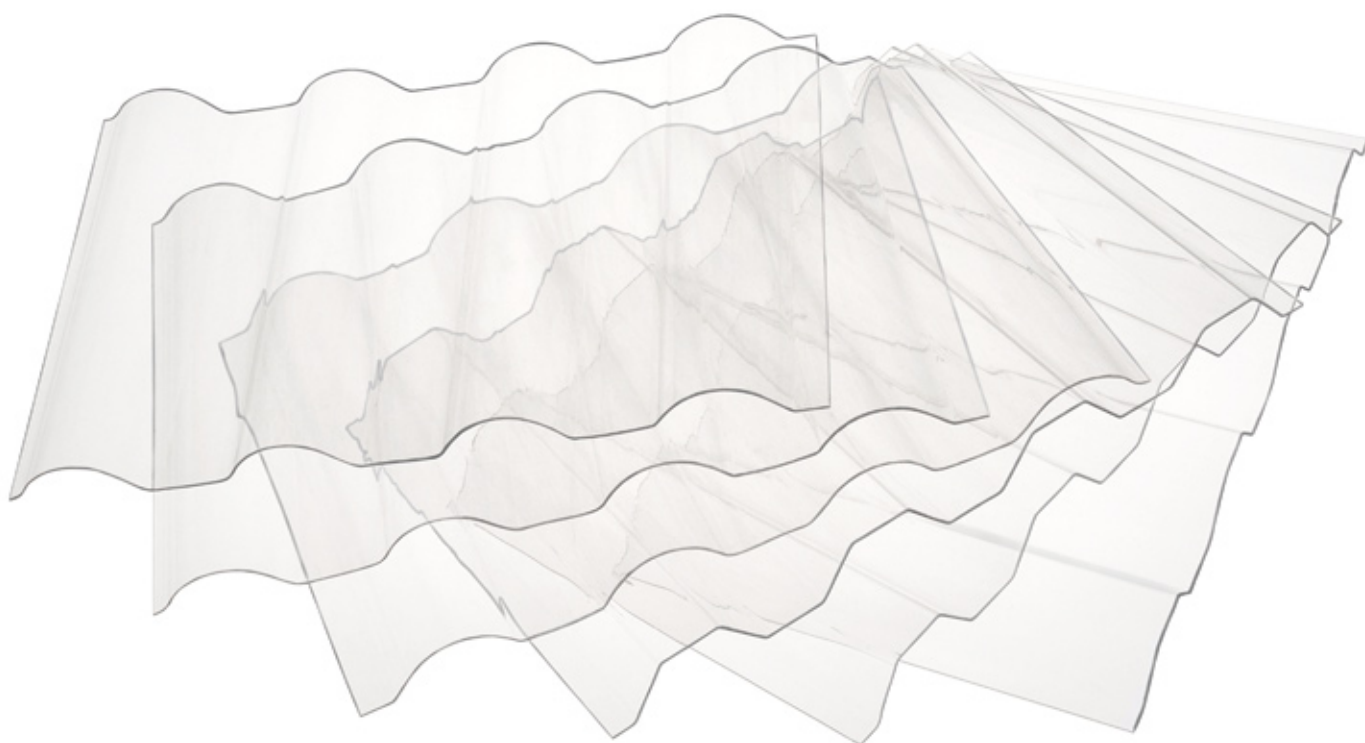
Introduzione

SUNTUF Plus è prodotto in polycarbonato, il più robusto polimero conosciuto. Qualcuno lo chiama “vetro d'acciaio” per la sua trasparenza e perché, relativamente al suo peso, più resistente dell'acciaio.

Il polycarbonato è sia flessibile che rigido, avendo un modulo elastico di 2,200 Mpa.

Caratteristiche

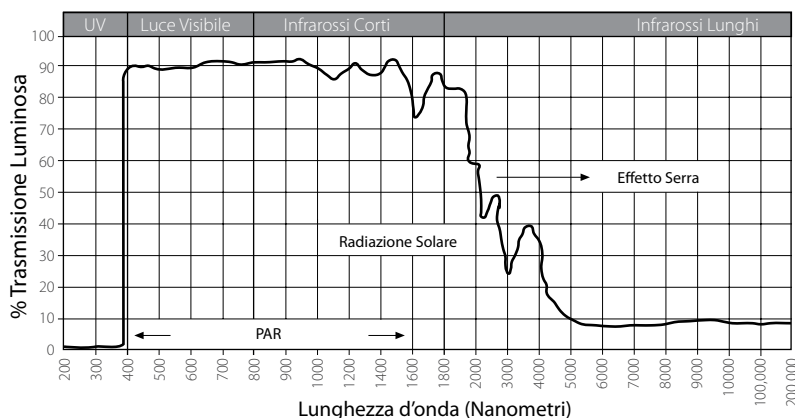
- Lastra in polycarbonato corrugato spessore mm 0.8.
- Parete singola.
- Lato esterno protetto UV per coestrusione.
- Lato interno che non permette l'accumulo della condensa, grazie ad uno speciale trattamento della superficie.
- La più alta trasmissione luminosa tra tutti i materiali per coperture di serre, oltre il 90% se asciutto, oltre il 92% in presenza di umidità.
- Resistenza a chicchi di grandine fino a mm 80 di diametro (provato in Australia).
- Mantenimento della massima trasmissione luminosa anche dopo 12 anni di servizio (provato negli U.S.A. ed in Australia).
- Installazione facile, indipendente ed economica.
- Un record di nessuna contestazione durante 14 anni di servizio intensivo in tutto il mondo.
- Oltre 20 milioni di metri quadri installati in tutto il mondo, in ogni condizione climatica, con temperature di servizio da -30°C a $+50^{\circ}\text{C}$.



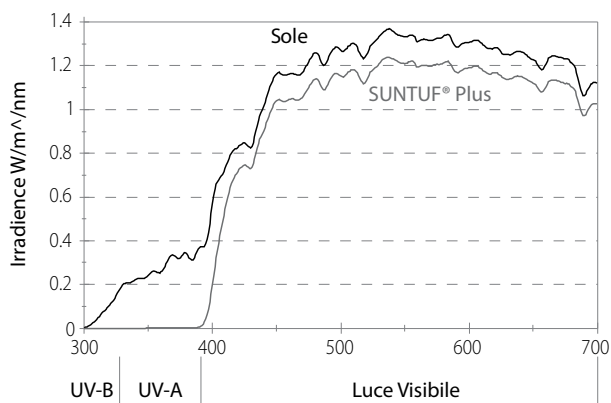
Caratteristiche di Trasmissione Solare

Le lastre SUNTUF Plus trasmettono circa il 90% della luce visibile, PAR e infrarossi corti e pressoché 0% degli UVA e UVB sotto i mm 380 (vedi figura 1 e 2). La massima trasmissione di radiazioni solari, che sono responsabili del riscaldamento all'interno della serra, assicura un grande accumulo di calore all'interno della serra anche durante le giornate nuvolose.

Trasmissione Luminosa di SUNTUF® Plus

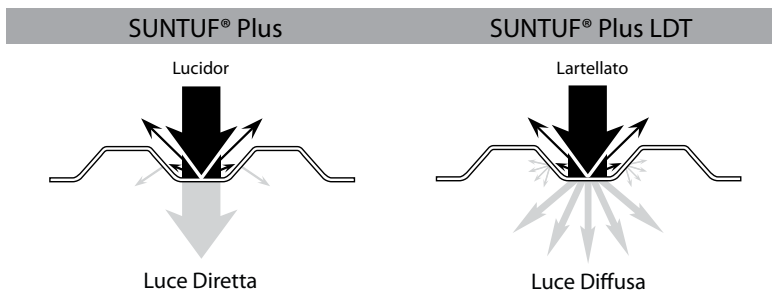


SUNTUF® Plus e Spettro Solare



SUNTUF Plus LDT (martellato) offre un'alta trasmissione luminosa (90%) mentre il 20% della luce trasmessa viene diffusa, aiutando la diffusione della luce all'interno della serra e riducendo le ombre intorno alle piante. Questo effetto è spiegato nella figura 3 qui a seguito.

Diffusione Luminosa

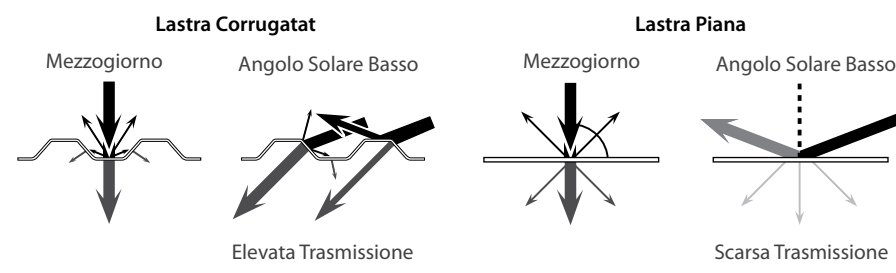


Confronto tra la trasmissione luminosa di SUNTUF Plus Lucido e SUNTUF Plus martellato.

Confronto con Vetrature Piane

Il profilo corrugato di SUNTUF Plus permette una maggiore trasmissione luminosa alla mattina presto e tardo pomeriggio, momenti critici in caso di coperture con lastre piane, come indicato nella figura sottostante.

Effetti del Corrugamento per Una Maggiore Trasmissione Luminosa



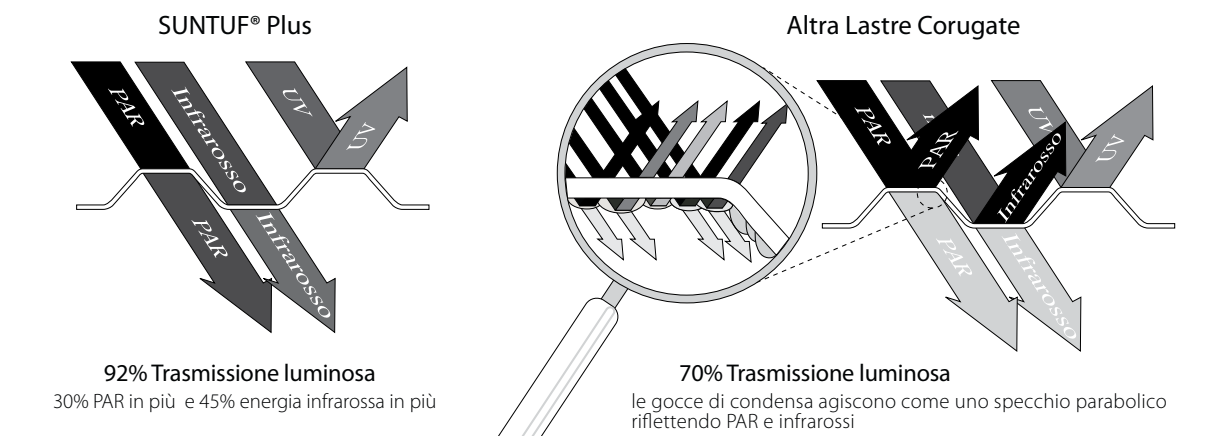
Minore Ombreggiamento Causato Dalle Strutture

SUNTUF Plus necessita di strutture leggere e pochi arcarecci di supporto. SUNTUF Plus permette una trasmissione luminosa del 6% superiore rispetto alle notevoli strutture metalliche occorrenti per l'installazione per es. del vetro.

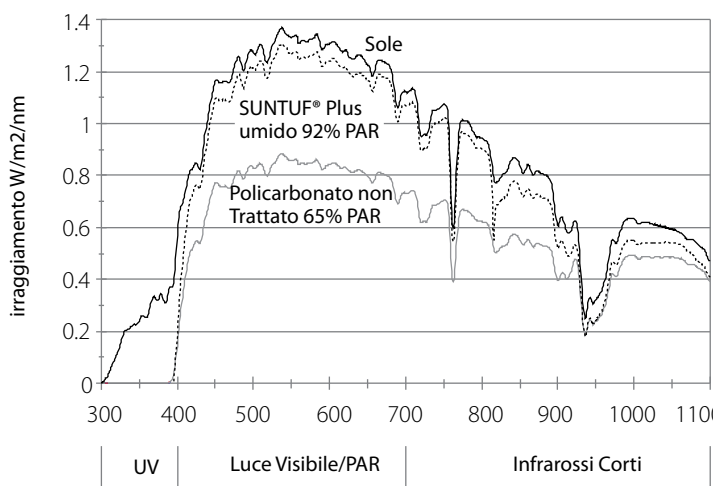
Controllo Della Condensa

Quando la temperatura esterna è inferiore alla temperatura interna alla serra e l'umidità è alta, una pellicola umida di gocce di condensa si forma sulle superfici interne delle lastre non trattate. Questa pellicola riflette all'esterno la luce. SUNTUF Plus è trattato con uno strato integrato alla lastra stessa che previene la formazione di gocce. L'acqua condensata scivola lungo la lastra senza riflettere la luce e senza gocciolamenti sulle piante, evitando danni e contaminazioni.

Effetti Della Condensa Sulla Trasmissione Luminosa



Raffronto SUNTUF® Plus e Lastre non Trattate Rispetto alla Condensa e Spettro Solare



Resistenza Agli UV

SUNTUF Plus dimostra una eccezionale resistenza agli effetti negativi dei raggi UV. Una protezione integrale in coestrusione sul lato esterno protegge SUNTUF Plus da:

- Degrado
- Perdita della trasmissione luminosa
- Ingiallimento

15 anni dopo l'introduzione di SUNTUF Plus sul mercato, PALRAM non ha mai ricevuto contestazione a causa di ingiallimento o perdita della trasmissione luminosa. Test di invecchiamento accelerato hanno dimostrato che la durata di SUNTUF sarà ben superiore a quanto già provato sul campo.

SUNTUF Plus è fornito con una garanzia di 10 anni contro la perdita di trasmissione luminosa e l'ingiallimento, fornibile su richiesta.

Resistenza All'impatto

SUNTUF Plus è leggero e flessibile e virtualmente infrangibile. SUNTUF Plus offre una solida garanzia di 5 anni contro le rotture da grandine (fornibile su richiesta). Test di laboratorio hanno dimostrato che una lastra di SUNTUF Plus dopo 8 anni di utilizzo è almeno 30 volte più resistente di una lastra di vetro da 3 mm. In questi tests l'equivalente di un chicco di grandine da 60 g (50 mm di diametro) colpiva la lastra con una forza pari a 68J senza romperla, ma solo scheggiandola leggermente. I risultati di questo test sono illustrati nella figura alla pagina successiva.

Questi tests sono stati svolti sparando un proiettile rotondo di una data massa (g) ad una determinata velocità (m/s) sulla lastra in condizioni controllate. La relazione tra l'energia (J), massa e velocità del proiettile è descritta nell'equazione sottostante:

$$E = 1/2 \times m \times v^2$$

Come descritto nella tabella sottostante, l'energia di un chicco di grandine standard (secondo ASTM metodo E822-81) come simulato dal proiettile, aumenta sia con l'aumentare della massa che con l'aumentare della velocità del proiettile.

| Diametro Grandine Standard (mm) | Massa Standard Grandine (g) | Velocità Standard Grandine (m/s) | Energia (J) |
|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------|
| 25 | 7.4 | 30.0 | 3.33 |
| 38 | 25.8 | 33.7 | 14.65 |
| 51 | 58.8 | 37.3 | 40.90 |

Resistenza Alla Grandine

Valutazione della Resistenza alla Grandine delle Lastre nel Simulatore di Grandine

| Lastra | Tipo Massa Proiettile (g) | Velocità Proiettile (m/s) | Energia (J) | Risultato |
|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------|-----------------|
| Vetro semplice | Plastico: 9.8 | 10 | 0.5 | Sbriciolamento |
| Vetro di Sicurezza - 3 mm | Plastico: 9.8 | 18 | 1.6 | Nessuna rottura |
| | Plastico: 9.8 | 20 | 2.0 | Sbriciolamento |
| Vetro di Sicurezza-4 mm | Plastico: 9.8 | 25 | 3.1 | Nessuna rottura |
| | Plastico: 9.8 | 30 | 4.4 | Sbriciolamento |
| SUNTUF Plus Dopo 8 anni di Servizio | Alluminio: 9.8 | 60 | 68.4 | Nessuna Rottura |

Sommario dei Risultati

1. Tutte le lastre in vetro si rompono ad un impatto moderato o forte con il proiettile simulatore di grandine
2. SUNTUF Plus non si rompe se colpito da un proiettile simulatore fino a 68J, vale a dire 1,7 volte l'energia di un chicco di grandine da 50 mm (il simulatore non può operare in condizioni di sicurezza con maggiore energia)
3. Il campione di SUNTUF Plus esaminato era stato prelevato da una serra in California, dopo 8 anni di servizio. Risultava una leggera depressione nel punto dell'impatto.

Il Guadagno Ideale di Calore

Ogni copertura di serre ha i suoi vantaggi.

Il polycarbonato alveolare offre un ottimo isolamento termico, ma trasmissione luminosa limitata. Il vetro offre un'ottima trasmissione luminosa, ma richiede pesanti strutture, che ombreggiano le piante ed il vetro in se stesso rilascia durante la notte i raggi UV lunghi. Lastre da copertura piane come il vetro, polietilene, lastre alveolari ecc. riflettono i raggi solari durante le ore critiche, mattina presto e tardo pomeriggio.

Solo SUNTUF Plus permette la massima trasmissione luminosa da mattina presto a sera.

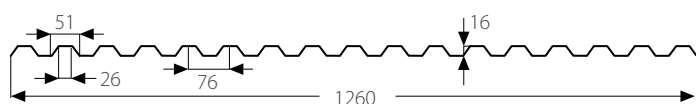
Le minime strutture richieste, la notevole trasparenza, la forma della lastra e il trattamento anticondensa fanno di SUNTUF Plus il prodotto ideale per guadagnare calore all'interno della serra. La soluzione può essere completata con l'installazione di tendaggi termici onde evitare perdite di calore durante la notte e come soluzione ombreggiante durante le giornate assolate.

Chi utilizza SUNTUF Plus in combinazione con tendaggi termici con controllo automatico, può risparmiare fino al 50% di calore rispetto a coperture in polietilene.

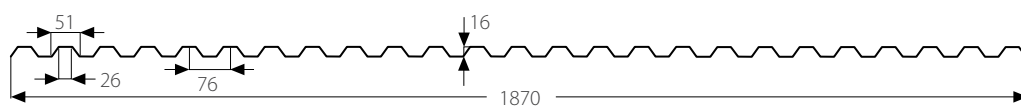
Il Guadagno Ideale di Calore

SUNTUF Plus è consigliato per coperture di serre nel tipo Omega o Greca. Entrambi i profili sono disponibili nel tipo lucido o martellato. Entrambi i profili sono disponibili con larghezze da mm 1260 (mm 1216 luce netta con un'onda di sormonto) o mm 1870 (mm 1824 luce netta con un'onda di sormonto.)

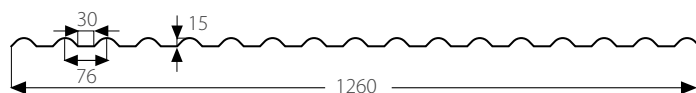
Profilo Greca 76/18



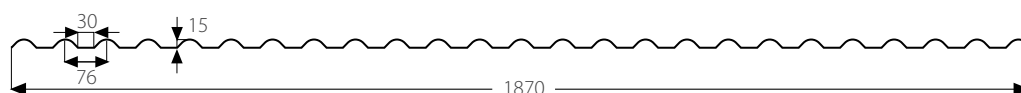
Larghezza totale lastra: 1260 mm o 1870 mm
Luce netta con 1 onda di sormonto: 1216 mm o 1824 mm



Profilo Omega 76/15



Larghezza totale lastra: 1260 mm o 1870 mm
Luce netta con 1 onda di sormonto: 1216 mm o 1824 mm

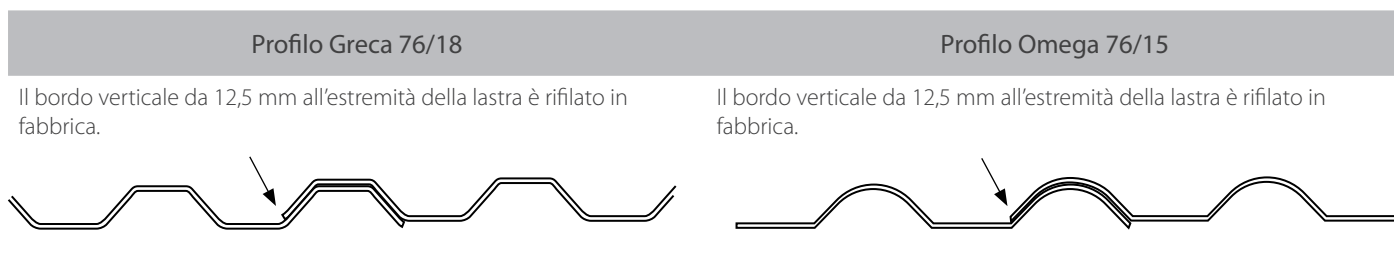


Dimensioni delle Lastre e Loro Vantaggi

La maggior parte delle lastre corrugate disponibili sul mercato hanno larghezze da mm 1000 o 1200, dopo il sormonto di una o due onde. Da ciò risulta che la parte di sormonto corrisponde al 5-11% del totale della lastra. Parte di questo sormonto è il risultato di parti inutili di lastra, che servono solo ad aumentarne il prezzo. Le lastre di SUNTUF Plus sono rifilate all'esatta estremità dell'onda. Perciò una lastra da mm 1260 permette una luce netta di mm 1226, con solo il 3,5% destinato alla parte di sormonto. Nella larghezza 1870 mm questa percentuale scende al 2,5. Come risultato si ha un fabbisogno inferiore di SUNTUF Plus per coprire una determinata superficie, come indicato nella tabella sottostante nel caso di 1000 m² (250x4 m).

| Copertura | n. Lastre Necessarie | Dimensione Lastre | Area Lastre Necessaria | % Materiale Necessario Per i Sormonti |
|---|----------------------|-------------------|------------------------|---------------------------------------|
| SUNTUF® Plus | 137 | 4m x 1870mm | 1025 m ² | 2.5 |
| Altre lastre in polycarbonato corrugato | 209 | 4m x 1265mm | 1058 m ² | 5.8 |
| PVC | 250 | 4m x 1220mm | 1120 m ² | 12.0 |

Vantaggi Rifilo Verticale Lastre



Oltre a ciò queste inutili appendici, oltre a non avere scopo, fungono da ricettacolo per lo sporco, riducendo nel tempo la trasmissione luminosa. La trasmissione luminosa è ridotta nelle aree di sormonto. Utilizzando SUNTUF Plus in larghezza 1870 si può ridurre quest'area fino ad un quarto rispetto ai prodotti concorrenti.

Resistenza Chimica

Si deve ricordare che sebbene SUNTUF Plus sia resistente a svariati agenti chimici impiegati normalmente nelle operazioni in serra, alcuni agenti potrebbero attaccare il polycarbonato. Si dovrebbe evitare il contatto di agenti chimici con il polycarbonato.

Composti Ombreggianti

PALRAM raccomanda di consultare i ns. rivenditori prima di applicare composti ombreggianti. Alcuni composti potrebbero attaccare il polycarbonato. Il ns. laboratorio è a Vs. disposizione per provare eventuali composti. Particolare attenzione bisogna porre a non utilizzare materiali a base di solventi.

Reti e Tendaggi Termici ed Ombreggianti

La maggior parte dei tessuti termici ed ombreggianti non danneggiano SUNTUF Plus. Si raccomanda comunque di consultare i ns. rivenditori. Se un materiale non appare nella ns. lista di materiali approvati, si potrà analizzarlo presso i ns. laboratori prima dell'utilizzo. La maggior parte dei tendaggi ombreggianti e termici sono compatibili, ma alcuni potrebbero dare problemi.

Nota: La lista dei materiali approvati per utilizzo a contatto con SUNTUF Plus è fornibile su richiesta.

Pulizia e Manutenzione

Si raccomanda di lavare annualmente la superficie esterna delle lastre per mantenerne la massima trasmissione luminosa.

Pulizia

1. La pulizia deve essere effettuata utilizzando acqua ad alta pressione, vapore o acqua calda.. Utilizzare un detergente neutro o sapone.
2. Si possono utilizzare spazzole con setole morbide. Non utilizzare spazzole con setole dure che potrebbero ledere la superficie
3. Si possono utilizzare stracci di cotone (non carta) o spugne.
4. Assicurarsi di sciacquare completamente via l'eventuale sapone o detergente applicato.
5. Asciugare con un panno di cotone per evitare macchie d'acqua'

Non usare:

1. Detergenti abrasivi
2. Spazzole a mano
3. Non graffiare mai la superficie con rasoi o lame.
Evitare benzene, gasolio, acetone o altri solventi.

Trattamento Con Vernice Fresca, Rimozione di Grassi

Prima che asciughino, questi prodotti possono facilmente essere rimossi facilmente con nafta VM&P o alcool. Dopodiché seguire le istruzioni suindicate.

Rimozione Adesivi

Per facilitare la rimozione degli adesivi possono essere utilizzate localmente solventi standard, nafta o petrolio. Risciacquare con acqua calda dopo questa operazione.

Dove i solventi non dovessero penetrare l'adesivo, aiutarsi con il calore (per esempio un asciugacapelli) per ammorbidire l'adesivo e facilitare l'operazione. Evitare il surriscaldamento della superficie.

Infiammabilità

| Standard | Classificazione* |
|---------------------------|--------------------|
| EN13501 | B, s1, d0 |
| NFP 92501, 4, 5 | M-1 |
| DIN 4102 | B-1 |
| UL 723 | 4.7, 47.0 |
| Los Angeles Building Code | CC2 (Section 2603) |
| UNI 9177, 9176 | Class 2 |

* Per informazioni più dettagliate, contattare il vostro distributore Palram.

Informazioni Generali

SUNTUF Plus può essere facilmente installato su qualunque tipo di struttura. Peraltro esistono alcune linee guida da seguire per una corretta installazione, riportate nell'opuscolo "SUNTUF Plus – Istruzioni per l'installazione" (PALRAM non è responsabile di per problemi derivanti dalla mancata osservazione di dette istruzioni).

Proprietà Fisiche*

| Proprietà | ASTM Methodo** | Condizioni | Unità | Valori |
|--|----------------|------------------|--------------------------|----------------------|
| Fisiche | | | | |
| Densità | D-1505 | | g/cm ³ | 1,2 |
| Assorbimento Acqua | D-570 | 24 hr. @ 23°C | % | 0.15 |
| Meccaniche | | | | |
| Resistenza Trazione a Snervamento | D-638 | 10 mm/min | MPa | 62 |
| Resistenza Trazione a Rottura | D-638 | 10 mm/min | MPa | 65 |
| Allungamento a Snervamento | D-638 | 10 mm/min | % | 6 |
| Allungamento a Rottura | D-638 | 10 mm/min | % | >70 |
| Modulo Allungamento | D-638 | 10 mm/min | MPa | 2,300 |
| Modulo Elastico | D-790 | 1.3 mm/min | MPa | 1,890 |
| Resistenza Elastica a Snervamento | D-790 | 1.3 mm/min | MPa | 93 |
| Resistenza All'impatto | D-256 | 23°C | J/m | 800 |
| Impatto ad un Grave | ISO-6603/1b | | J | 50 |
| Durezza Rockwell | D-785 | | R scale | 118 |
| Termiche | | | | |
| Temperatura di servizio - lunga durata | | | °C | -50 to +100 |
| Temperatura di servizio - breve durata | | | °C | -50 to +120 |
| Temperatura di rammollimento (HDT) | D-648 | Carico: 1.82 MPa | °C | 135 |
| Temperatura di Rammollimento VICAT | D-1525 | Carico: 1 kg | °C | 150 |
| Coefficiente di Espansione Lineare | D-696 | | 10 ⁻⁵ cm/m °C | 6,5 |
| Conducibilità Termica | C-177 | | W/m K | 0,21 |
| Capacità di Riscaldamento Specifica | C-351 | | kJ/kg°K | 1,3 |
| Valore K | C-236 | | W/m ² °K | 118 |
| Ottiche | | | | |
| Opacità | D-1003 | | % | <0,5 |
| Trasmissione Luminosa | D-1003 | | % | 90 |
| Indice di Rifrazione | D-542 | | | 1,57 |
| Indice di Ingiallimento | D-1925 | | | <1 |
| Elettrica | | | | |
| Costante Dielettrica | D-150 | 1 KHz | | 2.6 |
| | D-150 | 1 MHz | | 2.4 |
| Fattore di Dissipazione | D-150 | 1 KHz | | 0.005 |
| | D-150 | 1 MHz | | 0.02 |
| Forza Dielettrica in Breve Periodo | D-149 | 500 V/s | kV/mm | 20 |
| Resistenza Superficie | D-257 | Ketley | Ohm | 4.1x10 ¹⁵ |
| Resistenza Volume | D-257 | Ketley | Ohm-cm | 1.7x10 ¹⁷ |

*Lastre SUNTUF® 0.8mm

** aTutti i risultati riportati in questa tabella sono stati ottenuti secondo i metodi ASTM eccetto se altrimenti indicato.

www.palram.com

ITALIA

Tel: +972.4.8459.900

Fax: +972.4.8444.980

sales.italy@palram.com



71949 - 06/2011

Visto che le Industrie Palram non hanno il controllo dell'uso che terzi possono fare del materiale, non può garantire che i risultati su descritti siano ottenuti. Ogni utente del materiale deve eseguire le idonee prove per assicurare la compatibilità del materiale al suo uso particolare. Prospetti che riguardano gli usi possibili o raccomandati dei materiali qui descritti non devono costituire la licenza di ciascuno dei brevetti delle Industrie Palram a copertura di tale uso o quale raccomandazione all'uso di tali materiali nell'infrazione di qualsiasi brevetto. Le Industrie Palram o i suoi distributori non possono essere ritenuti responsabili per alcuna perdita incorsa nel caso di installazione non corretta del materiale. In accordo con la strategia della nostra società di sviluppo continuo del prodotto si avvisa di verificare con il distributore locale Industrie Palram di aver ottenuto le informazioni più aggiornate.

