



GUIDA ALLA TRASFORMAZIONE

# PLANITHERM® (II)

# Indice

<b>1. CARATTERISTICHE GENERALI .....</b>	<b>3</b>
1.1 Descrizione del prodotto .....	3
1.2 Spessori e dimensioni.....	4
• Prescrizioni sugli spessori del vetro.....	4
1.3 Marcatura CE.....	4
1.4 Criteri di qualità dei depositi .....	5
• Definizione dei difetti visivi.....	5
• Condizioni di osservazione.....	5
• Criteri di accettabilità dei difetti del vetro con deposito .....	5
1.5 Identificazione del lato deposito e posizione del deposito .....	6
• Identificazione della faccia con deposito.....	6
• Vetrate isolanti .....	6
• Vetro stratificato.....	7
• Composizione vetro ricotto / temprato.....	8
1.6 Sollecitazioni termiche.....	9
<b>2. TRASPORTO, RICEZIONE, STOCCAGGIO E MANIPOLAZIONE .....</b>	<b>10</b>
2.1 Trasporto.....	10
2.2 Ricezione alla consegna .....	10
2.3 Stoccaggio.....	12
• Osservazioni generali.....	12
• Tempi di stoccaggio.....	12
2.4 Manipolazione.....	13
<b>3. TRASFORMAZIONE.....</b>	<b>14</b>
3.1 Manipolazione sulle linee di trasformazione .....	14
3.2 Taglio del vetro .....	15
3.3 Sbordatura .....	16
3.4 Molatura.....	17
• Molatura manuale.....	17
• Molatura automatica.....	17
• Stoccaggio dei vetri tagliati e dei ritagli delle lastre dopo molatura.....	17
3.5 Foratura .....	18
3.6 Lavaggio .....	18
3.7 Tempra/Indurimento.....	20

• Considerazioni generali.....	20
• Prima della tempra (o dell'indurimento).....	20
• Istruzioni di tempra.....	20
3.8 Trattamento HST (trattamento termico “heat-soak”).....	22
3.9 Curvatura.....	22
3.10 Smaltatura.....	22
3.11 Manipolazione dei vetri trattati termicamente.....	23
3.12 Assemblaggio in vetrata isolante.....	23
3.13 Assemblaggio in vetro stratificato.....	24
3.14 Controlli della qualità di trasformazione.....	24
• Controllo di ricezione.....	25
• Dopo taglio / sbordatura.....	25
• Dopo lavaggio.....	25
• Prima della tempra (o indurimento).....	25
• Dopo la tempra (o indurimento).....	25
• Dopo il trattamento di heat-soak test.....	26
• Sulla linea di assemblaggio in vetrata isolante.....	26
3.15 Tempi di trasformazione.....	26
<b>4. AMBIENTE / VETRO DI SCARTO / PROBLEMI DI SALUTE.....</b>	<b>27</b>
<b>5. POSA IN OPERA.....</b>	<b>27</b>
<b>6. PROTEZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE DEI PRODOTTI FINITI.....</b>	<b>27</b>
6.1 Protezione dei vetri sul cantiere.....	27
6.2 Rimozione di etichette e marcature.....	28
6.3 Pulizia e manutenzione.....	28
<b>7. ESCLUSIONE DI RESPONSABILITÀ.....</b>	<b>29</b>

# 1. CARATTERISTICHE GENERALI

## 1.1 Descrizione del prodotto

I prodotti della gamma PLANITHERM® sono vetri basso emissivi (low-E) ad alte prestazioni ottenuti grazie all'applicazione sopra una lastra di vetro float di un deposito di metalli nobili mediante polverizzazione catodica in campo magnetico sottovuoto spinto. Il deposito metallico low-E offre un isolamento termico rinforzato, riflettendo i raggi infrarossi lunghi all'interno dell'edificio e riducendo così in misura considerevole le perdite termiche. Oltre a un'emissività molto bassa, alcuni prodotti della gamma PLANITHERM® offrono anche un elevato livello di protezione solare (basso fattore solare).

Tutti questi prodotti devono sempre essere assemblati in vetrata isolante con il deposito sul lato intercapedine dell'unità isolante. Secondo la composizione del deposito è possibile ottenere un'ampia gamma di prodotti che differiscono tanto per le loro prestazioni spettrofotometriche e termiche quanto per le loro caratteristiche di trasformazione.

I prodotti presi in considerazione da questa guida sono i prodotti ricotti:

- PLANITHERM® INOX
- PLANITHERM® CLEAR 1.0
- PLANITHERM® 4S+
- PLANITHERM® INFINITY
- PLANITHERM® INFINITY PLUS
- ECLAZ®
- ECLAZ® ONE

e i prodotti da temprare:

- PLANITHERM® ULTRA N II
- PLANITHERM® CLEAR 1.0 II
- ECLAZ® II

- ECLAZ® ONE II

In questa guida, a scopo semplificativo, dove non specificato diversamente, quando viene citato PLANITHERM® (II) si comprendono tutti i prodotti PLANITHERM® (II) ed ECLAZ® (II).

Tali prodotti soddisfano i requisiti dei prodotti di classe C definiti nelle norme europee EN 1096-1 e EN 1096-3. Devono essere utilizzati esclusivamente nella produzione di vetrate isolanti, con il deposito sul lato spazio intercapedine, in faccia 2 o 3 a seconda del prodotto e dell'applicazione; mai in faccia 1 e 4. PLANITHERM® INIFINITY, PLANITHERM® INIFINITY PLUS e PLANITHERM® 4S+ devono essere posizionati in faccia 2.

Non possono essere utilizzati in vetro semplice né in vetro semplice opacizzato. I prodotti ricotti non possono essere temprati.

## 1.2 Spessori e dimensioni

I prodotti della gamma PLANITHERM® sono generalmente disponibili in dimensioni e spessori standard. Per ulteriori dettagli, vogliate riferirvi alla pertinente documentazione sul prodotto di Saint-Gobain Glass.

- *Prescrizioni sugli spessori del vetro*

Le prescrizioni e i calcoli sono uguali a quelli per i vetri convenzionali (ricotti, temprati, stratificati...), assemblati in vetrata isolante.

È necessario conformarsi alla regolamentazione in vigore nel paese in cui la vetrata isolante verrà utilizzata.

## 1.3 Marcatura CE

I prodotti della gamma PLANITHERM® soddisfano la norma europea armonizzata per i vetri con deposito EN 1096-4. Questi prodotti ricevono la Marcatura CE.

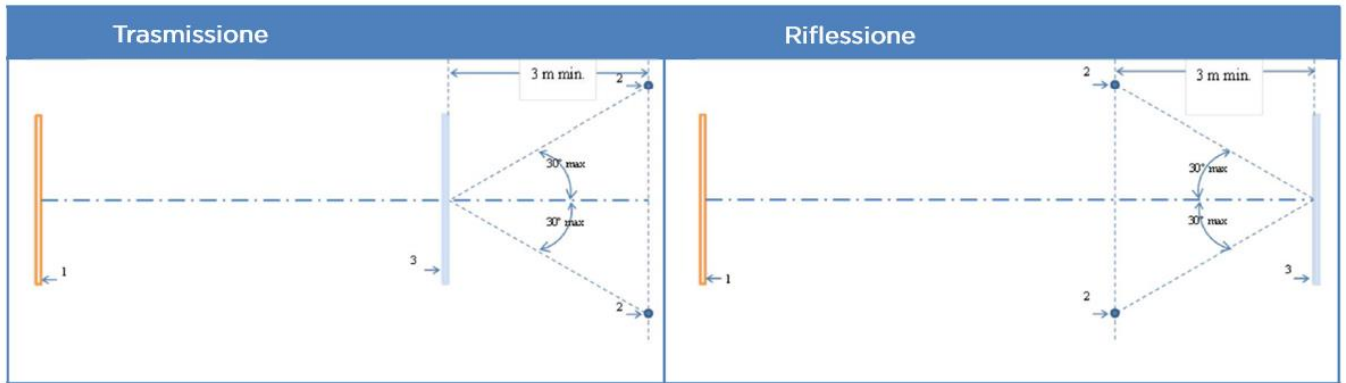
La Dichiarazione di Prestazioni (DoP) dei prodotti è disponibile nella sezione marchio CE del sito web [www.saint-gobain-dop-glass.com/it/ce](http://www.saint-gobain-dop-glass.com/it/ce).

## 1.4 Criteri di qualità dei depositi

- *Definizione dei difetti visivi*

Le definizioni seguenti sono fornite dalla norma EN 1096-1:

- **Difetto d'uniformità:** leggera variazione di colore visibile, in riflessione o in trasmissione, nello stesso vetro o da un vetro all'altro.
  - **Macchia:** difetto nel deposito più largo di un difetto puntiforme, spesso di forma irregolare, di struttura parzialmente a chiazze.
  - **Difetto puntiforme:** alterazione puntiforme della trasparenza visiva quando si guarda attraverso il vetro e del fattore di riflessione quando si guarda il vetro. I rilievi, i pinholes e i graffi sono tipi di difetti puntiformi.
  - **Punto:** difetto che, in trasmissione, appare abitualmente di colore più scuro rispetto al deposito circostante;
  - **Assenza di deposito (pinhole):** foro puntiforme nel deposito, con assenza parziale o totale di quest'ultimo; in trasmissione, appare normalmente più brillante rispetto al deposito circostante;
  - **Graffi:** diversi tipi di rigature, la cui visibilità dipende dalla lunghezza, la profondità, la larghezza, la posizione e la disposizione;
  - **Aggregato (o cluster):** accumulo di difetti molto piccoli che creano un effetto macchia.
- *Condizioni di osservazione*  
Le condizioni di osservazione sono indicate nella norma EN 1096-1. Per i dettagli, vogliate riferirvi a tale norma.
  - *Criteri di accettabilità dei difetti del vetro con deposito*  
In assenza di accordo preventivo tra le due parti, si applica la norma EN 1096-1.



**Figura 1:** Schema delle procedure di esame del vetro con deposito (secondo la norma EN 1096-1)

Legenda: 1. Fonte di illuminazione 2. Posizione dell'osservatore 3. Campione del vetro

## 1.5 Identificazione del lato deposito e posizione del deposito

- *Identificazione della faccia con deposito*

La faccia con deposito di un vetro PLANITHERM® mostra una leggera differenza di aspetto visivo in riflessione rispetto a un normale vetro float chiaro. Essa può essere identificata visivamente mediante una fonte luminosa, come la fiamma di un accendino. La rilevazione del deposito mediante un detector (tester di alta resistenza ohmica) può provocare danni al deposito stesso e dovrebbe quindi essere effettuata esclusivamente sui bordi del vetro. Esistono detector di deposito anche per vetrate isolanti, per saperne di più rivolgetevi a nostro personale qualificato.

La prima lastra di PLANITHERM® viene protetta, durante le operazioni di carico, da una lastra di PLANICLEAR® (vetro float chiaro) che viene posizionata per prima sul cavalletto.

- *Vetrate isolanti*

I vetri della gamma PLANITHERM® devono sempre essere assemblati in vetrata isolante. Per ottenere il massimo beneficio di guadagno di calore solare naturale, i depositi PLANITHERM® INOX, Ultra N II, CLEAR 1.0, CLEAR 1.0 II, ECLAZ® (II) ed ECLAZ® ONE (II) devono essere posizionati in faccia 3 della vetrata isolante. È tuttavia possibile posizionare il

deposito in faccia 2, ma in questo caso si prega di contattare il nostro Referente tecnico (TSM).

PLANITHERM® INIFINITY, PLANITHERM® INIFINITY PLUS e PLANITHERM® 4S+ devono essere posizionati in faccia 2.

L'aspetto visivo e le prestazioni spettrofotometriche delle vetrate isolanti varieranno leggermente a seconda che il deposito si trovi in faccia 2 o faccia 3. Si raccomanda pertanto di assicurarsi che il deposito si trovi sulla stessa faccia di tutti i pannelli dell'intera facciata. Mai posizionare il deposito in faccia 1 e 4.

- Caso specifico delle vetrate isolanti triple (TGU): I depositi basso emissivi vanno posizionati in faccia 2 e 5. Nel caso in cui si intenda utilizzare un vetro con deposito basso emissivo come vetro intermedio di un'unità TGU, si raccomanda vivamente di verificare il carico termico del vetro. In questo caso potrebbe essere necessario un vetro temprato.

- *Vetro stratificato*

Nel vetro stratificato, il deposito non dovrà mai essere a contatto con il film di PVB. Il vetro stratificato deve essere assemblato in vetrata isolante con il deposito posizionato sul lato intercapedine della vetrata isolante.

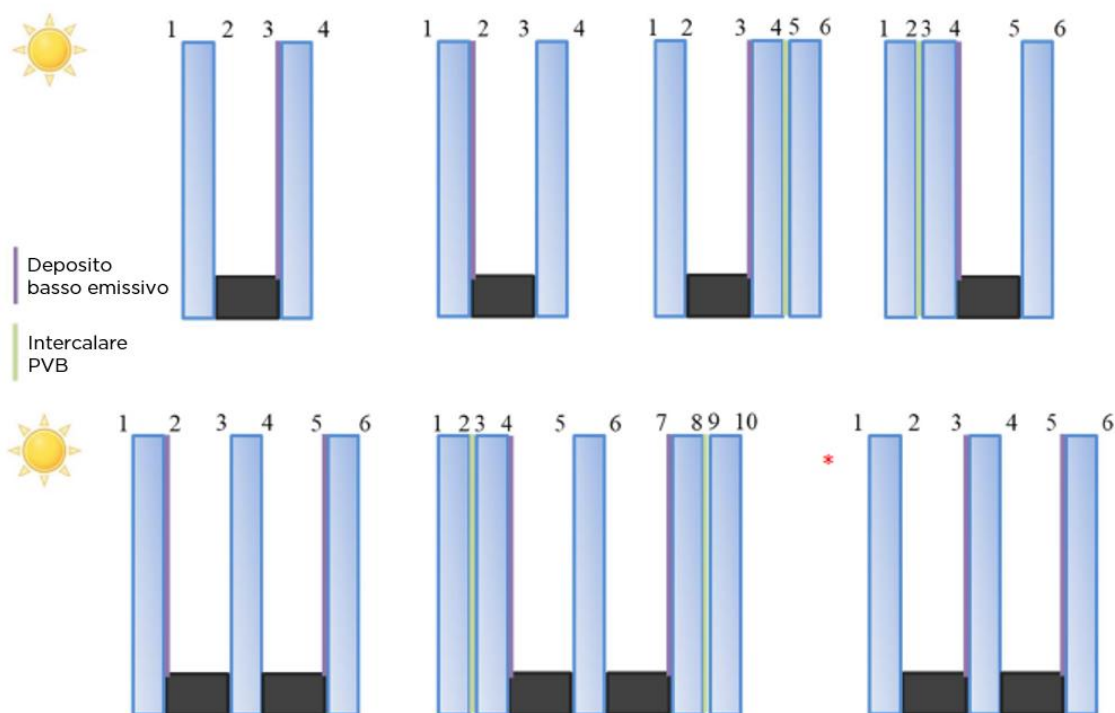


Figura 2: Possibili configurazioni di utilizzo di SGG PLANITHERM(II).

\* verificare se il vetro con deposito intermedio deve essere temperato. In tutti i casi, il rivestimento deve essere sbordato.

- *Composizione vetro ricotto / temprato*

Per determinati prodotti della gamma, i prodotti temprati e quelli ricotti (ad esempio PLANITHERM® INOX e PLANITHERM® UN II), pur raggiungendo prestazioni simili, possono presentare differenze di tonalità. Anche se normalmente possibile, nel caso in cui sia prevista la composizione di una versione ricotta e di una trattata termicamente di un prodotto della gamma, è necessario garantire quanto segue:

- Un mock-up di dimensioni reali, rappresentativo della configurazione finale (quindi con la composizione di pezzi ricotti e temprati), deve essere proposto al cliente.
- Questo mock-up deve essere osservato e accettato dal cliente finale.
- Si deve dimostrare l'esistenza di un rapporto di osservazione e di un accordo firmato.

Saint-Gobain Glass non può essere ritenuta responsabile di eventuali differenze di colore dovute alla composizione di vetri ricotti e temprati su una stessa facciata quando la convalida del mock-up non è stata eseguita correttamente.

## 1.6 Sollecitazioni termiche

Le proprietà spettrofotometriche dei depositi PLANITHERM® comportano un certo tasso di assorbimento d'energia solare che può generare sollecitazioni termiche nel vetro. Spesso tali sollecitazioni non raggiungono il livello critico a partire dal quale i vetri ricotti si spaccano. Tuttavia, si dovranno prendere precauzioni nei casi in cui alcune zone di una vetrata isolante possono essere sottoposte a forti differenze di temperatura. Si dovrà tenere conto, ad esempio, dei bordi del vetro incastrati in fermavetri, delle zone d'ombra, della presenza di veneziane o tende parzialmente aperte e delle applicazioni in finestre scorrevoli.

- Ogni possibile attenzione dovrà essere usata durante la manipolazione, il trasporto e l'installazione dei vetri per evitare di danneggiare i bordi delle lastre poiché questo potrebbe ridurre notevolmente la resistenza del vetro.

Si può impedire la rottura termica utilizzando i prodotti temprati PLANITHERM® II. Per ulteriori consigli circa l'uso di prodotti temprati e non temprati, vogliate consultare il nostro Referente tecnico (TSM). Non accetteremo nessuna responsabilità nel caso di un'eventuale rottura termica di vetri per i quali i nostri servizi tecnici non sono stati consultati.

- Dopo la nostra valutazione, potremo raccomandare l'uso di vetro temprato per prevenire una rottura termica.
- Il vetro temprato sarà richiesto solo per ragioni di sicurezza, o per conformarsi alla regolamentazione in vigore in un determinato paese.
- Nel caso di impiego di PLANITHERM® II potrà essere consigliata l'esecuzione di test di HST "trattamento termico" sul vetro

temprato, secondo la normativa EN 14179.

## 2. TRASPORTO, RICEZIONE, STOCCAGGIO E MANIPOLAZIONE

### 2.1 Trasporto

Le lastre di vetro di dimensioni 6000 mm x 3210 mm (PLF o dimensione jumbo) sono normalmente trasportate in imballi di 2,5 tonnellate. Altre dimensioni e pesi sono disponibili su richiesta.

- Le lastre devono essere trasportate verticalmente (angolo fra 3 e 7 gradi);
- Le lastre di vetro non devono mai venire a diretto contatto fra loro:
  - i volumi sono sempre separati mediante polvere (ad es., Lucite, Separol...); una lastra di PLANICLEAR®(vetro float chiaro) viene posizionata per proteggere il deposito della prima lastra di vetro;
- L'imballo e il suo contenuto devono essere protetti dall'acqua;
- Generalmente, i prodotti PLANITHERM® in PLF non sono sigillati;
- I prodotti con deposito consegnati in casse sono generalmente sigillati;
- Se il vetro è sigillato, il sigillo dovrà rimanere chiuso fino al momento in cui il vetro è utilizzato;
- Durante il trasporto si dovranno evitare le scosse ripetute e violente;
- Quando la manipolazione viene eseguita con un argano di sollevamento, si dovranno prendere precauzioni per non danneggiare l'imballo.

### 2.2 Ricezione alla consegna

Si dovrà prestare attenzione che il deposito si trovi nella posizione ordinata: esso può trovarsi sia sulla faccia interna sia sulla faccia esterna, a richiesta. Le etichette non sono mai incollate sul deposito.

- Ciascun imballo deve essere aperto con precauzione per non danneggiare il vetro o il deposito (sfregamenti, rigature...). È necessario rispettare le istruzioni di manipolazione, in particolare quelle di apertura, presenti sull'imballaggio.
- Tutte le consegne sono identificate da un'etichetta che contiene i dati seguenti:



- Prima della trasformazione, i vetri devono essere controllati conformemente ai criteri definiti al cap. 1.4. Qualsiasi difetto rilevato nel deposito deve essere immediatamente comunicato al fornitore unitamente ai dati contenuti nel foglio di imballo.
- Nessun reclamo può essere accettato per danni causati durante e dopo la trasformazione. Di conseguenza, il fabbricante di vetrate isolanti dovrà

assicurarsi che i suoi processi operativi siano adatti ai vetri a depositi morbidi e che il suo controllo qualità sia adeguato a identificare qualsiasi problema di qualità il più rapidamente possibile (vedi cap. 3.14 “Controlli della qualità di trasformazione”).

In caso di reclamo, saranno richiesti dei campioni.

## 2.3 Stoccaggio

- *Osservazioni generali*

Tutti i prodotti vetrari si macchiano se sono conservati in un ambiente umido; l'iridescenza ha l'aspetto di un “arcobaleno” o di uno strato bianco lattiginoso sulla superficie del vetro ed è particolarmente visibile su un vetro con deposito.

I vetri della gamma PLANITHERM® devono essere stoccati verticalmente (angolo fra i 3 e i 7 gradi) nelle condizioni seguenti:

- In un ambiente asciutto e ben ventilato per evitare fenomeni di condensa sulla superficie del vetro;
- Protetti dalla pioggia e dalle infiltrazioni d'acqua (qualsiasi fessura del tetto deve essere riparata);
- Mai all'esterno o all'aria aperta;
- Protetti dalle forti variazioni di temperatura e umidità (stoccare i vetri con deposito lontano dalle porte verso l'esterno).

Per evitare la formazione di condensa sulla faccia esposta del vetro e all'interno dell'imballo, prima di aprire gli imballi sigillati ci si dovrà assicurare che esse siano alla stessa temperatura dell'ambiente di stoccaggio. Per questo motivo attendere 48 ore dopo la ricezione prima dell'apertura dell'imballo.

- *Tempi di stoccaggio*

I tempi di stoccaggio sono definiti a partire dalla data di ricezione del vetro:

- Imballi non sigillati: trasformare il vetro entro 2 mesi dalla consegna.
- Imballi sigillati: trasformare il vetro entro 2 mesi dall'apertura dell'imballo e comunque entro 6 mesi dalla consegna presso lo stabilimento del cliente (quindi, se al momento dell'apertura della sigillatura il vetro è stato ricevuto 5

mesi prima, non resta che un solo mese di conservazione; se invece il vetro è stato ricevuto 2 mesi prima dell'apertura della sigillatura allora una volta aperto restano ancora due mesi di conservazione).

- Gli imballi che provengono da un luogo di stoccaggio diverso dallo stabilimento di applicazione del deposito, devono riportare sull'imballo la data di ricevimento in tale luogo di stoccaggio; questa è la data da cui si fa partire il tempo di stoccaggio.

È pertanto importante annotare la data di ricevimento degli imballi nel proprio magazzino.

Anche la data di rottura del sigillo va annotata su ciascun imballo. Questa è la data da cui si fa partire il tempo di stoccaggio dopo apertura del sigillo.

- Si dovrà adottare un sistema di "first in - first out".
- Una volta tolto il sigillo, l'imballo non potrà essere nuovamente sigillato.

Nel caso in cui il deposito PLANITHERM®, rimanga scoperto, si dovrà sempre ricoprire l'imballo aperto con un vetro float chiaro per proteggere il deposito. In caso di prodotto stratificato, meglio ricoprire l'imballo aperto con più di una lastra.

## 2.4 Manipolazione

Le lastre di vetro con deposito PLANITHERM® devono essere manipolate con guanti puliti; essi dovranno essere mantenuti quanto più possibile asciutti.

Ogni lastra di vetro con deposito deve essere separata da quella successiva prima di essere sollevata dall'imballo. Qualsiasi contatto del deposito con il vetro successivo deve essere evitato.

È possibile utilizzare un separatore automatico o una pinza da vetro, ma la zona di presa dovrà essere ridotta al minimo ed eliminata durante l'operazione di taglio.

In caso di dubbio, la posizione del deposito dovrà essere controllata (vedi cap. 1.5.).

- Non mettere il deposito a contatto con una superficie ruvida o con oggetti duri.
- Non posizionare le lastre di vetro orizzontalmente sul tavolo di taglio con il deposito sul lato di appoggio.
- Non abradere il deposito. Se necessario, il deposito potrà essere strofinato con delicatezza usando uno straccio morbido e pulito e con una soluzione adatta (ad esempio alcol isopropilico 75%).
- Durante le manipolazioni con l'impiego di ventose, assicuratevi che le ventose siano prive di silicone e perfettamente pulite. Non tutte le soluzioni sono adatte per pulire le ventose; per ulteriori informazioni consultate la documentazione del fabbricante. Tra la ventosa e la superficie lato deposito si potrà inserire un foglio intercalare di carta (priva di cloro e acidi, sottile, morbida e permeabile all'aria) o cuffie adatte alle ventose, prestando la massima attenzione perché ciò riduce il livello di aspirazione delle ventose stesse (specialmente in caso di vetri spessi e quindi pesanti).

## 3. TRASFORMAZIONE

### 3.1 Manipolazione sulle linee di trasformazione

Tutte le raccomandazioni contenute nel cap. 2.4. restano valide.

- Assicurarsi che il deposito non entri in contatto con i rulli di guida della linea, che il deposito sia girato verso l'operatore quando questi è di fronte alla linea.
- Argani e attrezzi di manipolazione, strumenti e ventose devono essere mantenuti perfettamente puliti e privi di tracce di silicone per non lasciare impronte sul deposito; devono essere ripuliti quando ciò si renda necessario.
- Per manipolare manualmente i vetri, indossare guanti puliti adatti per il contatto con depositi morbidi e mantenerli asciutti.
- Il deposito deve essere protetto da qualsiasi contatto con sostanze grasse.

- I prodotti PLANITHERM® II sono molto sensibili ai danni da manipolazione prima della tempra. Alcuni di questi difetti diventano molto evidenti dopo tempra.

## 3.2 Taglio del vetro

I vetri PLANITHERM® sono tagliati come un comune vetro ricotto, ma il deposito è più suscettibile a subire danni durante le operazioni di trasformazione. In particolare, si dovranno rispettare le prescrizioni seguenti:

- Tutte le irregolarità o i difetti di taglio sui bordi dei vetri con deposito devono essere evitati perché aumentano il rischio di rottura termica.
- Il vetro deve essere posizionato sul banco di taglio con il deposito verso l'alto, in modo da evitare di danneggiarlo con schegge di vetro o polveri residue presenti sul banco di taglio stesso.
- Tutti i vetri PLANITHERM® devono essere tagliati utilizzando un olio leggero, molto volatile (ad esempio ACECUT 5250, MR930).
- Non utilizzare normale olio da taglio adatto per il float.
- Non diluire o mescolare l'olio da taglio.
- Evitare gli eccessi di olio da taglio. La colatura non deve superare i 10 mm dall'orlo o la larghezza della zona sbordata.
- È possibile utilizzare sagome facendo tuttavia grande attenzione a non rigare il deposito. Una protezione morbida (tessuto o feltro) dovrà essere posizionata sotto le sagome stesse.
- Le schegge di vetro sulla superficie del vetro non devono essere asportate a mano ma mediante una pistola ad aria compressa (asciutta e priva di olio).
- Quando si impilano i volumi tagliati prima delle successive fasi di trasformazione le lastre vanno separate mediante:
  - tasselli di sughero speciale (raccomandate) da usare solo sull'area periferica sbordata. Non appoggiare i tasselli di sughero sul deposito;
  - intercalari di carta morbida e priva di cloro;
  - tasselli di plastica spugnosa;
  - strisce di cartone ondulato.

Ciò è particolarmente importante per i volumi di dimensioni diverse. Non impiegare separatori in polvere.

### 3.3 Sbordatura

L'asportazione del deposito sui bordi delle singole lastre di vetro è essenziale per i vetri PLANITHERM® assemblati in vetrata isolante, al fine di realizzare una seconda barriera di tenuta forte e resistente.

- A causa dell'elevata durezza dei depositi, può darsi che non tutto il deposito venga asportato usando parametri standard di sbordatura. In questo caso, i parametri di sbordatura dovranno essere adeguati (ad es. maggiore pressione, aumento della velocità di rotazione della mola, ...) per rimuovere tutto il deposito.
- La larghezza del bordo sbordato dovrà essere regolata in base alla profondità della seconda barriera di tenuta: lo scopo è di assicurare che la striscia sbordata raggiunga almeno il centro del giunto in butile. Tale giunto non deve posare interamente sul deposito. Per vetrate isolanti standard, questa larghezza dovrà essere come minimo di 7 mm.
- La sbordatura potrà essere eseguita individualmente sul banco di taglio mediante una mola adatta oppure sulla linea di vetrata isolante operando orizzontalmente o verticalmente con una comune mola. Il deposito può essere asportato manualmente o automaticamente.

Consigli:

- La sbordatura di una larga striscia perimetrale del vetro può richiedere una molatura manuale o più passaggi mediante un normale meccanismo di sbordatura. In questo caso, si dovrà fare attenzione all'estetica della zona sbordata.
- Fare attenzione alla corretta aspirazione delle polveri di molatura durante la sbordatura per evitare graffi.
- Qualsiasi traccia continua di deposito perpendicolare al bordo del vetro deve essere assolutamente evitata.

- Controllare la qualità della sbordatura con un rilevatore di deposito situando i quattro punti nell'area sbordata, quasi parallelamente al bordo. Quando il LED rimane spento, la sbordatura è OK. Se il LED si illumina, controllare:
  - Visivamente, che non vi siano tracce di deposito nella zona sbordata che va dall'orlo del vetro all'area del deposito non sbordato.
  - Misurare con un ohmmetro la resistenza elettrica nella zona sbordata. Situare le sonde a 10 mm di distanza fra loro e controllare la resistenza. La sbordatura è OK se la resistenza è superiore a 100 000 ohm.

### 3.4 Molatura

Per i prodotti PLANITHERM® II al fine di minimizzare le rotture durante il processo di tempra è importante eseguire una molatura a filo grezzo prima della tempra. È essenziale mantenere il vetro completamente bagnato durante l'intero ciclo di molatura e lavare il vetro alla fine dell'operazione prima che l'acqua di molatura si asciughi sul deposito.

- *Molatura manuale*

- Utilizzare una macchina a nastri incrociati per smussare gli spigoli (una grana di 100 - 200 è consigliata).
- Il nastro superiore deve girare verso il basso per ridurre al minimo il deposito di particelle sul deposito.
- I rulli orizzontali devono essere regolati per assicurare una pressione e una larghezza di molatura costanti.
- Il vetro deve essere manipolato con l'impiego di guanti al fine di non danneggiare il deposito.

- *Molatura automatica*

- I vetri con deposito possono essere molati su macchine CNC e bilaterali a condizione di rispettare le istruzioni di manipolazione (vedi cap. 2.4. e 3.1.) e di adattare eventualmente i macchinari (se necessario, contattate il nostro Referente tecnico (TSM)).

- *Stoccaggio dei vetri tagliati e dei ritagli delle lastre dopo molatura*

- Il metodo migliore consiste nel trasformare, temprare e assemblare i volumi tagliati in vetrata isolante il più rapidamente possibile dopo il taglio. Il tempo

massimo di stoccaggio dei vetri PLANITHERM® II tra il taglio e la tempra è di 24 ore.

### 3.5 Foratura

La foratura dei vetri con deposito è possibile a condizione di rispettare le istruzioni di manipolazione (vedi cap. 2.4. e 3.1.) e di adattare eventualmente i macchinari (se necessario, contattate il nostro Referente tecnico (TSM)). I vetri della gamma PLANITHERM® II devono essere forati prima della tempra.

Assicurarsi che la sbordatura del foro sia effettuata conformemente al cap. 3.3.

### 3.6 Lavaggio

Il vetro con deposito deve essere lavato prima dell'assemblaggio in vetrata isolante.

Raccomandiamo la procedura di lavaggio descritta qui di seguito. Se la procedura di lavaggio differisce da quella qui descritta, raccomandiamo di effettuare dei test per controllare la qualità del lavaggio (tracce, aureole, polveri, ecc.) e assicurarsi che la macchina non danneggi il deposito:

- Zona di prelavaggio: Zona di prelavaggio seguita dall'azione di un paio di spazzole cilindriche; acqua di rubinetto tra 30 e 40° C, preferibilmente vicino ai 40° C, senza alcun detergente.
- Zona di lavaggio: Almeno 2 paia di spazzole cilindriche e acqua demineralizzata a temperatura ambiente, massima concentrazione di cloro di 3 mg/l e valore pH da 6 a 8.
- Zona di risciacquo: Acqua demineralizzata a temperatura ambiente, conduttività massima di 20 µS/cm, concentrazione massima di cloro di 3 mg/l e valore pH da 6 a 8.
- Spazzole: Utilizzare setole flessibili (morbide) in poliammide del diametro massimo di 0,15 mm e della lunghezza di 20-40 mm.
- Assicurarsi che tutte le setole siano perfettamente pulite e regolarmente lavate ed equilibrate. In caso contrario potrebbero produrre graffi. Questo è

particolarmente importante per i prodotti PLANITHERM® Il durante il lavaggio prima della tempra.

- Le setole delle spazzole potrebbero essere tagliate dal bordo del vetro qualora questo non fosse stato precedentemente sfilettato. Rimuovere qualsiasi spazzola “dura”.
- Asciugatura:
  - Utilizzare un impianto a soffio d’aria munita di filtri puliti e regolarmente controllati.
- Dopo la zona di asciugatura si dovranno prevedere due dispositivi antistatici per impedire il deposito di polveri sulla superficie del vetro.

Osservazioni:

- L’acqua deve essere spruzzata direttamente sul vetro, non sulle spazzole.
- Assicurarsi che la lastra di vetro non si arresti all’interno della lavatrice. Il vetro lavato non deve restare fermo nella lavatrice, in particolare mentre le spazzole ruotano.
- Dopo l’operazione di asciugatura non deve restare la minima traccia d’acqua sul deposito.
- Si può utilizzare una lampada UV per inibire lo sviluppo di batteri.
- Si raccomanda fortemente una regolare pulizia della lavatrice, specialmente delle spazzole e delle zone in cui viene usata l’acqua demineralizzata. Pulire i filtri ogni giorno e le vasche ogni settimana. Per le spazzole, la pulizia a vapore fornisce buoni risultati; non spruzzare tuttavia acqua a forte pressione e a temperatura elevata sulle setole.
- In caso di macchie presenti sulla superficie del deposito, può essere possibile asportarle con un panno asciutto e morbido, o con alcool seguito da una rapida asciugatura, a condizione che si agisca con la massima cura e immediatamente dopo la contaminazione.
- Per l’impilamento temporaneo dei vetri lavati, utilizzare tasselli di sughero vicino ai bordi dei vetri. Si possono anche usare strisce di spugna di polietilene di 2mm di spessore.

### 3.7 Tempra/Indurimento

- *Considerazioni generali*

PLANITHERM® II deve essere necessariamente temprato (o indurito) prima di essere assemblato in vetrata isolante. Il suo deposito speciale resiste al trattamento termico. Nel corso di tale trattamento, l'aspetto e le caratteristiche spettrofotometriche / termiche del deposito cambiano per divenire quelle della versione ricotta PLANITHERM® corrispondente.

**Non è possibile temprare i prodotti PLANITHERM® ricotti.**

- *Prima della tempra (o dell'indurimento)*

Come già detto in precedenza, il prodotto "da temprare" è più sensibile ai processi di degradazione prima della tempra. È necessario prestare attenzione a tutte le fasi della trasformazione, in particolare prima e durante la tempra. Contattare il nostro Referente tecnico (TSM) se necessario.

- I vetri tagliati devono essere temprati o induriti nelle 24 ore successive al loro taglio.
- Come per tutti i vetri temprati, gli incavi e i fori devono essere realizzati prima della tempra (o dell'indurimento); in seguito non è più possibile realizzare alcun taglio né molatura dei bordi.
- Dopo il lavaggio, i vetri devono essere temprati quanto prima possibile (massimo 4 ore).
- Si dovrà evitare ogni contatto con il deposito dopo il lavaggio.

- *Istruzioni di tempra*

Da un punto di vista generale, la tempra di PLANITHERM® II può essere realizzata utilizzando appropriati parametri di forno. Questi dipendono dal tipo di forno utilizzato. I vetri devono essere trattati alla temperatura più "fredda" possibile per ottenere un deposito senza difetti dopo la tempra; ciò significa che le temperature e i tempi di riscaldamento saranno regolati con la massima esattezza per evitare una rottura nella zona di raffreddamento e per essere conformi alle esigenze dei vetri di sicurezza temprati.

I vetri sono sempre temprati con il deposito verso l'alto; vale a dire, con la faccia priva di deposito a contatto con i rulli del forno.

- *Forni a radiazione* (non consigliati per questo tipo di vetri con deposito):
  - in un forno completamente a radiazione, il vetro debolmente emissivo ha tendenza a bombarsi fortemente all'inizio della fase di riscaldamento a causa della disomogenea velocità di riscaldamento della superficie del vetro. Aumentando il tempo del ciclo è possibile che si riesca ad ottenere una qualità accettabile.
  
- *Forni con sistema di convezione tipo "heat-balance"* (ripartizione del riscaldamento tra le parti radiative e convettive):
  - utilizzando un sistema di tipo "heat-balance" con una parte convettiva, la qualità e i tempi di ciclo miglioreranno. Le regolazioni fornite qui sotto sono dei valori di base, da perfezionare in funzione dei primi risultati delle prove di tempra (tali regolazioni possono variare a seconda dell'impianto, delle dimensioni del vetro e della zona di carico):
    - Tempo di riscaldamento:

Impianto "Heat-Balance"	Media portata d'aria	Elevata portata d'aria	Convezione completa
Tempi di riscaldamento in secondi per mm di spessore di vetro*	65-70	45-60	30-45

\*Esempio: per un vetro di 6 mm, questi tempi devono essere moltiplicati per 6.

- Temperatura di esercizio del forno: la temperatura di volta del forno deve essere inferiore a 700°C (intorno a 690° C).
  - Heat-balance: utilizzare la capacità massima del volume d'aria per il 75% del tempo di riscaldamento.
  - Effettuare la regolazione per mezzo del controllo ottico Zebra.
  
- *Forni ad elevata convezione:*
  - I forni a convezione elevata forniscono tempi di ciclo nettamente più rapidi, oltre a una migliore qualità ottica del prodotto finito.
  - Temperatura di esercizio del forno: la temperatura di volta del forno deve essere tra i 650 e i 680°C.

I forni richiedono pulizie frequenti; qualsiasi traccia di polvere (proveniente dai bordi molati, dai vetri serigrafati) aumenta i rischi di difetti di qualità come le bande di polvere (strisce opalescenti).

Non utilizzare SO<sub>2</sub> nel forno prima e durante il ciclo di tempra di PLANITHERM® II (l'SO<sub>2</sub> può durare fino a 48 ore all'interno del forno dopo la prima erogazione).

La tempra del vetro sbordato può dare luogo a distorsioni dei bordi che saranno visibili se il vetro deve essere stratificato o applicato in vetrate strutturali. È quindi preferibile sbordarlo dopo tempra.

### 3.8 Trattamento HST (trattamento termico “heat-soak”)

L'heat-soak test dei vetri temprati PLANITHERM® II deve essere realizzato conformemente alla norma europea EN 14179. Ciascun vetro deve essere separato individualmente; i tasselli di separazione devono essere in contatto soltanto con la zona sbordata del vetro.

### 3.9 Curvatura

PLANITHERM® II può essere curvato da ricotto (processo di flessione) o temprato (in forni di tempra dotati di cella di curvatura). Non tutti i raggi di curvatura possono essere raggiunti con forma concava o convessa a seconda del tipo di processo utilizzato. Al trasformatore viene quindi chiesto di verificare e convalidare che il proprio processo di curvatura sia in grado di ottenere una buona qualità su una particolare forma prima di fare un'offerta finale per un progetto che richiede questa forma.

### 3.10 Smaltatura

Saint-Gobain Glass non è in grado di garantire la qualità di smaltatura di nessun prodotto PLANITHERM® II. La capacità di fornire vetri

PLANITHERM® II smaltati è di esclusiva responsabilità del trasformatore.

### 3.11 Manipolazione dei vetri trattati termicamente

Dopo la tempra / l'heat soak test o l'indurimento, ciascun vetro dovrà essere interfogliato utilizzando fogli di carta compatibile con i depositi morbidi, o separato mediante tasselli come nel caso dei vetri tagliati. È anche possibile impilare i singoli vetri separandoli con strisce di polietilene morbide di 2 mm di spessore. Prestare particolare attenzione nel caso di vetri di dimensioni diverse.

- I vetri devono essere stoccati verticalmente (angolo da 3 a 7 gradi) nelle condizioni seguenti:
  - in un ambiente asciutto e ben ventilato per evitare fenomeni di condensa sulla superficie del vetro;
  - protetti dalla pioggia e dalle infiltrazioni d'acqua (le fessure dei tetti devono essere riparate);
  - mai all'esterno o all'aria aperta;
  - protetti dalle forti variazioni di temperatura e dagli elevati tassi di umidità; vietare lo stoccaggio dei vetri con deposito nelle vicinanze delle porte di accesso all'esterno;
  - per evitare la formazione di condensa sulla faccia esposta del vetro e all'interno della pila, prima di aprire l'imballaggio ci si dovrà assicurare che l'interno della pila sia alla temperatura ambiente dell'edificio di stoccaggio;
  - per tutte le manipolazioni, utilizzare guanti puliti, asciutti, lisci e adatti alla manipolazione di prodotti a couche magnetronica.

### 3.12 Assemblaggio in vetrata isolante

Per PLANITHERM® e PLANITHERM® II, assemblare i vetri in vetrata isolante il più rapidamente possibile, entro 48 ore dal taglio.

Per PLANITHERM® INIFINITY E PLANITHERM® INIFINITY PLUS assemblare i vetri in vetrata isolante il più rapidamente possibile, entro 24 ore dal taglio.

Se le lastre di vetro appena tagliate sono separate usando tasselli e imballate in plastica con un dissecante e sigillate con nastro adesivo, il tempo di stoccaggio può essere esteso fino a 2 settimane. Lo stabilimento di produzione finale, tuttavia, dovrà assemblare i volumi in vetrata isolante entro 24 ore dal loro disimballaggio. Per l'assemblaggio di PLANITHERM® e PLANITHERM® II in vetrata isolante, seguire le istruzioni di manipolazione, sbordatura e lavaggio fornite nelle sezioni precedenti.

- Il vetro con deposito deve sempre essere lavato prima del suo assemblaggio in vetrata isolante. Le condizioni di lavaggio raccomandate sono descritte nella sezione 3.6.
- Sulla linea di assemblaggio, il deposito deve essere sempre posizionato verso l'esterno per evitare il contatto con i rulli di guida.
- Possono essere utilizzati tutti i tipi di seconda barriera di tenuta (poliuretano, polisolfuro, silicone e hot melt).
- È possibile l'impiego di inglesine interponendo piccoli frammenti di gomma per impedire che il vetro urti contro i riquadri.
- Non applicare strisce contenenti piombo sulla superficie con deposito.

### 3.13 Assemblaggio in vetro stratificato

Per stratificare il vetro con deposito morbido, vogliate contattare il nostro Referente tecnico (TSM).

La manipolazione dei prodotti PLANITHERM® stratificati è uguale a quella delle versioni monolitiche ricotte di questi prodotti. Per il taglio, si possono utilizzare i comuni banchi di taglio per il vetro stratificato con barre di riscaldamento azionate normalmente. Le condizioni di stoccaggio dei vetri stratificati tagliati sono le stesse dei vetri ricotti (vedi cap. 2.3. "Stoccaggio").

### 3.14 Controlli della qualità di trasformazione

È responsabilità dello stabilimento di trasformazione definire e adeguare le procedure di controllo della qualità di trasformazione, al fine di rispondere alle

norme di qualità del proprio mercato e di conformarsi alle disposizioni nazionali in vigore.

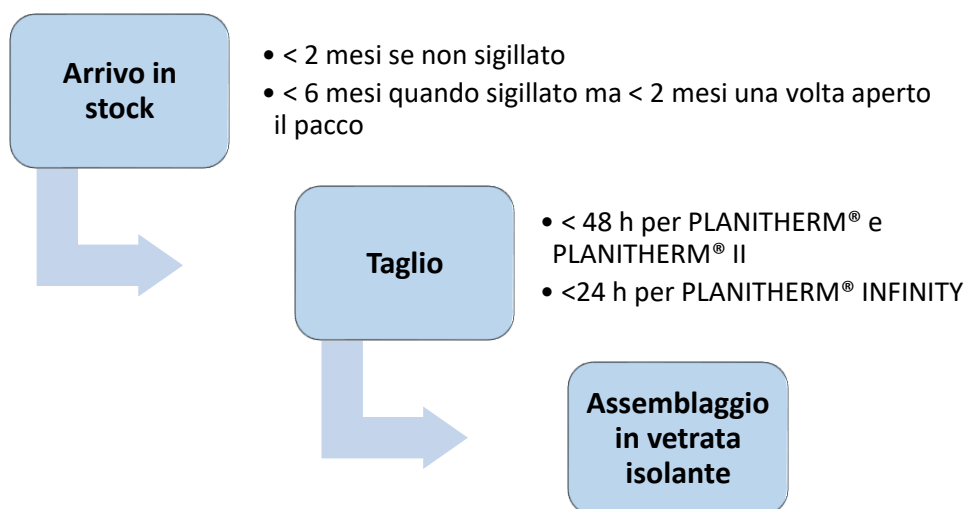
- *Controllo di ricezione*
  - Controllo dei documenti di consegna del fornitore.
- *Dopo taglio / sbordatura*
  - Controllo dell'aspetto visivo (rigature, ossidazione o corrosione, schegge, ecc.);
  - Controllo visivo della sbordatura (larghezza, linearità, pulizia). Il controllo dell'accuratezza dell'asportazione di tutto il deposito può essere effettuato otticamente posizionando un foglio bianco dietro il vetro o misurando la sua resistenza elettrica (vedi cap. 3.3.);
  - Controllo normale della qualità del taglio.
- *Dopo lavaggio*
  - Controllo dell'aspetto visivo (rigature, ossidazione o corrosione, schegge, ecc.);
  - Controllo visivo per assicurarsi che il vetro sia completamente asciutto;
  - Verifica della presenza dei segni di ventose, di tasselli di sughero, ecc.
- *Prima della tempra (o indurimento)*
  - Verificare la presenza di schegge di vetro (in caso di presenza, asportarle delicatamente per soffiatura o lavaggio).
- *Dopo la tempra (o indurimento)*
  - Controllo visivo dell'aspetto (bruciature, incrinature, ossidazione o corrosione, segni dei rulli, sfocatura rossa, ecc.): utilizzare una fonte di luce artificiale conformemente alla norma EN 1096-1;
  - Omogeneità del colore;
  - Qualità ottica (distorsione, curvatura, ecc.);
  - Rilevazione visiva dei segni dei rulli;
  - Controllo normale della qualità della tempra (frammentazione, ecc).

- *Dopo il trattamento di heat-soak test*
  - Controllo visivo dell'aspetto (rigature, ossidazione o corrosione, schegge, ecc.): utilizzare un'illuminazione artificiale conformemente alla norma EN 1096-1;
  - Controllo dell'assenza di difetti causati dai blocchi di separazione.
- *Sulla linea di assemblaggio in vetrata isolante*
  - Controllo dell'aspetto visivo conformemente ai requisiti delle norme di qualità nazionali per le vetrate isolanti.

Per gli stabilimenti che iniziano la trasformazione dei vetri con deposito morbido, può essere utile adottare un sistema di ispezione di “primo utilizzo” dopo ciascuna trasformazione finché non si acquisisca la necessaria esperienza. La formazione degli operatori e la loro esperienza nell'individuare i difetti (che sono spesso difficili da rilevare) è importante. In caso di dubbi sulla qualità dei vetri con deposito morbido ricevuti, riferitevi alla procedura fornita al cap. 2.

### 3.15 Tempi di trasformazione

La “tabella di trasformazione” fornita qui sotto è un quadro generale dei tempi più importanti da osservare nella trasformazione dei vetri con deposito PLANITHERM®. Le informazioni non sono esaustive; per informazioni più dettagliate, consultare i paragrafi di questa sezione.



## 4. AMBIENTE / VETRO DI SCARTO / PROBLEMI DI SALUTE

I residui di lavorazione dei bordi devono essere continuamente e completamente raccolti durante il processo di molatura. Questi residui devono essere ulteriormente trattati in conformità con la legislazione nazionale sui rifiuti industriali. In qualche legislazione, i residui del processo di molatura e/o frantumazione devono essere trattati come rifiuti tossici. Come per eventuali polveri provenienti dal processo di molatura, bisogna evitare qualsiasi inalazione o contatto con la pelle di questi residui.

A richiesta, può essere fornito un foglio di istruzioni per l'uso in sicurezza (SUIS) relativo alla direttiva EC 91/155/CEE

## 5. POSA IN OPERA

La scelta di un metodo adatto e fattibile di messa in opera dipende da una varietà di fattori quali le dimensioni della vetrata, l'esposizione, il tipo di materiale e di sistema di intelaiatura.

Le tecniche di posa in opera e di fissaggio delle vetrate devono essere conformi alle prescrizioni delle norme nazionali in vigore.

La tassellatura delle vetrate, le dimensioni della scanalatura e la freccia ammissibile del telaio per le vetrate isolanti non sono specifiche per i prodotti vetrari PLANITHERM®.

## 6. PROTEZIONE, PULIZIA E MANUTENZIONE DEI PRODOTTI FINITI

### 6.1 Protezione dei vetri sul cantiere

Come per tutti i prodotti vetrari, è importante rispettare le istruzioni seguenti per le vetrate isolanti con vetri con deposito PLANITHERM®.

- Al fine di evitare di danneggiare il vetro con prodotti aggressivi usati nel cantiere (vernici, cemento, stucco...), si raccomanda di installare le vetrate isolanti dopo il completamento di tutti gli altri lavori di cantiere.
- Ridurre quanto più possibile i tempi di stoccaggio dei vetri nel cantiere prima dell'installazione.
- Rispettare le prescrizioni abituali: stoccaggio in un ambiente asciutto, ben ventilato, protetto dalle intemperie e dalle variazioni di temperatura e di umidità.
- Evitare quanto più possibile gli schizzi di cemento, malta e stucco. Per impedire un attacco chimico del vetro, tali sostanze devono essere immediatamente rimosse dal vetro. Si raccomanda di effettuare una pulizia dei vetri subito dopo la loro installazione.
- Nel caso vi siano altri lavori in corso in prossimità dei vetri, proteggere questi ultimi con un foglio di plastica pulita per impedire che vengano danneggiati da schizzi (di pittura, vernice, colla, mastice, cemento, stucco, malta...) e da particelle calde o abrasive (scintille di molatura o saldatura).

## 6.2. Rimozione di etichette e marcature

- Nei prodotti finiti, l'etichetta si trova sulla faccia opposta al deposito.
- Le etichette di identificazione sulle lastre di vetro devono essere rimosse prima o subito dopo l'installazione. Non utilizzare strumenti affilati per questo scopo. L'acetone e l'alcol sono i solventi approvati.
- Per segnalare la presenza della lastra di vetro, non utilizzare materiali come calce, gesso o sapone sul deposito. Se è necessario apporre dei segnali di avvertimento, si consiglia di fissare un avviso o un'etichetta sul telaio, facendo attenzione che non tocchino il vetro.

## 6.3. Pulizia e manutenzione

Le istruzioni di pulizia e di manutenzione per le vetrate isolanti contenenti vetri PLANITHERM® sono identiche a quelle per le vetrate isolanti standard.

Il presente documento contiene le istruzioni principali per l'utilizzo e la trasformazione dei prodotti vetrari PLANITHERM®.

## 7. ESCLUSIONE DI RESPONSABILITÀ

Saint-Gobain Glass Italia S.p.A. ha adottato tutte le misure necessarie per garantire che le informazioni contenute nel presente documento siano esatte al momento della sua pubblicazione. Saint-Gobain Glass Italia S.p.A. si riserva il diritto di modificare in qualsiasi momento e senza preavviso, in tutto o in parte, i dati e le informazioni riportati.

La versione del documento più recente è sempre disponibile consultando il sito web [www.saint-gobain-glass.it](http://www.saint-gobain-glass.it).

Documento riferimento interno:  
Ottobre 2020  
SGG-QD-C-GUI-0017-B

Versione ITA ottobre 2025