



Vetri stratificati di sicurezza

Pilkington **Optilam**™



PILKINGTON
NSG Group Flat Glass Business



Pilkington Optilam™

Indice

L'importanza del vetro di sicurezza e di protezione

Cosa significano “sicurezza” e “protezione”

Normative

- UNI EN 12600 Prova del Pendolo. Metodo della prova di impatto e classificazione per il vetro piano.
- UNI EN 356 Vetro di sicurezza. Prove e classificazione di resistenza contro l'attacco manuale.
- UNI EN 1063 Vetrate di sicurezza. Classificazione e prove di resistenza ai proiettili.
- UNI 7697

Marcatura UNI dei prodotti di sicurezza

Introduzione alla gamma prodotti

Pilkington Optilam™

- Che cos'è il vetro stratificato?
- Come funziona?
- Caratteristiche di sicurezza del vetro Pilkington Optilam™
- Caratteristiche di protezione del vetro Pilkington Optilam™
- Caratteristiche di protezione dalle armi da fuoco del vetro Pilkington Optilam™

Vetro stratificato: un prodotto dalle multiple funzioni

- Protezione dalle radiazioni ultraviolette
- Controllo solare
- Isolamento termico
- Proprietà autopulenti
- Decorazione

Posa

Supplemento tecnico – Vetri stratificati di sicurezza



Pilkington Optilam™

L'importanza del vetro di sicurezza e di protezione

Le norme di legge sulla sicurezza hanno messo in evidenza i settori critici in cui i moderni vetri di sicurezza devono rispettare determinati requisiti. Le innovazioni nello sviluppo di questi vetri hanno aperto nuove vie al design, consentendo al tempo stesso di proteggere le persone dagli infortuni e, in casi estremi, di proteggere gli edifici da eventuali attacchi esterni.

In quest'ottica abbiamo sviluppato un'ampia gamma di sofisticati prodotti capaci di soddisfare queste nuove esigenze, senza compromettere i criteri di progettazione relativi alla luce naturale e alla visibilità.

In più, siamo sempre all'avanguardia nello sviluppo di prodotti conformi alle vigenti normative europee in grado di evitare o ridurre al minimo le conseguenze di infortuni e incidenti gravi dovuti all'impatto contro un vetro.

Cosa significano “sicurezza” e “protezione”?

Sebbene la sicurezza e la protezione siano argomenti strettamente collegati, è importante capire la distinzione tra i due termini, per poter scegliere il vetro corretto.

Il termine “sicurezza” si riferisce a vetri capaci di ridurre il rischio di incidenti da impatto, frantumazione, rottura o incendio, mentre il termine “protezione” si riferisce a vetri che, oltre a garantire la “sicurezza”, sono in grado di resistere ad attacchi esterni, manuali o armati.

Per garantire la necessaria resistenza a carichi elevati non è sufficiente utilizzare il tipo di vetro considerato idoneo. Dopo un impatto, il vetro assume un comportamento diverso a seconda dei sistemi di intelaiatura; è quindi indispensabile associare alle prestazioni elevate delle superfici vetrate dei sistemi di intelaiatura che siano in grado di assicurare almeno la medesima prestazione richiesta alla vetrata, senza comprometterla.

Pilkington Optilam™ 9,5



Normative

UNI EN 12600 Prova del pendolo.

Metodo della prova di impatto e classificazione per il vetro piano.

La prova di resistenza all'impatto con pendolo rappresenta lo standard per classificare i prodotti in vetro piano sulla base del comportamento in caso di impatto e della modalità di rottura.

Analogamente alla prova d'urto da corpo molle usata in precedenza, un peso racchiuso tra due pneumatici in gomma viene lasciato cadere sul vetro da 3 diverse altezze.

Le classificazioni sono riepilogate nella Tabella 1.

Tabella 1.

Classificazione	Modalità di rottura	Altezza di caduta [mm]
3	A, B, C	190
2	A, B, C	450
1	A, B, C	1200

La classificazione è costituita da tre parametri:

- Il primo è la classe dell'altezza di caduta (ad esempio 1, 2 o 3), alla quale il prodotto non si rompe o si rompe soddisfacendo uno dei seguenti requisiti:
 - Compaiono numerosi frammenti, ma nessuna fessura o apertura che consenta il passaggio di una sfera con diametro di 76 mm sollecitata da una forza massima di 25 N. Dopo un certo periodo di tempo dall'impatto si procede inoltre a misurare il peso dei frammenti di vetro.
 - Il provino si disintegra ed entro un certo periodo di tempo dall'impatto vengono raccolti i 10 frammenti più grandi: il loro peso complessivo non deve superare un limite prestabilito.

- Il secondo si riferisce alla modalità di rottura, così definita:

– TIPO A: si evidenziano numerose incrinature che formano frammenti separati con il bordo tagliente, alcuni dei quali anche grandi (tipico del vetro sottoposto a ricottura).

– TIPO B: si evidenziano numerose incrinature, ma i frammenti sono trattenuti assieme e non si separano (tipico del vetro stratificato).

– TIPO C: il vetro si disintegra generando un gran numero di piccoli frammenti relativamente innocui (tipico del vetro temperato).

- Il terzo si riferisce all'altezza di caduta massima alla quale il prodotto non si rompe o si rompe

conformemente alla prima modalità di rottura indicata nel paragrafo 1). Se un vetro si rompe all'altezza di caduta minima e se la rottura non è conforme alla prima modalità di rottura indicata nel paragrafo 1), l'ultima cifra della classificazione è zero.

UNI EN 356 Vetro di sicurezza.

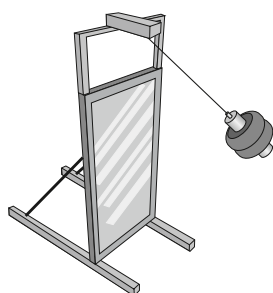
Prove e classificazione di resistenza contro l'attacco manuale.

Questa normativa specifica i requisiti e i metodi di prova relativamente al vetro concepito per resistere all'attacco manuale. Il vetro viene colpito con un corpo duro con una massa di 4,11 kg per le classi da P1A a P5A e con un'ascia per le classi da P6B a P8B.

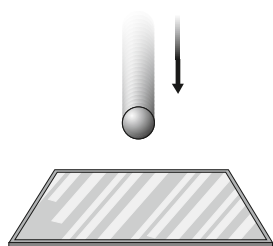
Le classi di resistenza sono riepilogate nella Tabella 2.

Tabella 2.

Classe di resistenza	Altezza di caduta [mm]	Numero di colpi
P1A	1500	3 in un triangolo
P2A	3000	3 in un triangolo
P3A	6000	3 in un triangolo
P4A	9000	3 in un triangolo
P5A	9000	3 x 3 in un triangolo
P6B	-	da 30 a 50
P7B	-	da 51 a 70
P8B	-	più di 70



Prova del pendolo
secondo UNI EN 12600.



Prova della sfera
secondo UNI EN 356.

UNI EN 1063 Vetrate di sicurezza.

Classificazione e prove di resistenza ai proiettili.

Questa normativa specifica i requisiti prestazionali ed i metodi di prova per classificare la resistenza delle vetrate ai proiettili e riguarda gli attacchi con pistole, fucili e fucili da caccia.

La prova prevede che vengano esplosi 3 colpi ai vertici di un campione di vetro a forma di triangolo equilatero con il lato di 100 mm, usando un'arma corrispondente alla classe richiesta. Le classi di resistenza sono riepilogate nella Tabella 3.

La classe richiesta si ritiene raggiunta se il campione di vetro non è stato perforato dai colpi. Dietro il campione di vetro viene posto un foglio testimone in alluminio. Se dopo aver esploso i colpi il foglio risulta perforato dai frammenti di vetro lasciati dalla lastra, la classe di resistenza deve riportare il suffisso S (con schegge); in caso contrario la vetrata è classificata NS (senza schegge).



Pilkington **Optifloat™** Clear T

Tabella 3.

Classe di resistenza	Calibro
BR1-S BR1-NS	0,22 LR
BR2-S BR2-NS	9 mm x 19
BR3-S BR3-NS	0,357 Magnum
BR4-S BR4-NS	0,44 Magnum
BR5-S BR5-NS	5,56 x 45
BR6-S BR6-NS	7,62 x 51
BR7-S BR7-NS	7,62 x 51
SG1-S SG1-NS	Fucile da caccia 12/70
SG2-S SG2-NS	Fucile da caccia 12/70

UNI 7697

Questa normativa è valida e cogente su tutto il territorio italiano per via del Decreto Legislativo n. 206 del 6 settembre 2005. Stabilisce i criteri per la scelta dei vetri idonei da utilizzare in funzione della particolare destinazione d'uso prevista, allo scopo di assicurare i requisiti minimi di sicurezza dell'utenza.

A tal fine determina i **rischi** che sono associabili alla rottura della lastra:

- **danni a persone o cose:** quando la rottura del vetro può causare ferite ad animali, persone o danni a cose;
- **caduta nel vuoto:** quando la rottura del vetro può causare una caduta da un'altezza ≥ 1 m;
- **danni sociali:** quando la rottura del vetro può causare danni alla collettività, come danni ad opere d'arte, evasioni da carceri, ecc.

Esistono delle particolari applicazioni che non presentano un particolare pericolo e per le quali i danni conseguenti alla rottura si limitano alla sola sostituzione della lastra stessa. Tra queste si citano:

- lastre in vetrate;
- porte;
- finestre;



- porte-finestre interamente intelaiate in serramenti che non sporgano all'esterno dell'edificio ed il cui lato inferiore si trovi ad **oltre 100 cm** di altezza dal piano di calpestio (salvo prescrizioni più severe previste da regolamenti regionali o locali).

La UNI 7697 fornisce i criteri di sicurezza minimi da seguire per le applicazioni vetrarie. Nella progettazione si possono adottare criteri diversi da quelli indicati nella normativa, purché non conducano a condizioni di sicurezza meno favorevoli. Effettuata la scelta del tipo di vetro in funzione della particolare applicazione, se ne definisce lo spessore atto a sopportare carichi e sovraccarichi, mediante il metodo di calcolo conforme alla UNI 7143.

Marchatura UNI dei prodotti di sicurezza

Il marchio UNI è un marchio di certificazione volontaria di prodotto. Il Regolamento di Certificazione impone al produttore degli standard qualitativi elevati.

I prodotti devono essere sottoposti a controlli iniziali e periodici presso un laboratorio indipendente che ne certifica le prestazioni. Il processo produttivo deve rispettare rigide procedure di controllo e subire visite ispettive periodiche.

Il marchio UNI indica che i livelli prestazionali sono superiori ai requisiti minimi stabiliti per legge, offrendo così una maggiore garanzia sull'affidabilità dei prodotti stratificati di sicurezza.

Pilkington è licenziataria del marchio UNI per i propri prodotti stratificati di sicurezza, come descritto nella concessione VS004 rilasciata da CSI S.p.A. e periodicamente aggiornata.



Pilkington **Optilam™** Therm

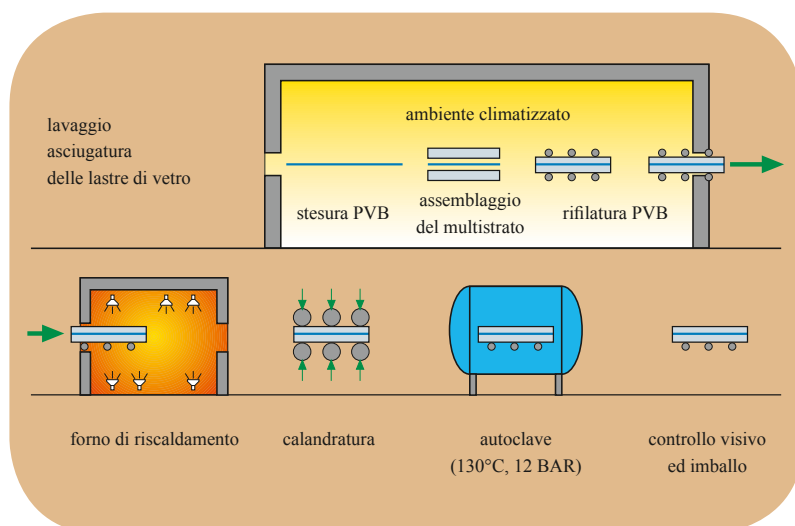


Pilkington **Optilam™** Therm

Introduzione alla gamma prodotti Pilkington **Optilam**™

Che cos'è il vetro stratificato?

Il vetro stratificato è prodotto assemblando due o più lastre di vetro float con uno o più intercalari. Il più comune intercalare è il polivinilbutirale (PVB), unito al vetro mediante processo a caldo e sotto pressione, in condizioni controllate in stabilimento.



Come funziona?

Gli intercalari garantiscono l'integrità del vetro, trattenendo i frammenti in caso di rottura. Infatti, i frammenti di vetro aderiscono solidamente all'intercalare, mentre il suo effetto ammortizzante dissipa l'energia. È possibile modificare le prestazioni di Pilkington **Optilam**™ variando semplicemente il numero e lo spessore di ogni strato di vetro e dell'intercalare di PVB. In questo modo siamo in grado di offrire un'ampia gamma di prodotti, adatti per varie applicazioni.

Per ottenere anche prestazioni di isolamento acustico è possibile migliorare ulteriormente il prodotto usando intercalari acustici speciali (ad esempio Pilkington **Optiphon**™).

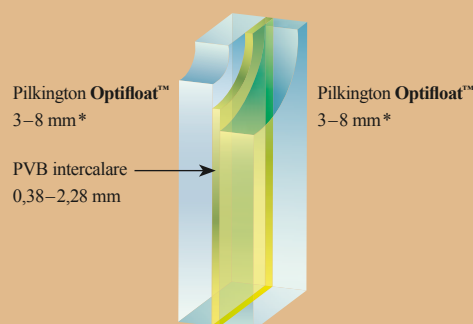
Per informazioni dettagliate su Pilkington **Optiphon**™ richiedere l'opuscolo del prodotto.

Caratteristiche di sicurezza del vetro

Pilkington **Optilam**™:

- Testato secondo la normativa UNI EN 12600 con classe 2(B)2 o 1(B)1 a seconda dello spessore;
- può essere utilizzato in molte applicazioni, comprese entrate di edifici, porte interne, tetti e coperture, piscine e finestre posizionate in luoghi critici, anche con funzione di parapetto;
- disponibile in un'ampia gamma di spessori;
- disponibile assemblato alla gamma di vetri Pilkington **Optifloat**™ Tint e Pilkington **Suncool**™ o ad un intercalare di PVB colorato (Pilkington **Optilam**™ I) per offrire sicurezza e controllo solare;
- disponibile in combinazione con Pilkington **K Glass**™ o Pilkington **Optitherm**™ per migliorare l'isolamento termico ed offrire sicurezza;
- protegge dai raggi UV.

Pilkington **Optilam**™



* NB: è possibile utilizzare i prodotti Pilkington **Optifloat**™ Clear, Pilkington **Optifloat**™ Tint oppure Pilkington **Optiwhite**™.

Questo schema illustra un assemblaggio di vetro stratificato nella sua forma più semplice di 2 lastre di vetro con 1 PVB intercalare.



Pilkington **Optilam™**

Caratteristiche di protezione del vetro

Pilkington **Optilam™**:

- rispetta la normativa UNI EN 356, oltre che i requisiti dei vetri di sicurezza (UNI EN 12600);
- mantiene la sua integrità complessiva e continua ad agire come barriera anche in caso di rottura del vetro;
- protegge dagli atti vandalici e dagli attacchi manuali;
- protegge dalle irruzioni prevenendo o rallentando i tentativi di scasso;
- resiste a colpi ripetuti con oggetti pesanti come mattoni, martelli o piedi di porco;
- può essere utilizzato in applicazioni comuni e anche in edifici o negozi che trattano prodotti di valore come gioiellerie, banche, istituti di credito, musei, nonché in vetrate di sicurezza per ospedali e carceri.

Caratteristiche di protezione dalle armi

da fuoco del vetro Pilkington Optilam™:

- rispetta la normativa UNI EN 1063 e le specifiche nazionali;
- protegge dalle aggressioni armate;
- resiste alla penetrazione dei proiettili da pistole, fucili da caccia, armi moderne di precisione e fucili militari ad alta velocità;
- è disponibile in spessori compresi tra 11,5 mm e 39 mm, in funzione del livello di minaccia;
- può essere utilizzato per applicazioni in edifici ad alto rischio come gioiellerie, banche, uffici postali, istituti di credito, ambasciate, sportelli cassa, insediamenti militari e residenze di personalità importanti.



Vetro stratificato: un prodotto dalle multiple funzioni

Oltre che per scopi di sicurezza, protezione ed isolamento acustico, Pilkington **Optilam™** può essere utilizzato per ottenere vantaggi aggiuntivi in termini di controllo solare, isolamento termico, proprietà autopulenti e decorazione.

Protezione dalle radiazioni ultraviolette

Pilkington **Optilam™** assorbe le radiazioni UV (UVB e UVA) che possono influire sul colore degli oggetti esposti ad esse. La bassa trasmissione UV di Pilkington **Optilam™** contribuisce a proteggere i materiali che tendono a scolorire se esposti per lungo tempo alle radiazioni UV*.

* Lo scolorimento dei materiali può essere causato anche da altri fattori, oltre che dall'esposizione alle radiazioni UV.

Controllo solare

Pilkington **Optilam™** può essere prodotto con vari tipi di intercalari e di vetro per offrire un buon controllo solare insieme ad un aspetto esteticamente gradevole.

Gamma dei prodotti:

- Pilkington **Suncool Optilam™**
- Pilkington **Eclipse Advantage Optilam™**
- Pilkington **Optilam™ Tint** – prodotto con vetro colorato in pasta
- Pilkington **Optilam™ I** – prodotto con intercalare colorato

Isolamento termico

Per garantire il massimo comfort termico Pilkington **Optilam™** è disponibile assemblato a vetri basso emissivi, come Pilkington **K Glass™** e Pilkington **Optitherm™**.

Gamma dei prodotti:

- Pilkington **Optilam K™**
- Pilkington **Optilam™ Therm**

Proprietà autopulenti

Il vetro autopulente Pilkington **Activ™** è disponibile in una gamma di prodotti stratificati:

- Pilkington **Activ Optilam™**
- Pilkington **Activ Suncool Optilam™**
- Pilkington **Activ Optilam™ Therm**

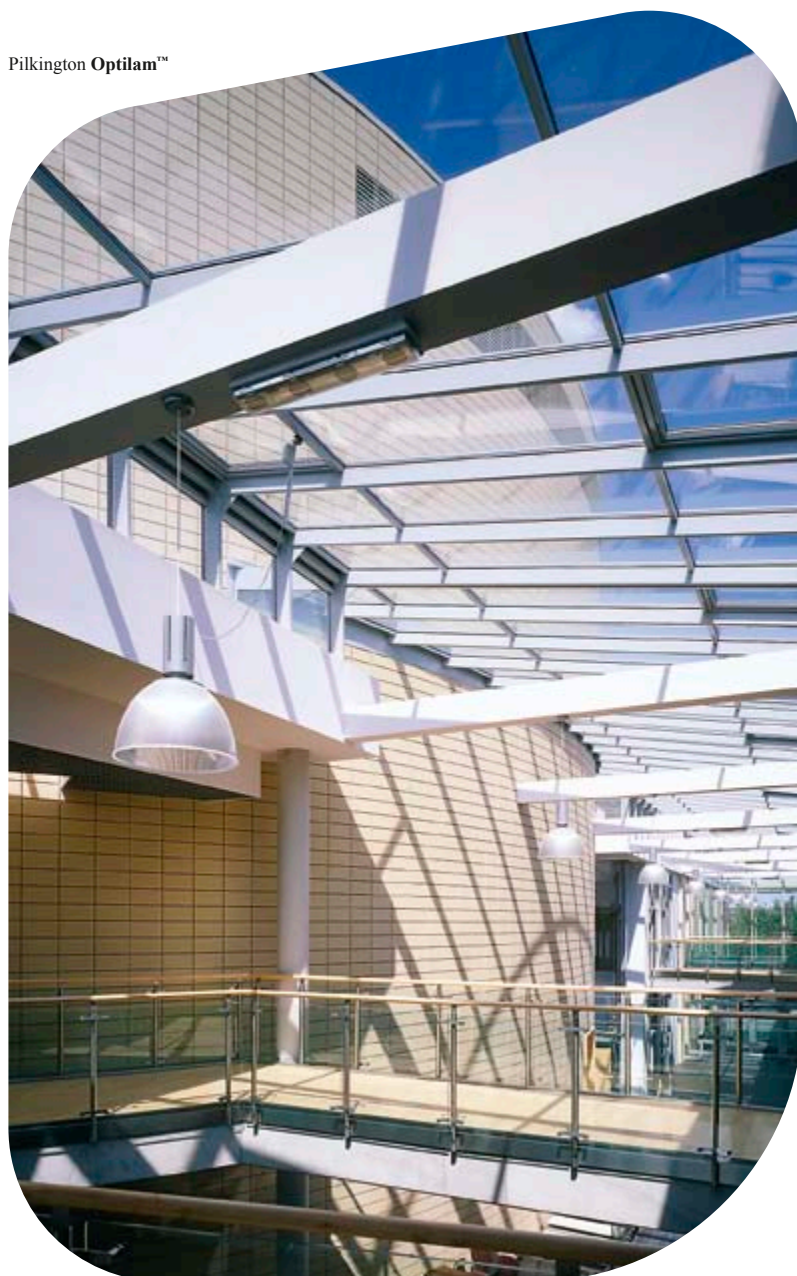
Decorazione

Il vetro stratificato decorativo offre ai progettisti considerevole libertà artistica nella realizzazione dei loro progetti.

Gamma dei prodotti:

- Pilkington **Optilam™ Stampato** prodotto con vetro stampato
- Pilkington **Optilam™ OW** prodotto a partire da Pilkington **Optiwhite™**
- Pilkington **Optilam™ I** prodotto con un intercalare colorato, bronzo, grigio o bianco latte traslucido

Pilkington **Optilam™**

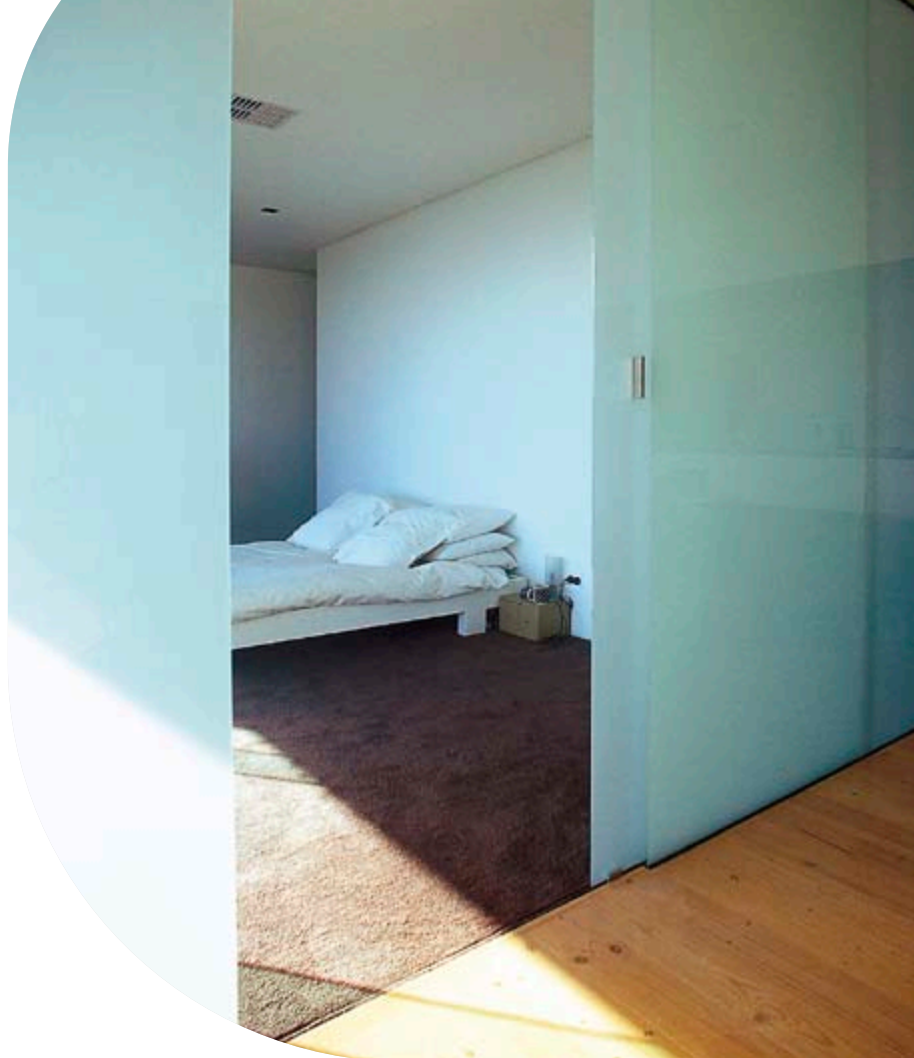


Posa

Prima di utilizzare Pilkington **Optilam**™ occorre scegliere con cura il silicone di sigillatura. Si sconsiglia l'uso di materiali a base di olio, tuttavia la scelta e la compatibilità del sigillante dovrebbero essere confermate dal fornitore. Durante l'installazione del vetro evitare il contatto prolungato con qualsiasi liquido. Si consiglia inoltre di verificare la compatibilità di prodotti detergenti o solventi con il vetro stratificato, prima dell'utilizzo.

Se il prodotto deve essere fissato di testa assicurarsi che i materiali usati siano compatibili con il vetro stratificato e che non vengano applicati in modo da intrappolare l'umidità contro l'intercalare.

Per ottenere le massime prestazioni di protezione da Pilkington **Optilam**™ è necessario che il telaio sia appropriato ed idoneo. Anche se è responsabilità dell'acquirente verificare l'adeguatezza della vetratura, siamo naturalmente a disposizione per qualsiasi richiesta.



Pilkington **Optilam**™ I Translucent White



Pilkington **Optilam**™

Chi siamo

Produciamo e trasformiamo vetro dal 1826. Questa inestimabile esperienza ci ha permesso di investire e sviluppare le nostre idee in prodotti leader a livello mondiale.

Prodotti quali vetro float di alta qualità, vetro rivestito, temperato, stratificato di sicurezza, anti-fuoco e per applicazioni speciali, sono stati sviluppati unendo la nostra ineguagliata competenza tecnica con effettiva innovazione.

Oggi fabbrichiamo i nostri prodotti in circa 30 paesi e riforniamo il settore edile, automobilistico e dei vetri speciali in 130 paesi diversi, uno dei motivi per i quali il marchio Pilkington è diventato sinonimo di vetro.

Il recente ingresso nel gruppo NSG ha accresciuto le nostre risorse e il nostro impegno per la qualità e l'eccellenza.

Fateci conoscere le vostre esigenze.
La collaborazione con voi ci rende più forti.

Questa pubblicazione fornisce esclusivamente una descrizione generale del prodotto. Per informazioni più dettagliate contattare il fornitore locale di prodotti per l'edilizia Pilkington. È responsabilità dell'utilizzatore garantire che l'uso del prodotto sia appropriato per qualsiasi applicazione particolare e che tale applicazione rispetti tutte le norme di legge, gli standard, i codici professionali ed ogni altro possibile requisito. Nei limiti massimi consentiti dalla legge, Nippon Sheet Glass Co. Ltd. e le sue consociate declinano qualsiasi responsabilità derivante da eventuali errori e/o omissioni presenti in questa pubblicazione e per ogni conseguenza derivata dall'aver fatto affidamento su di essa.



Il marchio CE conferma che un prodotto soddisfa la normativa europea armonizzata applicabile.
Le marcature CE per ciascun prodotto, compresi i valori dichiarati, sono disponibili sul sito www.pilkington.com/CE



PILKINGTON
NSG Group Flat Glass Business

Pilkington Italia S.p.A.

Via delle Industrie, 46 – 30175 Porto Marghera (VE)

Tel: +39 041 5334911 – Fax: +39 041 5317687

e-mail: documentazioneedilizia@nsg.com

www.pilkington.com