



**Ing.
Roberto
CAROSATI**

Technical Promoter
Responsabile Formazione
Logli Massimo Saint-Gobain



DAL 1989 UNA PASSIONE CHE NASCE DAL VETRO

Il vetro: una materia antica dalle grandi potenzialità in fatto di versatilità e bellezza, che grazie ai nostri sistemi all'avanguardia, diventa portatrice di durezza, resistenza e grande sicurezza.



SOLUZIONI PER IL VETRO

ALTAMENTE TECNOLOGICHE

RISPONDONO ALLE ESIGENZE DI:

- **Vetriere**
- **Posatori**
- **Serramentisti**
- **Architetti**
- **Progettisti**





7000+

codici a magazzino

Gestione ordini

< 8 ore

a richiesta

ordini programmati

Spedizioni con

imballi professionali

o imballi personalizzati

Customer Care Tecnico

Soluzioni personalizzate a disegno
Assistenza tecnica



ufficio.tecnico@loglimassimo.it



+39 0574 848 280

12 sezioni di CATALOGO GENERALE

Accessori per
sistemi in vetro
e arredamento



**SISTEMI PER
PARAPETTI IN
VETRO**



SISTEMI PER ESTERNI



Linee di prodotto

PARTIZIONI IN VETRO

Linee di prodotto



**SISTEMI
SCORREVOLI**

SOLUZIONI PER ANTE A BATTENTE



HD
+33
SQUARE

SISTEMI PER PARETI DOCCIA



Linee di prodotto

ELEMENTI D'ARREDO
ESPOSITORI E VETRINE



L'importanza di una progettazione in sicurezza

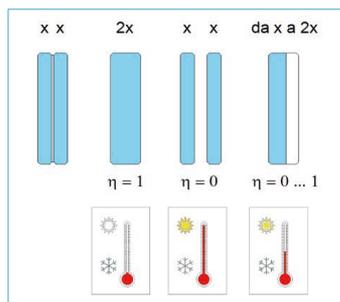
La pubblicazione della UNI EN 16613:2019 non consente più a nessuno (progettista od operatore del settore) di non prendere in considerazione i parametri **temperatura di impiego e durata di applicazione del carico** come parametri fondamentali nella progettazione di un multistrato in vetro

di Ing. Michel Palumbo, progettista vetro strutturale
michel.palumbo@vetrostrutturale.it

Come si evince dai grafici riportati nel Box 2, la rigidità di un polimero di stratifica è inversamente proporzionale alla temperatura di impiego e alla durata del carico:

al crescere della temperatura di effettivo utilizzo e/o della durata di applicazione del carico la rigidità del multistrato decade.

Schema
concettuale dell'effetto della temperatura di utilizzo sullo spessore equivalente di un vetro multistrato

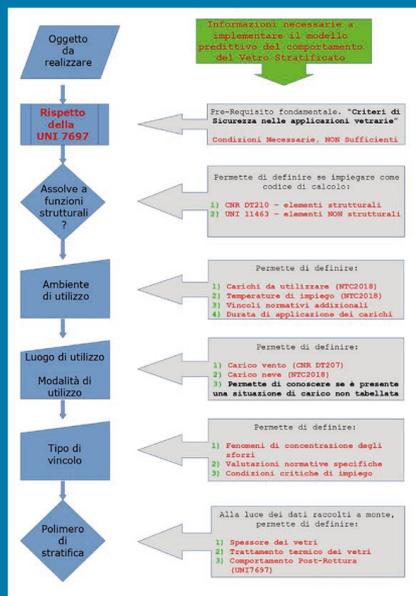


Tanto gli intercalari ionomerici quanto gli intercalari a base EVA, pur partendo da valori di rigidezza molto differenti, rappresentano due famiglie per le quali l'evoluzione del comportamento del multistrato avviene in maniera limitata sia al variare della temperatura di effettivo utilizzo che al variare della durata di applicazione del carico. Al contrario la famiglia degli intercalari a base pvb, sia che si tratti di pvb rigidi che di semplice pvc, evolve in maniera particolarmente evidente al variare dei suddetti parametri.

La Nota b della Tabella 1 al paragrafo 7.2 della UNI EN 16613:2019, ad esempio, evidenzia il fatto che le temperature raggiunte dal plastico di stratifica dei pannelli installati all'esterno possono essere superiori ai 30°C e quindi sottolinea la necessità di tenerne conto nelle considerazioni progettuali per il multistrato. Le NTC 2018, che sono legge dello Stato, aiutano in tal senso il progettista in quanto al Cap. 3.5.2 descrivono come calcolare la temperatura minima e la temperatura massima da prendere in considerazione in fase di progettazione (Box 3).

Una delle tecniche più diffuse per progettare un multistrato in vetro è quella di ricorrere al concetto di spessore equivalente. Lo spessore equivalente di uno

BOX 1



●●● ALL'AUMENTARE DELLA TEMPERATURA DI UTILIZZO E DELLA DURATA DI APPLICAZIONE DEL CARICO LA RIGIDEZZA DEL VETRO STRATIFICATO SI RIDUCE PERCHÉ LA RIGIDITÀ DEI POLIMERI DI STRATIFICA SI RIDUCE ●●●

stratificato rappresenta l'ipotetico spessore di un vetro monolitico il cui stato di stress e la cui deformabilità sono gli stessi del vetro stratificato cui si riferiscono. Il valore dello spessore equivalente per la determinazione degli sforzi nello stratificato $[h_{eq}]$ è concettualmente differente da quello per la determinazione delle sue deformazioni $[h_{def}]$.

All'aumentare della temperatura di utilizzo e della durata di applicazione del carico, la rigidità del vetro stratificato si riduce perché la rigidità dei polimeri di stratifica si riduce (il termine rigidità è associato alla struttura, il termine rigidità è associato al materiale). Strumenti di calcolo automatico come ProgrammaVetro si basano sul **modello EET** del CNR DT210 per determinare $[h_{def}]$ & $[h_{eq}]$. Questo modello consente di descrivere in maniera molto efficace il comportamento dei vetri multistrato. Altri sistemi, più semplici, ma meno capaci di rappresentare le effettive potenzialità dei polimeri di stratifica, sono descritti nella UNI EN 16612:2019.

Considerazioni progettuali

Come evidenzia il diagramma di flusso riportato nel Box 1 la progettazione del vetro multistrato, sia che si consideri una parete divisoria per uffici che una vetrina di un centro commerciale, un alpestable per abitazione privata o una copertura in ambiente pubblico, non è una operazione elementare e deve essere condotta sulla base di quesiti ben posti e risposte altrettanto chiare e non evasive.

I principi da seguire per una corretta progettazione sono:

- 1) la **sicurezza** (evitare la rottura e il collasso) (CNR DT210/UNI 11463);
- 2) la **performance** (NTC2018/UNI 11463/CNR DT210).

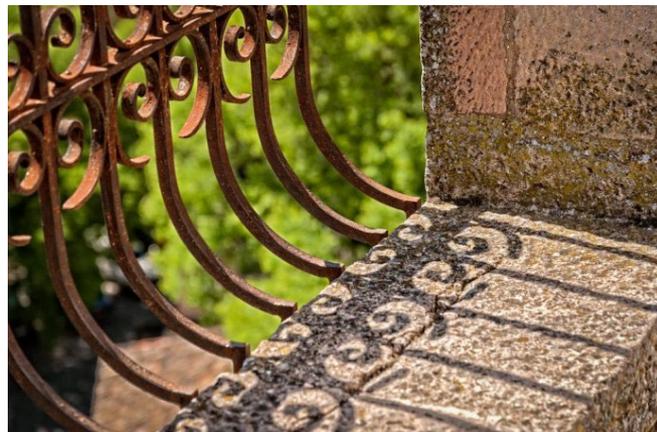


La condizione di sicurezza è una condizione che deve essere necessariamente soddisfatta, sia in presen-

Nell'ambito del **Bonus Facciate 90%** è possibile sostituire i vecchi parapetti dei balconi, che attualmente sono costituiti da ringhiere metalliche e parti in vetro con parapetti largamente vetrati.

Questo anche se l'operazione comporta la modifica dell'attuale disegno della ringhiera metallica, la riduzione della componente metallica e l'aumento della superficie vetrata.

Dopo aver premesso le condizioni generali di legge per l'applicabilità del Bonus Facciate 90%, l'**Agenzia delle Entrate** scrive: " .. con riferimento al caso di specie, si fa presente che – in presenza di tutti i requisiti richiesti ai fini dell'agevolazione in commento e fermo restando il rispetto di ogni altro adempimento previsto a tal fine, che non sono oggetto della presente istanza di interpello – il bonus facciate spetta per le spese sostenute per l'intervento sui parapetti dei balconi, trattandosi di elementi costitutivi del balcone stesso (cfr. **risposta n. 289** del 2020 e **Circolare n. 2/E** del 2020)".



PARAPETTI IN VETRO STATO DELL'ARTE



TRADIZIONE E...



TRADIZIONE E...INNOVAZIONE

il benessere di sentirsi protetti



Architettura del vetro → **TRASPARENZA** → sistema di protezione invisibile

RIDOTTO SPESSORE - NON SCALABILE - ABBATTIMENTO ACUSTICO



! Visione dello spettacolo
ostacolata per lo spettatore



Stadio Castellani (Empoli) – DEFENDER 2x110 m lineari

TRADIZIONE E INNOVAZIONE

Negli impianti sportivi si notano spesso
parapetti con montanti metallici e vetro



ostacolo alla visione e sfruttamento solo parziale
dei vantaggi offerti dal vetro.

I sistemi con pannelli ancorati **solo alla base**
assicurano lo stesso grado di protezione
senza ridurre la visuale dello spettatore.







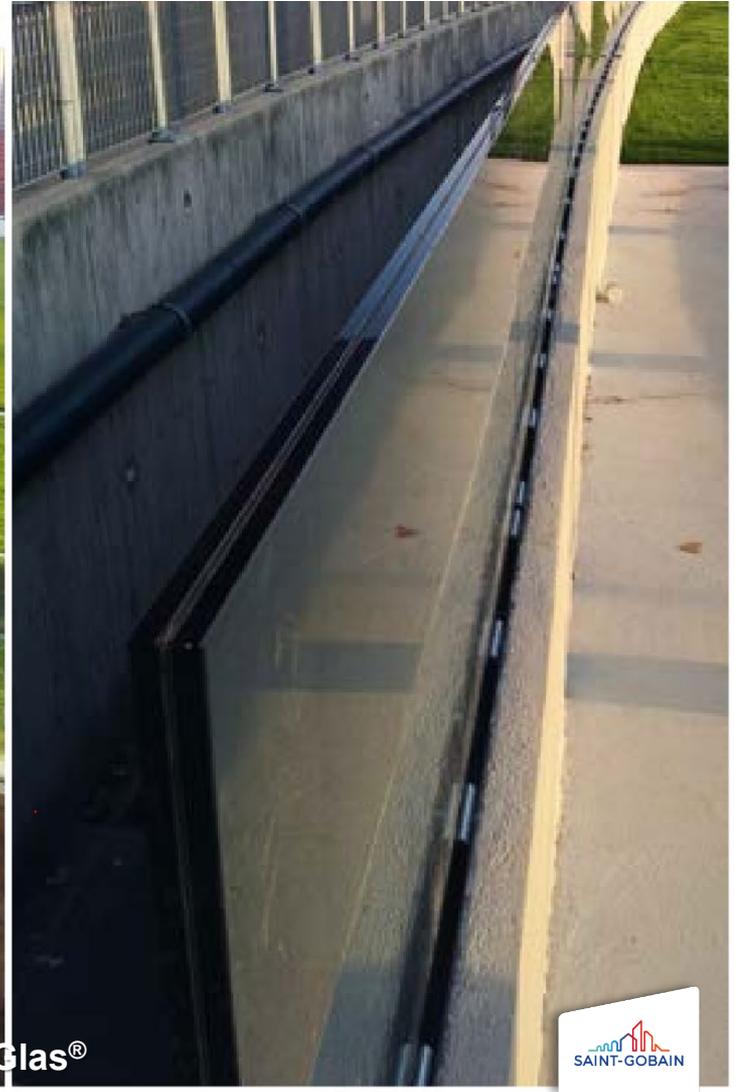








Track Fast Track





Corsica – **DEFENDER** - 88.4 T/T Secure





Requisiti di base



PARAPETTO

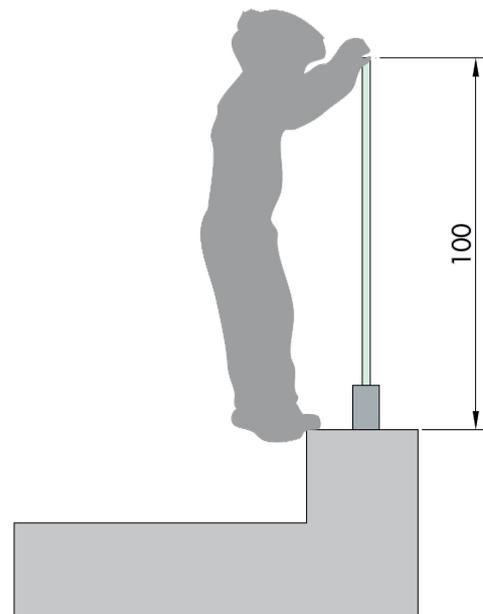
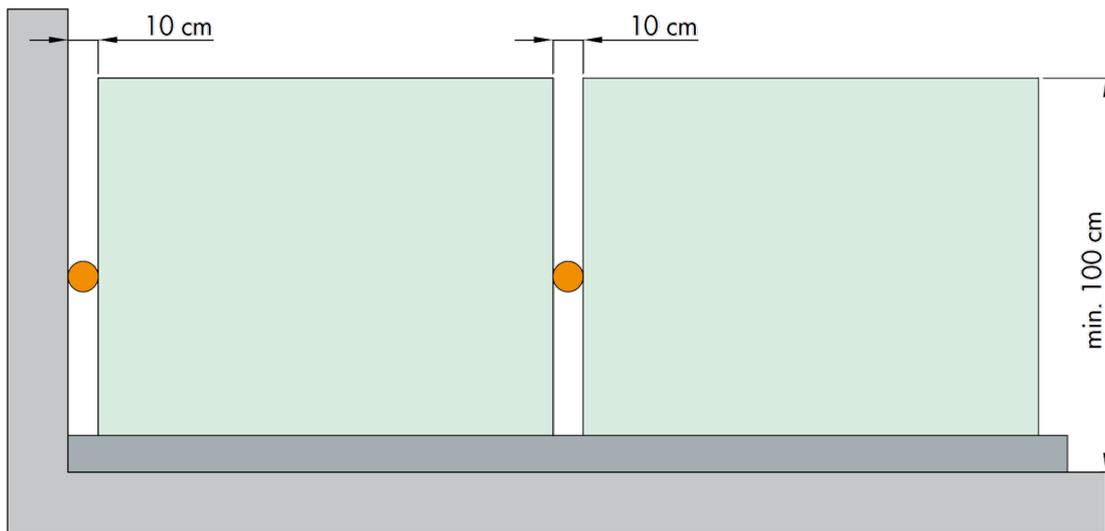
elemento di protezione utile ad evitare la caduta nel vuoto di persone o di oggetti da un balcone o terrazza e in ogni luogo dove si presentino

dislivelli > 1 m

tra diversi piani

I parapetti sono elementi con funzione di protezione Anticaduta e sono preposti quindi alla **sicurezza** delle persone.

All'atto pratico però, pur avendo funzione statica autonoma, non contribuiscono quasi mai alla **stabilità globale dell'edificio**.



- L'**altezza minima** del parapetto è **100 cm** dal piano di calpestio (la maggioranza degli uffici tecnici dei comuni ha incrementato l'altezza dei parapetti a **105/110 cm** per aumentare il senso di sicurezza)
- Deve essere **impedita la scalabilità** del parapetto
 - Il parapetto deve essere **inattraversabile** in qualsiasi punto da una sfera di **10 cm** di diametro



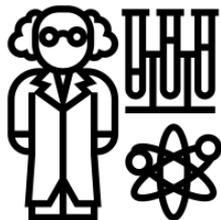
e la...«CERTIFICAZIONE»...?

LA **CERTIFICAZIONE** PRESUPPONE CHE UN **ENTE ACCREDITATO** EFFETTUI TEST SUL **PRODOTTO** o **SISTEMA** SECONDO LE **NORMATIVE VIGENTI**.



**NORMA
ARMONIZZATA**

+



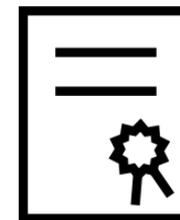
ENTE ACCREDITATO

+



TEST

=



**CERTIFICAZIONE
di CONFORMITÀ
del
PRODOTTO o SISTEMA**

LA NORMA DI PRODOTTO NON È ARMONIZZATA



NON È POSSIBILE OTTENERE UNA CERTIFICAZIONE

RESPONSABILITÀ

È palese che le responsabilità ricadono su chi ha operato le scelte progettuali.

- **Chi ha deciso che profilo utilizzare?**
- **Chi ha determinato la stratifica?**
- **Chi ha definito le tipologie di tasselli da adottare?**

Ognuno di questi elementi progettuali deve essere deciso e sottoscritto da un **PROFESSIONISTA ABILITATO**.

Fermo restando che chi installa deve seguire le indicazioni del progetto, la firma del professionista in calce al progetto trasferisce a quest'ultimo di conseguenza le responsabilità progettuali.

Qualora mancasse il progetto o il progetto non fosse sottoscritto dal professionista abilitato, la responsabilità ricade automaticamente su chi ha deciso e installato.







Sono responsabili per le opere da costruzione
nell'ordine:

Sono responsabili per le opere da costruzione
nell'ordine:

INSTALLATORE

responsabile del montaggio a regola d'arte

Sono responsabili per le opere da costruzione nell'ordine:

INSTALLATORE

responsabile del montaggio a regola d'arte

DIRETTORE LAVORI

valida il lavoro dell'installatore e la rispondenza alle specifiche del progettista

COLLAUDATORE

valida l'operato del DL



COLLAUDATORE

valida l'operato del DL



Sono responsabili per le opere da costruzione nell'ordine:

INSTALLATORE

responsabile del montaggio a regola d'arte

DIRETTORE LAVORI

valida il lavoro dell'installatore e la rispondenza alle specifiche del progettista

PROGETTISTA

redige il progetto a norma di legge

COLLAUDATORE

valida l'operato del DL



Sono responsabili per le opere da costruzione nell'ordine:

INSTALLATORE

responsabile del montaggio a regola d'arte

DIRETTORE LAVORI

valida il lavoro dell'installatore e la rispondenza alle specifiche del progettista

PROGETTISTA

redige il progetto a norma di legge

PROPRIETARIO

ultimo a rispondere dei fatti, sarà lui a risarcire i danni se gli altri soggetti hanno svolto correttamente il loro ruolo



IL TERMINE “**CERTIFICATO**” È QUINDI SPESSO **USATO IMPROPRIAMENTE**:

TESTARE I PROPRI SISTEMI, SIA PURE PRESSO UN ENTE ACCREDITATO,

NON CERTIFICA IL SISTEMA,

MA PERMETTE DI CONSEGUIRE UN

RAPPORTO DI PROVA

DA APPORRE A CORREDO DEL PROGETTO INSIEME ALLA

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ.



DOCUMENTAZIONE NECESSARIA AI FINI CANTIERISTICI:

- **DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ** (INSTALLAZIONE A REGOLA D'ARTE)
- **REPORT DI PROVA** o **CALCOLO STRUTTURALE**

L'**installatore** si assume la responsabilità del corretto montaggio e dell'approvvigionamento di materiali rispondenti alle specifiche del progettista.

Il **progettista** è tenuto ad inserire nel proprio progetto SISTEMI di cui sia comprovata la rispondenza ai dettami delle Norme vigenti (ad esempio sistemi testati).

Un **sistema** corredato da Test Report è in grado di soddisfare le esigenze sia del progettista che dell'installatore, anche quando previsto il collaudo in cantiere.

LEGGI (emanate direttamente dallo stato Italiano):

- **NTC 2018 - D.M. 17/01/2018 - NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI**

NORME TECNICHE:

- **UNI 7697:2021 - CRITERI DI SICUREZZA NELLE APPLICAZIONI VETRARIE**
- **UNI 11678:2017 - Vetro per edilizia - Elementi di tamponamento in vetro aventi funzione anticaduta**
Resistenza al carico statico lineare ed al carico dinamico – Metodi di Prova
- **UNI EN 12600 - Prova del pendolo – Metodo della prova di impatto e classificazione per vetro piano**
- **UNI EN 12150 - Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodo-calcico di sicurezza temprato termicamente**
- **UNI EN 14179 - Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza di silicato sodo calcico temprato termicamente e sottoposto a « **heat soak test** » (HST)**
- **UNI EN 16612:2019 - Metodi di calcolo per la resistenza delle lastre di vetro ai carichi laterali**
- **UNI EN 16613:2019 - Determinazione delle proprietà meccaniche dell'intercalare**



NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI

| Cat. | Ambienti | H _k [kN/m] |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| A | Ambienti ad uso residenziale | |
| | Aree per attività domestiche e residenziali; sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree soggette ad affollamento), camere di degenza di ospedali | 1,00 |
| | Scale comuni, balconi, ballatoi | 2,00 |
| B | Uffici | |
| | Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico | 1,00 |
| | Cat. B2 Uffici aperti al pubblico | 1,00 |
| | Scale comuni, balconi e ballatoi | 2,00 |
| C | Ambienti suscettibili di affollamento | |
| | Cat. C1 Aree con tavoli, quali scuole, caffè, ristoranti, sale per banchetti, lettura e ricevimento | 1,00 |
| | Cat. C2 Aree con posti a sedere fissi, quali chiese, teatri, cinema, sale per conferenze e attesa, aule universitarie e aule magne | 2,00 |
| | Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli al movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, aree d'accesso a uffici, ad alberghi e ospedali, ad atrii di stazioni ferroviarie | 3,00 |
| | Cat. C4. Aree con possibile svolgimento di attività fisiche, quali sale da ballo, palestre, palcoscenici. | 3,00 |
| | Cat. C5. Aree suscettibili di grandi affollamenti, quali edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune, gradinate e piattaforme ferroviarie. | 3,00 |
| | Scale comuni, balconi e ballatoi | Secondo categoria d'uso servita con le seguenti limitazioni > 2,00 |
| D | Ambienti ad uso commerciale | |
| | Cat. D1 Negozi | 2,00 |
| | Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini | 2,00 |
| | Scale comuni, balconi e ballatoi | Secondo categoria d'uso servita |

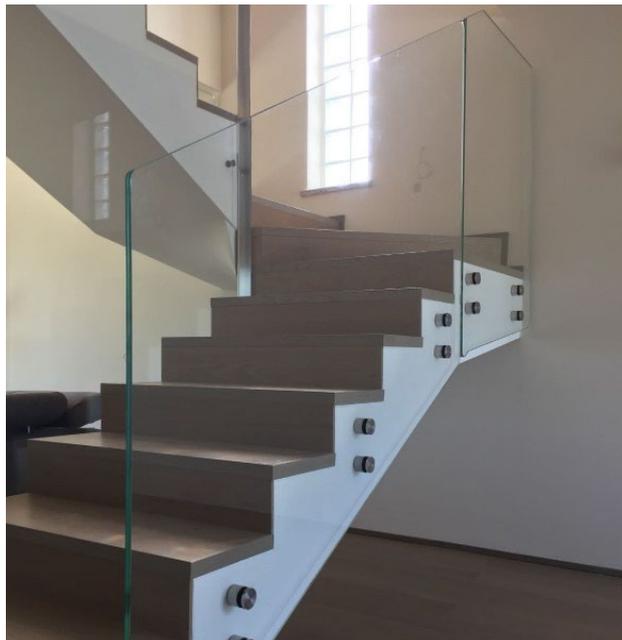
H_k sono i sovraccarichi orizzontali di esercizio da applicare ai parapetti

Da amplificare con **coefficiente di sicurezza 1,5** per la verifica allo Stato Limite Ultimo (Cap. 2.6.1 – Tab. 2.6.I NTC)

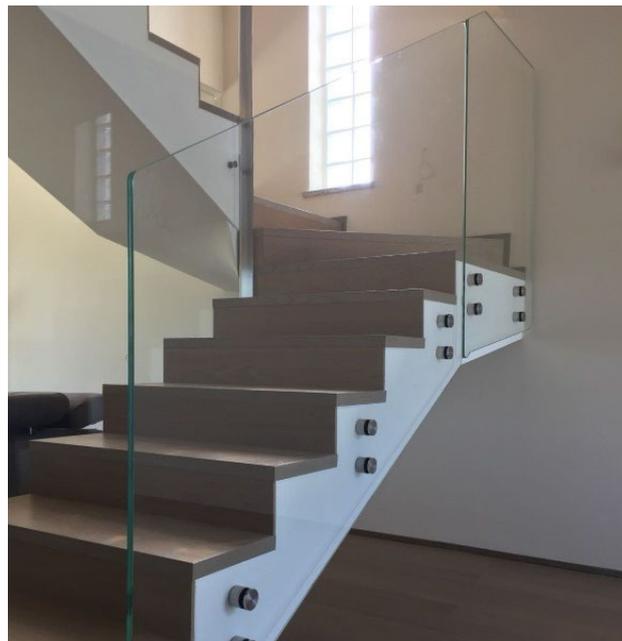
L'eccezione sono le **SCALE NON COMUNI...**



L'eccezione sono le **SCALE NON COMUNI...**

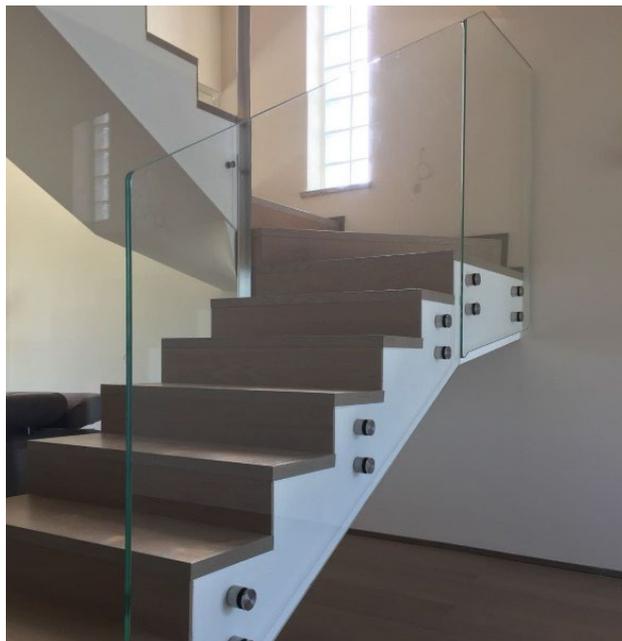


L'eccezione sono le **SCALE NON COMUNI...**



L'eccezione sono le **SCALE NON COMUNI...**

NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI



L'eccezione sono le **SCALE NON COMUNI**...interne o esterne ai fabbricati e di larghezza non superiore a **1.20 m**, per le quali è consentita la progettazione e l'installazione di parapetti calcolati a **100 kg/m**



CRITERI DI SICUREZZA NELLE APPLICAZIONI VETRARIE

| Applicazioni vetrarie (elenco indicativo e non limitativo) | | Punti pertinenti ad azioni e/o sollecitazioni principali | Punti pertinenti danni e/o rischi | Lastra | | Vetrata isolante | | | |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|
| | | | | Stratificato di sicurezza | Temprato di sicurezza | Lastra esterna | | Lastra interna | |
| | | | | Stratificato di sicurezza | Temprato di sicurezza | Stratificato di sicurezza | Temprato di sicurezza | Stratificato di sicurezza | Temprato di sicurezza |
| 5 - in parapetti / balaustre | 5A - Fissaggio continuo su tutto il perimetro | 6.1 carichi dinamici 6.7 urti dovuti all'impatto di una persona | 7.2 caduta nel vuoto | 1B1 | NON APPLICABILE | X | X | X | X |
| | 5B - altri tipi di fissaggio | 6.1 carichi dinamici 6.7 urti dovuti all'impatto di una persona | 7.2 caduta nel vuoto | 1B1 PR | NON APPLICABILE | X | X | X | X |

Prospetto 1:

Prestazioni minime delle lastre da utilizzare nelle applicazioni

| Applicazioni vetrarie (elenco indicativo e non limitativo) | | Punti pertinenti ad azioni e/o sollecitazioni principali | Punti pertinenti danni e/o rischi | Lastra | | Vetrata isolante | | | |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|
| | | | | Stratificato di sicurezza | Temprato di sicurezza | Lastra esterna | | Lastra interna | |
| | | | | | | Stratificato di sicurezza | Temprato di sicurezza | Stratificato di sicurezza | Temprato di sicurezza |
| 5 - in parapetti / balauste | 5A - Fissaggio continuo su tutto il perimetro | 6.1 carichi dinamici 6.7 urti dovuti all'impatto di una persona | 7.2 caduta nel vuoto | 1B1 | NON APPLICABILE | X | X | X | X |
| | 5B - altri tipi di fissaggio | 6.1 carichi dinamici 6.7 urti dovuti all'impatto di una persona | 7.2 caduta nel vuoto | 1B1 PR | NON APPLICABILE | X | X | X | X |

Prospetto 1:

Prestazioni minime delle lastre da utilizzare nelle applicazioni

L'unico tipo di vetro ammesso per la costruzione dei parapetti è il **vetro stratificato di sicurezza** (UNI EN ISO 12543-1:2011)

- 1B1 (EN 12600)
- PR – Post Rottura

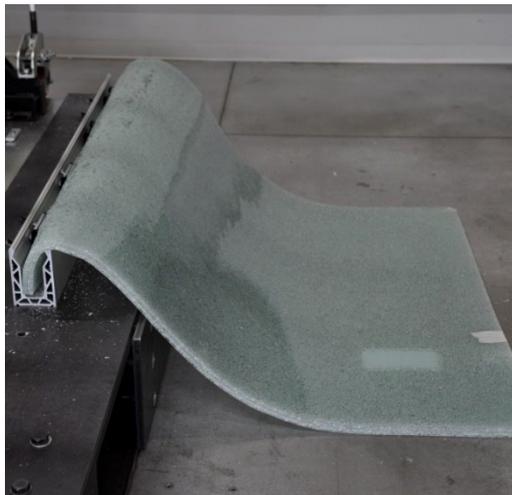
TRATTAMENTI DEL VETRO

| Tipo vetro | Trattamento | Resistenza caratteristica | Rapporto | Rottura |
|------------------|----------------------------|---------------------------|----------|----------------------------------|
| FLOAT RICOTTO | Nessuno (vetro di base) | 40 Mpa | - | grandi scaglie |
| INDURITO | 600 °C > amb. lento | 70 Mpa | 1,75 : 1 | frammenti di medie dimensioni |
| TEMPRATO | 660 °C > amb. veloce | > 120 Mpa | > 3 : 1 | piccoli frammenti |



forno di tempra

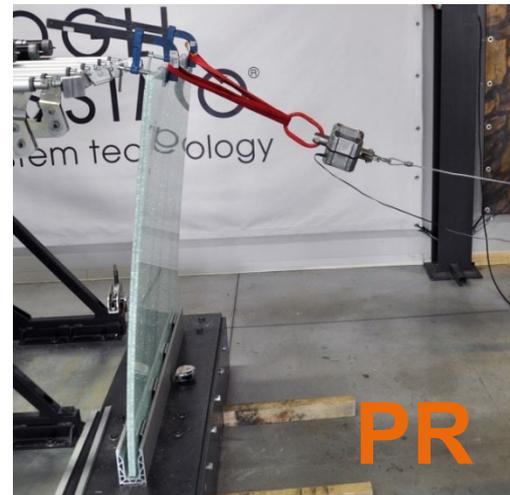
PVB (non rigido)



Saflex® DG41 (rigido)



SentryGlas® (rigido)

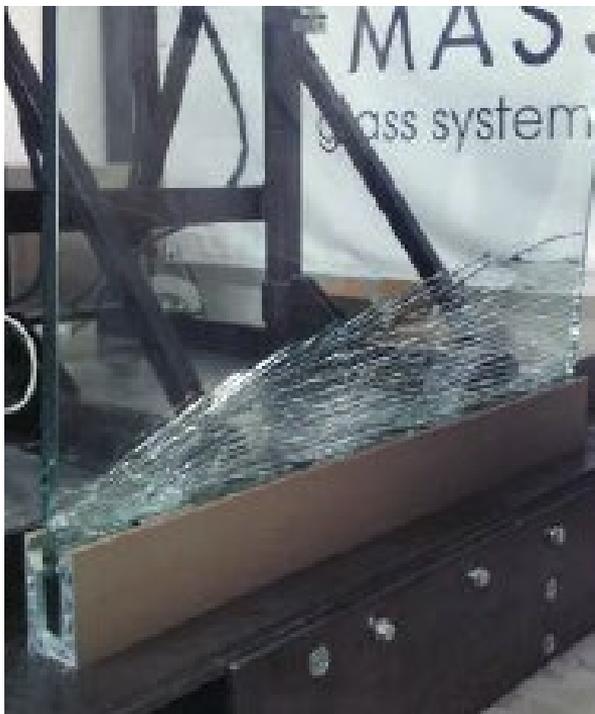


Intercalare rigido:

- Le prestazioni della lastra aumentano considerevolmente
- La lastra rimane in opera anche dopo la rottura e può essere sostituita successivamente



CRITERI DI SICUREZZA NELLE APPLICAZIONI VETRARIE



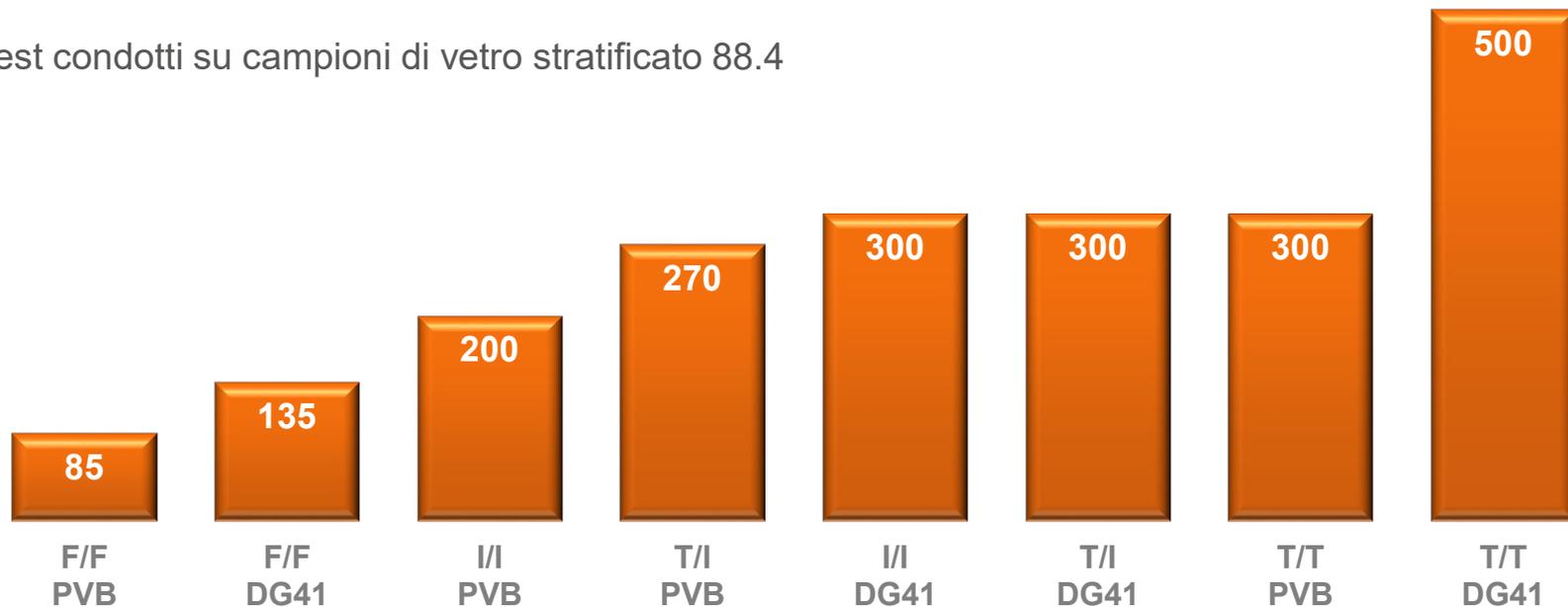
RESISTENZA POST-ROTTURA

deve essere ottenuta con l'utilizzo di lastre di vetro stratificato che siano composte da **almeno uno** dei seguenti elementi:

- vetro ricotto
- vetro indurito
- intercalare rigido (che resti tale alle temperature di impiego della lastra)

CRITERI DI SICUREZZA NELLE APPLICAZIONI VETRARIE

Test condotti su campioni di vetro stratificato 88.4



I test evidenziano le migliori performance di un
vetro temprato e stratificato con **intercalare rigido**



11678 - metodi di prova per parapetti in vetro



Laboratorio per l'Ingegneria delle Strutture in Vetro

PROVE DI IMPATTO

PROVE DI SPINTA



PROVE A CARICO STATICO DISTRIBUITO

- **PRECARICO** (30% del Carico di Esercizio da NTC, secondo la DESTINAZIONE D'USO) - T= 1'
- **SLE** - STATO LIMITE DI ESERCIZIO - T=5'
 - (freccia massima 100 mm e freccia residua 10 mm dopo 15')
- **SLU** - STATO LIMITE ULTIMO (Fattore di sicurezza **1,5**) - T=5'
- **SLC** - STATO LIMITE DI COLLASSO POST-ROTTURA
 - solo per elementi del **gruppo 1 (senza corrimano)**
 - Carico di collasso** = PRECARICO
 - 30% del Carico di Esercizio NTC -> T=1'



PROVE DINAMICHE

Determinazione della resistenza meccanica a carico dinamico secondo la sequenza:

- Impatto da corpo duro – Energia d’impatto **10 J**; (Prevista per elementi del gruppo 1)
- Impatto da corpo semi-rigido. **50 kg**

Gli impatti avvengono in 3 punti diversi della lastra, così da verificare l’effettiva performance dell’intero sistema

ITALIA

Le tabelle del **Catalogo Defender** definiscono lo stato dell'arte secondo le norme in vigore alla data di pubblicazione, con informazioni ricavate sulla base di prove sperimentali o calcoli numerici. La Logli Massimo SpA mette a disposizione la propria **esperienza** e **documentazione tecnica**.

| Categoria d'uso | Sistema | i [cm] |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| Abitazioni, uffici o aree senza pericolo di caduta nel vuoto Hk=1.0 kN/m | DF1010LM | 40 |
| | DF1010MS | 40 |
| | DF1010DK | 60 |
| | DF1010FR | 40 |
| | DF1010SP | 40 |
| Abitazioni, uffici e luoghi pubblici senza grandi affollamenti Hk=2.0 kN/m | DF1010LM | 40 |
| | DF1010MS | 40 |
| | DF1010DK | 60 |
| | DF1010FR | 20 |
| | DF1010SP | 20 |
| Ambienti suscettibili di affollamento e stadi Hk=3.0 kN/m | DF1010LM | 20 |
| | DF1010MS | 20 |
| | DF1010DK | 60 |
| | DF1010FR | 20 |
| | DF1010SP | 20 |

| Altezza massima del sistema H [cm] | | | | |
|------------------------------------|-----------|------------|----------------------------------|-------------|
| 10+10 F-F | 10+10 T-I | 10+10 T-T | | |
| PVB EVA | PVB EVA | EVA SECURE | SaflexDG41 Trosifol® Extra Stiff | SentryGlas® |
| 120 | 120● | 120 | 120 | 120● |
| 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| 120 | 120● | 120● | 120 | 120 |
| 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| | 120● | 120 | 120 | 120● |
| | 120 | 120 | 120 | 120 |
| | 120● | 120● | 120 | 120 |
| | 110 | 120 | 120 | 120 |
| | 110● | 120 | 120 | 120 |
| | | 120 | 120○ | 120● |
| | | 120 | 120○ | 120 |
| | | 120● | 120○ | 120 |
| | | 110 | 110○ | 110● |
| | | 110● | 110○ | 110 |

Nota: nelle configurazioni a T-I (temprato/indurito), la lastra temprata si intende posizionata sul lato interno.

La valutazione della rispondenza del sistema ai requisiti di sicurezza globali dell'opera, resta **demandata a disamina di tecnico abilitato**, il quale verificherà l'applicabilità dei risultati alle effettive condizioni di installazione (carichi e pressioni agenti sul sistema, caratteristiche supporto, effetti della temperatura, tipologia e dimensionamento degli ancoranti, etc...).

LE NORME EUROPEE
EN 16612 e EN 16613
RENDONO
OBBLIGATORIO

CONSIDERARE L'INFLUENZA DELLA
TEMPERATURA
E LA
DURATA DI APPLICAZIONE DEL CARICO

SUL COMPORTAMENTO DEL VETRO STRATIFICATO

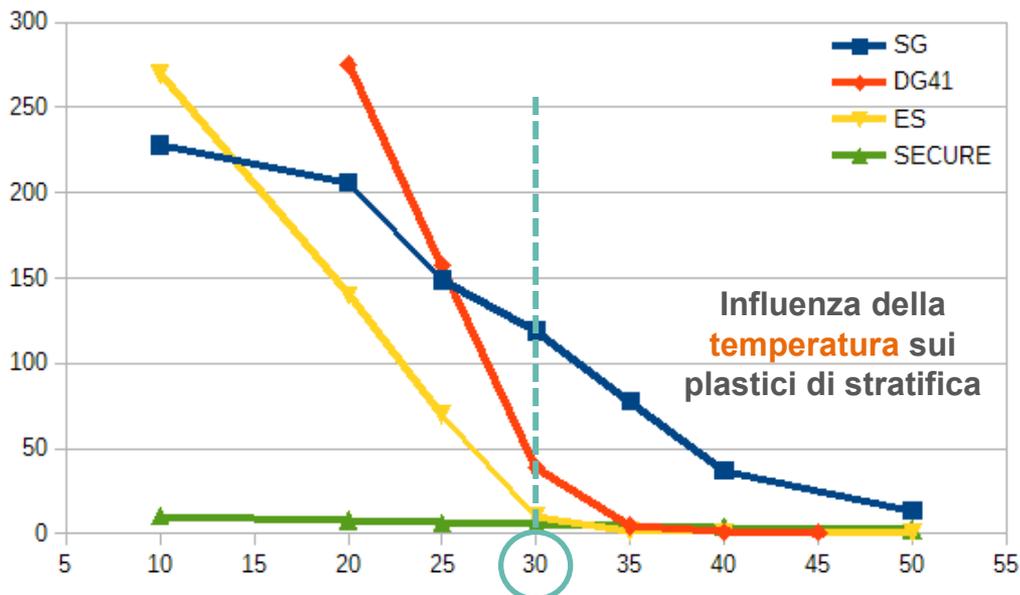
(QUINDI ANCHE SUL PROGETTO DEI PARAPETTI IN VETRO)



6.2 – Parametri ambientali

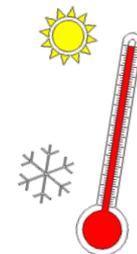
”...La presente norma non prevede parametri ambientali specifici per la realizzazione della prova. Temperatura e umidità relativa devono però essere registrate durante tutta la prova ed i relativi valori devono essere riportati nel Rapporto di Prova⁽⁴⁾...”

⁽⁴⁾ Eventuali scostamenti nei comportamenti a temperature diverse dovrebbero essere valutati in fase di progettazione.



Decadimento del modulo di taglio G [MPa] al variare della temperatura T [°C] per una durata di 30 secondi (parapetti in classe A, B1, B2, C1 e D1)

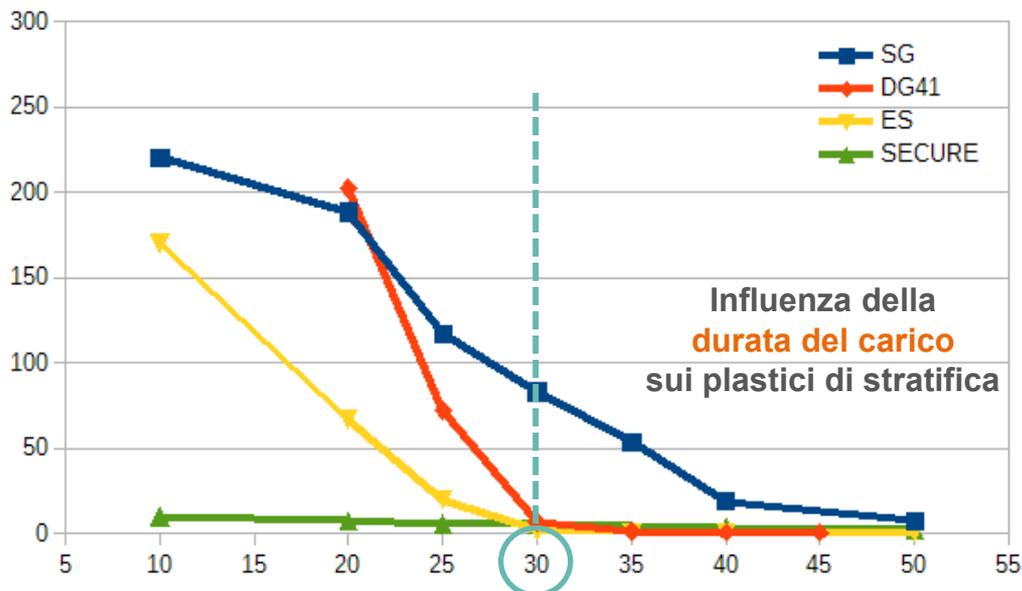
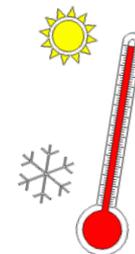
La **TEMPERATURA D'ESERCIZIO** è influente sulle proprietà meccaniche del plastico e quindi su quelle del vetro stratificato. Già dai 30°C il PVB permette lo scorrimento tra le lastre sotto carico e quindi minor trasferimento delle tensioni tangenziali. Gli intercalari più tenaci mantengono buone caratteristiche meccaniche anche a temperature più elevate.



6.2 – Parametri ambientali

”...La presente norma non prevede parametri ambientali specifici per la realizzazione della prova. Temperatura e umidità relativa devono però essere registrate durante tutta la prova ed i relativi valori devono essere riportati nel Rapporto di Prova⁽⁴⁾...”

⁽⁴⁾ Eventuali scostamenti nei comportamenti a temperature diverse dovrebbero essere valutati in fase di progettazione.



La **DURATA DEL CARICO** è influente sulle proprietà meccaniche del plastico e quindi su quelle del vetro stratificato.

Dopo 5 minuti di carico
il decadimento è ancora più evidente
a 30°C

Decadimento del modulo di taglio G [MPa] al variare della temperatura T [°C] per una **durata di 5 minuti** (parapetti in classe C2, C3, C4, C5 e D2)

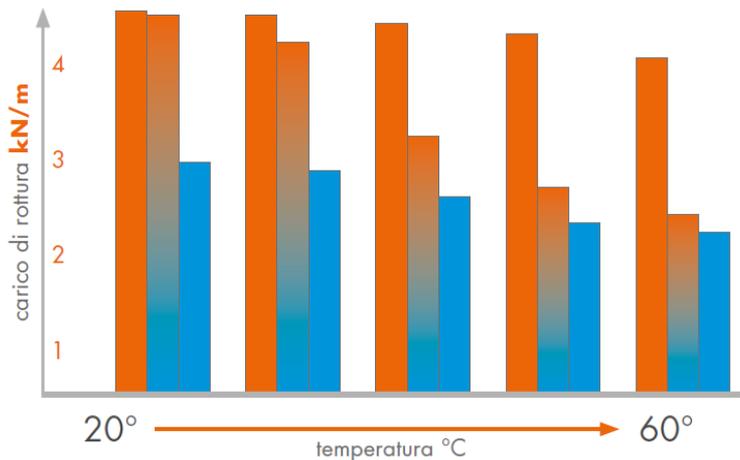
Quadro e requisiti normativi



UNI EN 16613 – Determinazione delle proprietà meccaniche dell'intercalare

livelli di carico atteso alla rottura con vetri stratificati temprati spessore 8+8mm.*

- intercalare rigido stabile con la temperatura
- intercalare rigido sensibile alla temperatura
- intercalare standard



Intercalari STANDARD

(PVB / EVA...)

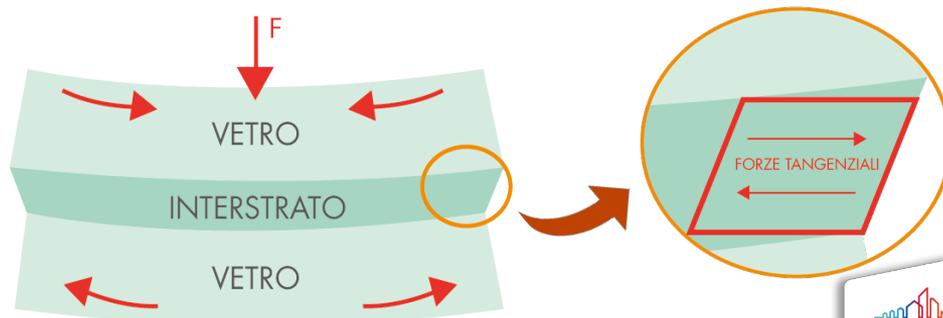
Intercalari RIGIDI (a volte detti anche “strutturali”)

- Miglior trasferimento carico di taglio tra le lastre
- Più alti carichi di rottura
- Miglior comportamento post-rottura (DG41 / SentryGlass® / ES / SECURE...)

La performance del vetro stratificato è influenzata da:

Temperatura

Tempo di applicazione del carico



ProgrammaVetro

Il software online numero uno per il calcolo degli spessori del vetro.

ACCEDI AL PROGRAMMA



Pre-dimensionamento e **capitolati** con prescrizioni di posa e manutenzione



Relazione di calcolo

sottoscrivibile da tecnico abilitato

1. Selezione della Categoria di carico secondo la Destinazione d'uso

Tabella carichi NTC 2018



Ambito dell'installazione

Se si scelgono le condizioni di carico tra quelle di seguito riportate (Tab. 3.1.II - NTC 2018 - D.M. 17/01/2018) Programnavetro utilizza automaticamente i carichi di legge relativi alla categoria prescelta.

Tab. 3.1.II - Valori dei sovraccarichi per le diverse categorie d'uso delle costruzioni

| Cat. | Ambienti | HK (kN/m ²) |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Ambienti ad uso residenziale | | |
| A | Aree per attività domestiche e residenziali, sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree soggette ad affollamenti), camere di degenza di ospedali | 1,00 |
| | Scale comuni, balconi, ballate | 2,00 |
| Uffici | | |
| B | Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico | 1,00 |
| | Cat. B2 Uffici aperti al pubblico | 1,00 |
| | Scale comuni, balconi e ballate | 2,00 |
| Ambienti suscettibili di affollamento | | |
| C | Cat. C1 Aree con tavoli, quali scuole, caffè, ristoranti, sale per banchetti, lettura e ricreazione | 1,00 |
| | Cat. C2 Aree con posti a sedere fissi, quali chiese, teatri, cinema, sale per conferenze e affollamento, aule universitarie e aule magna | 2,00 |
| | Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli al movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, aree d'accesso a uffici, ad alberghi e ospedali, ad altri di stazioni ferroviarie | 3,00 |
| | Cat. C4 Aree con possibile svolgimento di attività frivole, quali sale da ballo, palestre, palestre, ginecosemi | 3,00 |
| | Cat. C5 Aree suscettibili di grandi affollamenti, quali edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzoni per lo sport e relative tribune, gradinate e piattaforme ferroviarie | 3,00 |
| Scale comuni, balconi e ballate | Secondo categoria (non valida con le seguenti tipologie) > 2,00 | |
| Ambienti ad uso commerciale | | |
| D | Cat. D1 Negozi | 2,00 |
| | Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini | 3,00 |
| | Scale comuni, balconi e ballate | Secondo categoria (non valida) |

Selezione di seguito la categoria

A1

Ambiente ad uso residenziale - Tipo 1

Abitazioni private e relative scale interne all'appartamento
esclusi i parapetti esterni di balconi, terrazzi e coperture

[Clicca per conoscere i valori dei carichi](#)

A2

Ambienti ad uso residenziale - Tipo 2

Altre applicazioni residenziali (alberghi ecc.) e relative scale comuni, balconi e ballate

Escluse le aree comuni dove è possibile l'affollamento.

Parapetti esterni di balconi, terrazzi e coperture di Abitazioni private.

[Clicca per conoscere i valori dei carichi](#)

2. Selezione della configurazione Defender

Selezione della tipologia di installazione:

- pavimento (LM)
- pavimento mono lato (MS)
- pavimento fissaggio laterale (DK)
- soletta (FR)
- soletta fissaggio ribassato (SP)
- muretto regolabile (XP)
- muretto mono lato (PICO)



Realizzazione

Scegli il sistema più adatto alle tue esigenze

| | |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Montaggio a pavimento (DEFENDER LM) | Montaggio a pavimento mono-lato (DEFENDER MS) |
| Montaggio a pavimento con piede laterale (DEFENDER DK) | |
| Montaggio fronte soletta (DEFENDER FR) | Montaggio fronte soletta con piede alla base (DEFENDER SP) |
| Montaggio verticale small (DEFENDER XP) | Montaggio verticale small mono-lato (DEFENDER PICO) |
| Montaggio a pavimento (DEFENDER DF 450) | Montaggio fronte soletta (DEFENDER DF S01) |

Scarica la documentazione tecnica

n.b.: in questa sezione NON viene deciso lo spessore del vetro, ma solo la tipologia di modello (pavimento, soletta, muretto...etc.)

3. Impostazione dei parametri dimensionali

Inserire le dimensioni in [mm]

sistema parapetto (vetro + muretto):

Altezza massima 2300 mm - Larghezza minima 500 mm

Verificare sempre la configurazione di larghezza inferiore.

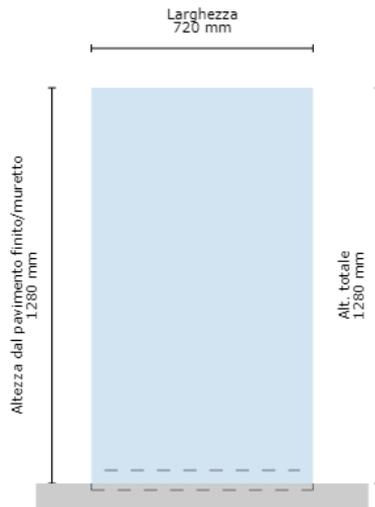
impostare larghezza del pannello da verificare



impostare l'altezza del pannello da verificare



Si consiglia sempre di verificare quello di larghezza inferiore rispetto all'intero progetto, perché la prova di spinta è proporzionale al carico al metro lineare, invece quella dinamica è sempre la stessa a prescindere dalla dimensione del vetro (l'impatto su un vetro più piccolo è più impegnativo).



Il software considera anche il carico vento, la cui azione varia in funzione dell'altezza. I test in laboratorio sono condotti ad altezza max 1200 mm, per via analitica si possono dare soluzioni per altezze maggiori (novità)

4. Impostazione dei parametri per carico vento e temperatura

Il predimensionamento dei parapetti è stato previsto per soddisfare i requisiti del **CPR305/2011**.

Calcola l'azione nominale del VENTO

 [Clicca qui per avere le informazioni e spiegazioni per selezionare il luogo di installazione](#)

| | |
|--------------------|-------------------------------------------|
| Regione | <input type="text" value="Toscana"/> |
| Provincia | <input type="text" value="Prato"/> |
| Comune | <input type="text" value="Prato"/> |
| Altitudine | 61 metri s.l.m. |
| Classe di rugosità | <input type="text" value="C"/> |
| Distanza dal mare | <input type="text" value="Oltre i 30km"/> |
| Struttura stagna | <input type="text" value="NO"/> |

Altezza dal suolo della base del vetro: 18 metri

Impostando l'altezza a 18 m



Carico Distribuito calcolato automaticamente

 [Clicca qui per avere le informazioni e spiegazioni per la determinazione del Carico Uniformemente Distribuito](#)

Il programma aggiorna in automatico la pressione del vento in quota



Il parapetto è soggetto a un vento medio di 120 kg/m²

4. Impostazione dei parametri per carico vento e temperatura

Temperatura di esercizio

🔍 [Clicca qui per avere le informazioni e spiegazioni per l'utilizzo della Temperatura di Esercizio](#)

Indica la temperatura stimata di esercizio dell'oggetto in estate: 40° C

- +

Impostare il valore di temperatura corrispondente alla tipologia di installazione secondo NTC 2018



Scegliere il plastico di stratifica

🔍 [Clicca qui per avere le informazioni tecniche sui Plastici di Stratifica](#)

| | | |
|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| Plastici classificati "rigidi" | Plastici classificati "non rigidi" | Plastici non caratterizzati |
|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|

Questi intercalari di stratifica SONO caratterizzati secondo prEN16613:2013 e, ai sensi della UNI 7697:2015, contribuiscono in maniera sostanziale alla rigidità dello stratificato.

polimero di stratifica di tipo Ionomerico

SentryGlas® (SG5000) - KURARAY

SentryGlas Xtra® (SG6000) - KURARAY

polimero di stratifica a base di: PVB rigido

PVB - Tipo Safflex DG41® - EASTMAN

PVB - Tipo Trosifol® Extra Stiff - KURARAY

polimero di stratifica composto da più strati di materiali differenti

Evalam ABAR - PUJOL

Il valore più alto degli intervalli proposti sarà a favore della sicurezza, con tendenza a massimizzare la stratigrafia. La responsabilità della scelta è demandata a chi effettua il calcolo (es. se il parapetto è sempre in ombra posso mantenere l'intervallo al limite inferiore)

4. Impostazione dei parametri per carico vento e temperatura

Temperatura di esercizio

[?](#) Clicca qui per avere le informazioni e spiegazioni per l'utilizzo della Temperatura di Esercizio

Indica la temperatura stimata di esercizio dell'oggetto in estate: 40° C

- +

Scegliere il plastico di stratifica

[?](#) Clicca qui per avere le informazioni tecniche sui Plastici di Stratifica

| | | |
|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| Plastici classificati "rigidi" | Plastici classificati "non rigidi" | Plastici non caratterizzati |
|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|

Sceita del plastico di stratifica



Questi intercalari di stratifica SONO caratterizzati secondo prEN16613:2013 e, ai sensi della UNI 7697:2015, contribuiscono in maniera sostanziale alla rigidezza dello stratificato.

polimero di stratifica di tipo Ionomerico

| | |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| SentryGlas [®] (SG5000) - KURARAY | SentryGlas Xtra [®] (SG6000) - KURARAY |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|

polimero di stratifica a base di: PVB rigido

| | |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| PVB - Tipo Safflex DG41 [®] - EASTMAN | PVB - Tipo Trosifol [®] Extra Stiff - KURARAY |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|

polimero di stratifica composto da più strati di materiali differenti

| |
|---------------------|
| Evalam ABAR - PUJOL |
|---------------------|

4. Impostazione dei parametri per carico vento e temperatura

Temperatura di esercizio

[?](#) Clicca qui per avere le informazioni e spiegazioni per l'utilizzo della Temperatura di Esercizio

Indica la temperatura stimata di esercizio dell'oggetto in estate: 40° C

- +

Scegliere il plastico di stratifica

[?](#) Clicca qui per avere le informazioni tecniche sui Plastici di Stratifica

| | | |
|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| Plastici classificati "rigidi" | Plastici classificati "non rigidi" | Plastici non caratterizzati |
|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|

Questi intercalari di stratifica SONO caratterizzati secondo prEN16613:2013 e, ai sensi della UNI 7697:2015, contribuiscono in maniera sostanziale alla rigidità dello stratificato.

polimero di stratifica di tipo Ionomerico

SentryGlas[®] (SG5000) - KURARAY

SentryGlas Xtra[®] (SG6000) - KURARAY

polimero di stratifica a base di: PVB rigido

PVB - Tipo Safflex DG41[®] - EASTMAN

PVB - Tipo Trosifol[®] Extra Stiff - KURARAY

polimero di stratifica composto da più strati di materiali differenti

Evalam ABAR - PUJOL

Selezione del plastico di stratifica



1. Dati progetto



PRE-DIMENSIONAMENTO PARAPETTI IN VETRO Copia Cliente Pagina 1/2

programmavetro.it - info@programmavetro.it - +39 - 030 / 36.49.200
Versione 2.1 - 15/09/2020 - Cod. Calcolo: 1664811408 D - Data: 22/03/2021 - 15:36

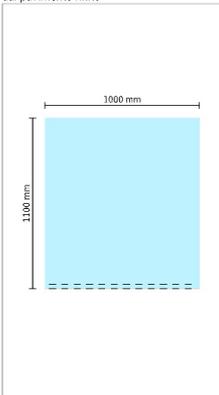
DATI RICHIEDENTE

| | |
|------------------|----------------------------|
| Vostro referente | Carosati Roberto |
| Società | Logli Massimo S.p.A |
| E-mail | r.carosati@loglimassimo.it |

CARATTERISTICHE DELL'ELEMENTO IN VETRO DA VERIFICARE

| | | | |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|
| Norma | UNI 11463:2016 | Paese installazione | Italia |
| Categoria | Categoria A2 - Amioienti ad uso residenziale - Tipo 2 Carico Lineare Orizzontale: 200 kg/m [daN/m] - Verificato allo SLU: 300 kg/m [daN/m] | | |
| Tipologia | Montaggio a pavimento (DEFENDER LM) | Spinta del Vento | 80 kg/m² |
| Temper. esercizio | 45 °C | Plastico | SentryGlas® (SG5000) - KURARAY |
| Ci. Conseguenza | C.C. < 1 secondo EC 1990-2006 Progettato ai sensi del CPR 305/11 | SLU | Si |
| Note finali | Prev. n.2857 - Rif. Cantiere Logli Massimo Saint-Gobain | | |

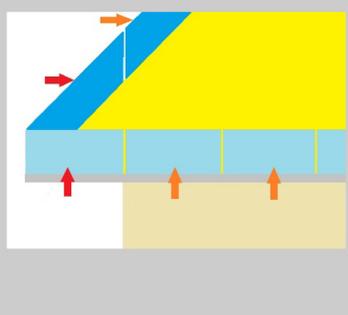
MISURE DEL PARAPETTO dal pavimento finito



SOLUZIONE SCELTA

La miglior soluzione individuata è
TEMPRIATO 818 - SentryGlas® (SG5000) - KURARAY

Profilo di vincolo soluzione:
Montaggio a pavimento (DEFENDER LM)
un balcone vetrato o un terrazzo (a patto di aggiungere, risotto a quanto previsto, un monsetto con l'asse posto a 10 cm dal bordo dei vetri ai estremi).



2. Capitolato e Norme



PRE-DIMENSIONAMENTO PARAPETTI IN VETRO Copia Cliente Pagina 2/2

programmavetro.it - info@programmavetro.it - +39 - 030 / 36.49.200
Versione 2.1 - 15/09/2020 - Cod. Calcolo: 1664811408 D - Data: 22/03/2021 - 15:36

COORDINATE LOGISTICHE - CLIENTE / REFERENTE

Indirizzo luogo Installazione:
Via Chemnitz, 49/51 - 59100 - Prato (PO)
Committente / Referente: Sig. Logli

VOCE DI CAPITOLATO

Vetro selezionato

Il parapetto o balaustra sarà realizzato con Vetro temprato stratificato con SentryGlas® (SG5000) - KURARAY dimensionato per la categoria A2. Bisogna prevedere un vetro stratificato di sicurezza (marcato CE secondo la UNI EN 14449) dotato di certificazione per la classe 181 secondo la UNI EN 12600:2004 NON è richiesto il trattamento HST.

Profilo di vincolo selezionato: Montaggio a pavimento (DEFENDER LM)

Si rammenta che il calcolo viene svolto secondo la UNI 11463 ai sensi del CPR305/2011

LEGGI DI RIFERIMENTO

CPR 305/2011 - REGOLAMENTO (UE) N° 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 9 marzo 2011
Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC2018) - Decreto Ministeriale 17/01/2018 e relativa Circ. del 21/01/2019, n.7

NORME DI RIFERIMENTO

- UNI 7697:2015 - Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrate e relativi Errata Corrige
- UNI EN 14449:2005 - Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Valutazione della conformità/Norma di prodotto e relativi Errata Corrige
- UNI EN 572-1:2016 - Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodio-calcoico - Parte 1: Definizioni e proprietà generali fisiche e meccaniche
- UNI EN 572-2:2012 - Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodio-calcoico - Parte 2: Vetro float
- prEN 16613:2013 - Vetro per l'edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Determinazione delle proprietà meccaniche dell'intercalare
- UNI EN 12150-1:2019 - Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodio-calcoico di sicurezza temprato termicamente - Parte 1: Definizione e descrizione e relativi Errata Corrige
- UNI EN 12150-2:2005 - Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodio-calcoico di sicurezza temprato termicamente - Parte 2: Valutazione di conformità/Norma di prodotto
- UNI EN 12600:2004 - Vetro per edilizia - Prova del pendolo - Metodo della prova di impatto e classificazione per il vetro piano
- UNI 11463:2016 - Vetro per edilizia - Determinazione della capacità portante di lastre di vetro piano applicate come elementi aventi funzione di tamponamento - Procedura di calcolo

DOCUMENTI TECNICI

CNR DT210:2013 - Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Costruzioni con Elementi Strutturali di Vetro - limitatamente al modello E.E.T.

3. Copia Impresa



**PRE-DIMENSIONAMENTO
PARAPETTI IN VETRO**
Copia Impresa / Professionista
Pagina 1/4

programmavetro.it - info@programmavetro.it - +39 - 030 / 36.49.200
Versione 2.1 - 15/09/2020 - Cod. Calcolo: 1664811406 D - Data: 22/03/2021 - 15:36

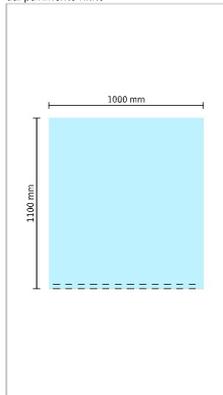
DATI RICHIEDENTE

| | |
|------------------|----------------------------|
| Vostro referente | Carosati Roberto |
| Società | Logli Massimo S.p.A |
| E-mail | r.carosati@loglimassimo.it |

CARATTERISTICHE DELL'ELEMENTO IN VETRO DA VERIFICARE

| | | | |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|
| Norma | UNI 11463:2016 | Paese installazione | Italia |
| Categoria | Categoria AZ - Ambienti ad uso residenziale - Tipo 2 Carico Lineare Orizzontale: 200 kg/m [daN/m] - Verificato allo SLU: 300 kg/m [daN/m] | | |
| Tipologia | Montaggio a pavimento (DEFENDER LM) | Spinta del Vento | 80 kg/m² |
| Temper. esercizio | 45 °C | Plastico | SentryGlas® (SG5000) - KURARAY |
| Ci. Conseguenza | C.C. < 1 secondo EC 1990-2006 Progettato ai sensi del CPR 305/11 | SLU | Si |
| Note finali | Prev. n.2857 - Rif. Cantiere Logli Massimo Saint-Gobain | | |

MISURE DEL PARAPETTO dal pavimento finito



SOLUZIONI PROPOSTE

Vetri TEMPRATI

SB - plastico: almeno 4
Profilo consigliato: DEFENDER 88 LM
Il peso della lastra dimensionata è: P=44 kg

Vetri INDURITI

Le lastre da 12mm rappresentano il limite max secondo EN1863
I2|I2 - plastico: almeno 4
Profilo consigliato: DEFENDER 1212 LM
Il peso della lastra dimensionata è: P=66 kg

Al sensi della UNI 7897:2015 - prosp. 1 - SB, il vetro deve essere certificato IBI o
garantito, nelle condizioni di utilizzo, sull'apposita resistenza **Post Rottura**

**I risultati di PROGRAMMAVETRO considerano i coefficienti di sicurezza previsti
dallo norme e consentono di variare liberamente sia la temperatura di
utilizzo sia le dimensioni del vetro.**

**I risultati di test eseguiti ai sensi della NTCE2018 (par. 3-1-4-3) sono da intendersi
come guida per orientarsi nelle soluzioni e consentono di valutare il comportamento
Post Rottura, ma NON possono in alcun modo intendersi quali "Certificati del
prodotto" (vedere UNI 11678:2017 par. 7 - punto k).**

**I risultati sperimentali per i quali la temperatura di prova sia differente dalla
temperatura di impiego non rappresentano un riferimento dell'effettiva
comportamento in opera.**

3. Copia Impresa



PRE-DIMENSIONAMENTO PARAPETTI IN VETRO Copia Impresa / Professionista Pagina 1/4

programmavetro.it - info@programmavetro.it - +39 - 030 / 36.49.200
Versione 2.1 - 15/09/2020 - Cod. Calcolo: 1664811408 D - Data: 22/03/2021 - 15:36

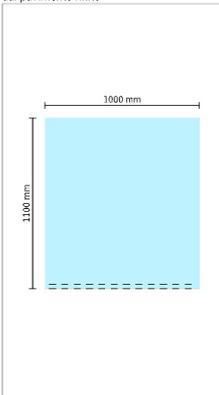
DATI RICHIEDENTE

| | |
|------------------|----------------------------|
| Vostro referente | Carosati Roberto |
| Società | Logli Massimo S.p.A |
| E-mail | r.carosati@loglimassimo.it |

CARATTERISTICHE DELL'ELEMENTO IN VETRO DA VERIFICARE

| | | | |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|
| Norma | UNI 11463:2016 | Paese installazione | Italia |
| Categoria | Categoria AZ - Ambienti ad uso residenziale - Tipo 2 Carico Lineare Orizzontale: 200 kg/m [daN/m] - Verificato allo SLU: 300 kg/m [daN/m] | | |
| Tipologia | Montaggio a pavimento (DEFENDER LM) | Spinta del Vento | 80 kg/m² |
| Temper. esercizio | 45 °C | Plastico | SentryGlas® (SG5000) - KURARAY |
| Ci. Conseguenza | C.C. < 1 secondo EC 1990-2006 Progettato ai sensi del CPR 305/11 | SLU | Si |
| Note finali | Prev. n.2857 - Rif. Cantiere Logli Massimo Saint-Gobain | | |

MISURE DEL PARAPETTO dal pavimento finito



SOLUZIONI PROPOSTE

Vetri TEMPRATI
SB - plastico: almeno 4
Profilo consigliato: DEFENDER 88 LM
Il peso della lastra dimensionata è: P=44 kg

Vetri INDURITI
Le lastre da 12mm rappresentano il limite max secondo EN1863
I2|I2 - plastico: almeno 4
Profilo consigliato: DEFENDER 1212 LM
Il peso della lastra dimensionata è: P=66 kg

Al sensi della UNI 7897:2015 - prosp. 1 - SB, il vetro deve essere certificato IBI e garantire, nelle condizioni di utilizzo, un'opportuna resistenza **Post Rottura**.
I risultati di PROGRAMMAVETRO considerano i coefficienti di sicurezza previsti dallo norme e consentono di variare liberamente sia la temperatura di utilizzo sia le dimensioni del vetro.
I risultati di test eseguiti ai sensi della NTC2018 (par. 3-1-4-3) sono da intendersi come guida per orientarsi nelle soluzioni e consentono di valutare il comportamento Post Rottura, ma **NON possono in alcun modo intendersi quali "Certificati del prodotto"** (vedere UNI 11618:2017 par. 7 - punto 4).
I risultati sperimentali per i quali la temperatura di prova sia differente dalla temperatura di impiego (con rappresentanza un riferimento dell'effettiva compartecipata in opera.



PRE-DIMENSIONAMENTO PARAPETTI IN VETRO Copia Impresa / Professionista Pagina 2/4

programmavetro.it - info@programmavetro.it - +39 - 030 / 36.49.200
Versione 2.1 - 15/09/2020 - Cod. Calcolo: 1664811408 D - Data: 22/03/2021 - 15:36

PRESCRIZIONI SPECIFICHE PER LA POSA RISULTANTI DAL CALCOLO

Seguire le indicazioni riportate nei documenti di posa forniti da LOGLI MASSIMO S.p.A.

Le indicazioni di posa possono essere scaricate ([cliccando qui](#))

Posizionare il numero di pinze di bloccaggio prescritti alle distanze indicate nelle istruzioni di montaggio.
Se lungo il modulo di vetro la distanza effettiva tra pinze di bloccaggio è maggiore di quella riportata dai documenti ufficiali del produttore, allora è necessario prevedere una pinza di bloccaggio in più.
Attenersi alle coppie di serraggio indicate dai produttori del sistema di vincolo.

Larghezza selezionata della lastra di vetro: **l=1000mm**

Altezza della lastra di vetro (perpendicolarmente al profilo): **h=1075mm**

Numero totale di pinze da utilizzare per bloccare il vetro del parapetto analizzato: **n=4**

DISTANZA CENTRO PINZA - BORDO VETRO: **b=125mm**

DISTANZA CENTRO PINZA - CENTRO PINZA: **a=250mm**



Immagine delle pinze di bloccaggio da utilizzare

Le distanze tra pinze di bloccaggio vanno riproporzionate in modo che queste risultino equidistanti tra loro e centrati rispetto al modulo di vetro che si sta installando.

L'effetto della temperatura, riducendo la rigidezza del polimero di stratifica riduce conseguentemente la collaborazione tra le singole lastre di vetro. Ne consegue che lo stratificato, a parità di carico, risulta essere maggiormente sollecitato. Per questo motivo è necessario aumentare la superficie di appoggio tra vetro e profilo estruso di alluminio aumentando di conseguenza il numero di pinze di bloccaggio da utilizzare.

La linea DEFENDER è venduta in "kit standard" con n°4 pinze al metro lineare.
Verificare, alla luce dei risultati forniti da Programmacalco, l'effettivo numero di pinze necessarie a sostenere il carico vento e a compensare l'effetto della temperatura di progetto su la rigidezza del plastico.

4. Configurazione Defender

NOVITÀ
In caso di necessità il software calcola l'**interasse pinze** opportuno (standard 250 mm)

7. Pre-dimensionamento

5. Indicazioni carico vento

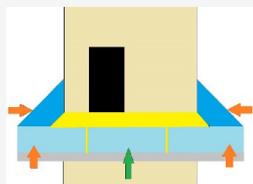
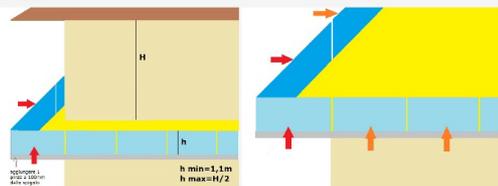


**PRE-DIMENSIONAMENTO
PARAPETTI IN VETRO**
Copia Impresa / Professionista
Pagina 3/4

programmavetro.it - info@programmavetro.it - +39 - 030 / 36.49.200
Versione 2.1 - 15/09/2020 - Cod. Calcolo: 1664811408 0 - Data: 22/03/2021 - 15:36

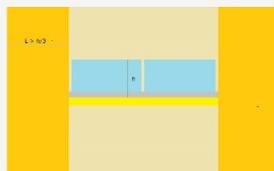
VALIDITA' RISULTATI RISPETTO AL CARICO VENTO

Il risultato fornito è valido anche per i parapetti di un balcone vetrato aperto o di una terrazza, per una loggia o per un balcone chiuso interamente vetrato.



I vetri indicati dalle frecce rosse sono i più sollecitati, le frecce arancione indicano i vetri soggetti ad un coefficiente di amplificazione del carico vento intermedio mentre le frecce verdi indicano le zone in cui il coefficiente di amplificazione del carico vento è minimo.

Qualora i parapetti vadano montati in una configurazione analoga a quanto riportato in figura, aggiungere un morsetto in più sui vetri di estremità e posizionarlo con il suo asse a 100mm dal bordo.



Sono verificati i vetri più sollecitati in presenza di turbolenze ad effetto modesto.
Sono verificati i vetri più sollecitati.



**PRE-DIMENSIONAMENTO
PARAPETTI IN VETRO**
Copia Impresa / Professionista
Pagina 4/4

programmavetro.it - info@programmavetro.it - +39 - 030 / 36.49.200
Versione 2.1 - 15/09/2020 - Cod. Calcolo: 1664811408 0 - Data: 22/03/2021 - 15:36

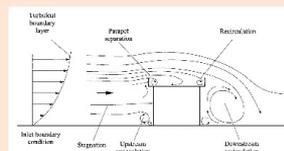
VALIDITA' RISULTATI RISPETTO AL CARICO VENTO 2/2

L'accettazione dei risultati deve essere valutata tenendo conto dei fenomeni di turbolenza del vento che si verificano (EN 1991-1-4) nelle configurazioni effettive di installazione.



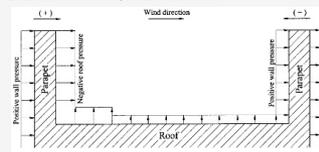
Effetto schematico delle turbolenze che insorgono quando il vento impatta su una superficie piana con spigoli vivi (da CNR DT207)

L'effetto del vento quando intercetta una struttura è particolarmente complesso e il frutto dei modelli è solo una schematizzazione delle azioni effettivamente presenti.



L'immagine riporta l'effetto dell'impatto del flusso d'aria (a sx) quando questo si scontra con un edificio (a dx). La presenza di piani di distacco "a spigolo vivo" genera forti turbolenze.

Come si può osservare nell'immagine che segue, oltre alla spinta diretta del vento in pressione sul lato sopravvento, la depressione presente sul lato sottovento risucchia il parapetto. I due effetti vengono quindi a sommarsi.



L'immagine riporta l'effetto del flusso di aria che, nell'impattare contro i parapetti sulla terrazza, si trasforma in turbolenza a causa degli spigoli vivi e delle superfici piane e mutuamente ortogonali. Il parapetto è quindi soggetto ad una pressione in spinta sopravvento e ad una depressione in risucchio sottovento. La combinazione è additiva.

6. Risultati carico vento

7. Capitolato, leggi e Norme di riferimento



CAPITOLATO e INDICAZIONI di POSA PARAPETTI IN VETRO Pagina 1/4

programmavetro.it - info@programmavetro.it - +39 - 030 / 36.49.200
Versione 2.1 - 15/09/2020 - Cod. Calcolo: 1664811408 0 - Data: 22/03/2021 - 15:36

COORDINATE LOGISTICHE - CLIENTE / REFERENTE

Indirizzo luogo Installazione:
Via Chernitz, 49/51 - 59100 - Prato (PO)
Committente / Referente: Sig. Logli

VOCE DI CAPITOLATO

Vetro selezionato
Il parapetto o balaustra sarà realizzato con Vetro BR0 temprato stratificato con SentryGlas® (SG5000) - KURARAY dimensionato per la categoria A2. Bisogna prevedere un vetro stratificato di sicurezza (marcato CE secondo la UNI EN 14449) dotato di certificazione per la classe 1B1 secondo la UNI EN 12600:2004 NON è richiesto il trattamento HST.

Profilo di vincolo selezionato: Montaggio a pavimento (**DEFENDER LM**)
Si rammenta che il calcolo viene svolto secondo la UNI 11463 ai sensi del CPR305/2011

LEGGI DI RIFERIMENTO

CPR 305/2011 - REGOLAMENTO (UE) N° 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 9 marzo 2011
Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC2018) - Decreto Ministeriale 17/01/2018 e relativa Circ. del 21/01/2019, n.7

NORME DI RIFERIMENTO

UNI 7697:2015 - Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetranie e relativi Errata Corrige
UNI EN 14449:2005 - Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Valutazione della conformità/Norma di prodotto e relativi Errata Corrige
UNI EN 572-1:2016 - Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodio-calico - Parte 1: Definizioni e proprietà generali fisiche o meccaniche
UNI EN 572-2:2012 - Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodio-calico - Parte 2: Vetro float
prEN 18613:2013 - Vetro per l'edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Determinazione delle proprietà meccaniche dell'intercalare
UNI EN 12150-1:2019 - Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodio-calico di sicurezza temprato termicamente - Parte 1: Definizione e descrizione e relativi Errata Corrige
UNI EN 12150-2:2005 - Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodio-calico di sicurezza temprato termicamente - Parte 2: Valutazione di conformità/Norma di prodotto
UNI EN 12600:2004 - Vetro per edilizia - Prova del pendolo - Metodo della prova di impatto e classificazione per il vetro piano
UNI 11463:2016 - Vetro per edilizia - Determinazione della capacità portante di lastre di vetro piano applicate come elementi aventi funzione di tamponamento - Procedura di calcolo

DOCUMENTI TECNICI

CNR DT210:2013 - Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Costruzioni con Elementi Strutturali di Vetro - limitatamente al modello E.E.T.

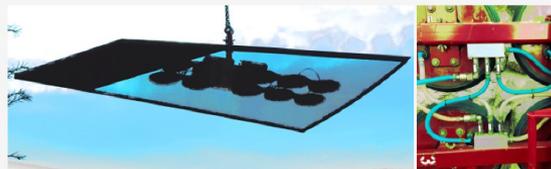


CAPITOLATO e INDICAZIONI di POSA PARAPETTI IN VETRO Pagina 2/4

programmavetro.it - info@programmavetro.it - +39 - 030 / 36.49.200
Versione 2.1 - 15/09/2020 - Cod. Calcolo: 1664811408 0 - Data: 22/03/2021 - 15:36

PRESCRIZIONI GENERALI PER LA POSA

Per la posa dei vetri utilizzare viti a doppio circuito indipendenti di sicurezza o fascio omologate e non danneggiate. Per il tiro in quota o la semplice movimentazione utilizzare sistemi certificati e revisionati.



Il doppio circuito del vuoto costituisce una sicurezza fondamentale in cantiere contro il rischio di distacco

Porre sempre attenzione ad evitare di saldire o usare flessibili in prossimità dei vetri. Accertarsi che sottode o altre lavorazioni realizzate anche da altre squadre di lavoro/posa non danneggino i vetri.



La proiezione di schegge metalliche incandescenti o di gocce di metallo fuso contro le superfici in vetro causano danni permanenti dato che il particolato metallico fonde superficialmente il vetro e si incastona in esso

Dopo aver posato i vetri è necessario proteggerli in modo che eventuali lavorazioni successive non li danneggino. Oltre a pannelature varie, sono disponibili sul mercato diverse soluzioni protettive altamente affidabili, quali:

- pellicole termoretrattili;
- pellicole a "a spruzzo".

Dopo aver installato i vetri è auspicabile operare un trattamento superficiale specifico permanente di idrorepellenza in modo che la sua qualità venga mantenuta a lungo nel tempo e che il vetro risulti protetto dall'aggressione fisica e chimica del contesto in cui è installato. Il trattamento di protezione ed idrorepellenza consente di:

- ridurre il numero di lavaggi necessari a mantenere in buono stato i vetri;
- facilitare il drenaggio delle polveri ambientali in occasione degli eventi meteorici;
- evitare l'aggressione chimica dell'ambiente alla superficie del vetro.

Ovverai dovessero essere presenti, sul prodotto finito, graffi non particolarmente profondi, ma comunque visibili, è opportuno intervenire per mitigarli o eliminarli. Questa esigenza, oltre che estetica è anche statica dato che un graffio può essere l'innescio di una rottura. Per operare una simile operazione è necessario utilizzare opportune paste abrasive e gli opportuni strumenti leviganti. Porre estrema attenzione all' "effetto lente" che potrebbe immedesimarsi se l'operazione non viene svolta correttamente.

8. Prescrizioni per la posa



**CAPITOLATO e INDICAZIONI di POSA
PARAPETTI IN VETRO**
Pagina 3/4

programmavetro.it - info@programmavetro.it - +39 - 030 / 36.49.200
Versione 2.1 - 15/09/2020 - Cod. Calcolo: 1664811406 D - Data: 22/03/2021 - 15:36

INDICAZIONI PER LA MANUTENZIONE

Un opportuno trattamento protettivo permanente di natura chimica può consentire allo sporco e agli elementi abrasivi di non aderire o aderire in quantità apprezzabilmente inferiore rispetto alle superfici di vetro non trattate.

Segnalare sempre che materiali leganti quali cemento, calce, resine possono aggredire chimicamente e irrimediabilmente le superfici vetrate.

Nel caso sia necessario utilizzare lame sul vetro per asportare materiale depositatosi accidentalmente non operare su superficie asciutta

Per la pulizia dei vetri, una volta ultimati i lavori di posa, utilizzare opportuni prodotti non aggressivi tali da non danneggiare né il vetro né le guarnizioni utilizzate



La natura alcalina del cemento aggredisce in maniera permanente la superficie del vetro

INDICAZIONI PER LA PULIZIA

Al fine di evitare che la sporcizia non rimossa possa provocare fenomeni corrosivi ad esempio guano o polvere sulle superfici, è assolutamente necessario eseguire interventi periodici di pulizia. I vetri devono essere puliti periodicamente per mantenere le loro caratteristiche di brillantezza e trasparenza. Vanno seguite le indicazioni comunicate dal fornitore.

La pulizia dei vetri può essere fatta con acqua semplice o addizionata con prodotti detergenti leggeri non alcalini e privi di materiali abrasivi.

Il vetro, una volta pulito, deve essere asciugato completamente.

Gli utensili utilizzati per la pulizia non devono rigare il vetro e bisogna avere cura di non passare con insistenza con panni o spugne su regioni sporche e impolverate o su cui si sia depositato materiale ruvido o abrasivo.

La frequenza di pulizia dipende sia dalle caratteristiche dell'ambiente esterno sia, soprattutto in ambito produttivo/industriale, dalle caratteristiche dell'ambiente interno. Si suggerisce di pulire i vetri almeno due volte all'anno. La pulizia delle superfici non soggette a drenaggio naturale dovuto alla pioggia richiedono maggior frequenza di pulizia.

Qualora in prossimità dei vetri venissero effettuati lavori tali da produrre polvere e sporcizia è necessario provvedere ad una opportuna pulizia curando di non graffiare il vetro.

Tutte le operazioni di pulizia non devono danneggiare le guarnizioni o le sigillature. I danni da evitare sono quelli di natura fisico-meccanica, ma anche di natura chimica.

In occasione delle operazioni di pulizia è necessario osservare e valutare lo stato delle guarnizioni e delle sigillature.

9. Indicazioni per manutenzioni e pulizia



**CAPITOLATO e INDICAZIONI di POSA
PARAPETTI IN VETRO**
Pagina 4/4

programmavetro.it - info@programmavetro.it - +39 - 030 / 36.49.200
Versione 2.1 - 15/09/2020 - Cod. Calcolo: 1664811406 D - Data: 22/03/2021 - 15:36

PROCEDURA IN CASO DI ROTTURE

Il vetro stratificato descritto viene classificato come vetro stratificato di sicurezza. Si fa presente tuttavia che in caso di rottura accidentale di una lastra costituente il modulo sarà necessario valutare immediatamente la gravità del danno attraverso personale competente e laddove si riscontrasse pericolo sarà obbligatorio impedire l'accesso alla zona circostante da parte degli utenti ed avviare subito la procedura per la sostituzione del vetro. L'avvicinamento dovrà essere impedito per un perimetro sufficientemente ampio ad evitare rischi per l'utenza approntando una apposita e chiara segnaletica. Le considerazioni di cui sopra valgono sia nel caso in cui la rottura riguardi tutte le lastre costituenti il modulo, sia nel caso in cui la rottura inizialmente riguardi solo una delle lastre.



Segnalare in maniera evidente ed impedire l'accesso al vetro rotto con transenne o soluzioni similari

OPERAZIONI e ATTIVITA' IN CAPO ALLA DIREZIONE LAVORI

Il Direttore dei Lavori deve vigilare affinché l'opera venga realizzata in ogni sua parte in conformità al progetto e ai capitolati. In riferimento alla fornitura è facoltà/dovere del Direttore dei Lavori (D.L.) mettere in campo le seguenti azioni:

1. analisi dei documenti di progetto

In caso lo ritenga la D.L. può apportare modifiche o intervenire su eventuali carenze progettuali;

2. Accettazione dei materiali.

La D.L. verifica che i materiali forniti abbiano le prestazioni richieste dal progetto e dai capitolati e siano della "migliore qualità". Le fasi principali dell'accettazione dei materiali sono le seguenti:

- verifica documenti di fornitura:
 - Marcatura CE.
 - Dichiarazione di Prestazione delle vetrate (DOP)

- controlli quantitativi

- esame visivo/strumentale

◦ possibilità di chiedere prove aggiuntive sui materiali
In caso di rifiuto dei materiali, il Direttore dei Lavori ha facoltà di richiederne allontanamento e sostituzione.

3. Controllo dei materiali dopo l'installazione.

In caso il Direttore dei Lavori ravveda vizi anche dopo l'installazione, può richiedere lo smontaggio e la sostituzione.

4. Eventuale richiesta di prove di carico sui materiali installati.

Il Direttore dei Lavori, eventualmente in accordo con il Collaudatore, può richiedere sull'opera finita, prove di carico statico o dinamico.

5. Dichiarare la Fine dei Lavori

10. Procedura in caso di rotture e indicazioni per il Direttore Lavori

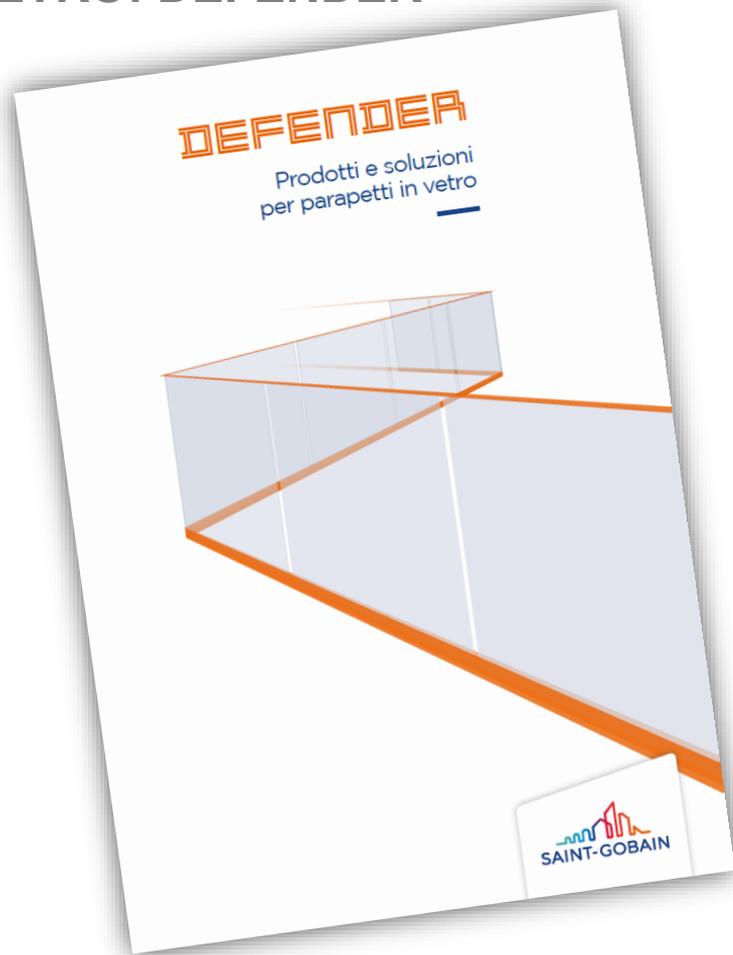


PARAPETTI IN VETRO

Parte 2 : Gamma DEFENDER

PARAPETTI IN VETRO: DEFENDER

Catalogo 2021



DEFENDER 810LM

Il parapetto in vetro



NUOVO CATALOGO DEDICATO



DEFENDER 810 LM



SUMMER NIGHTS

Defender offre moderne soluzioni di illuminazione di grande effetto estetico che permettono di delimitare gli spazi nelle ore notturne, migliorandone così la luminosità, anche in assenza di luce.

DEFENDER 810LM

Il nuovo sistema **DEFENDER**, per parapetti a tutto vetro
con lastre di spessore **8+8** o **10+10** mm



DF810LM17

Materie plastiche ad **ALTE PRESTAZIONI** per superiore durabilità e sicurezza



Alluminio **ANODIZZATO** o **VERNICIATO** resistente in ambienti aggressivi



Profilo portante preforato, **PRONTO PER LA POSA**



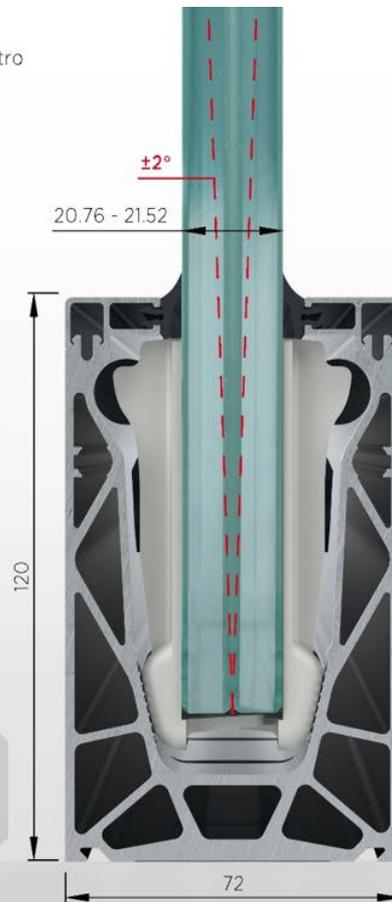
PINZE PRONTE ALL'USO per installazioni ancora più pratiche e veloci



PRESTAZIONI ECCEZIONALI
Testato oltre 5 kN/m



Possibilità di installazione di strisce **LED** per illuminazione decorativa

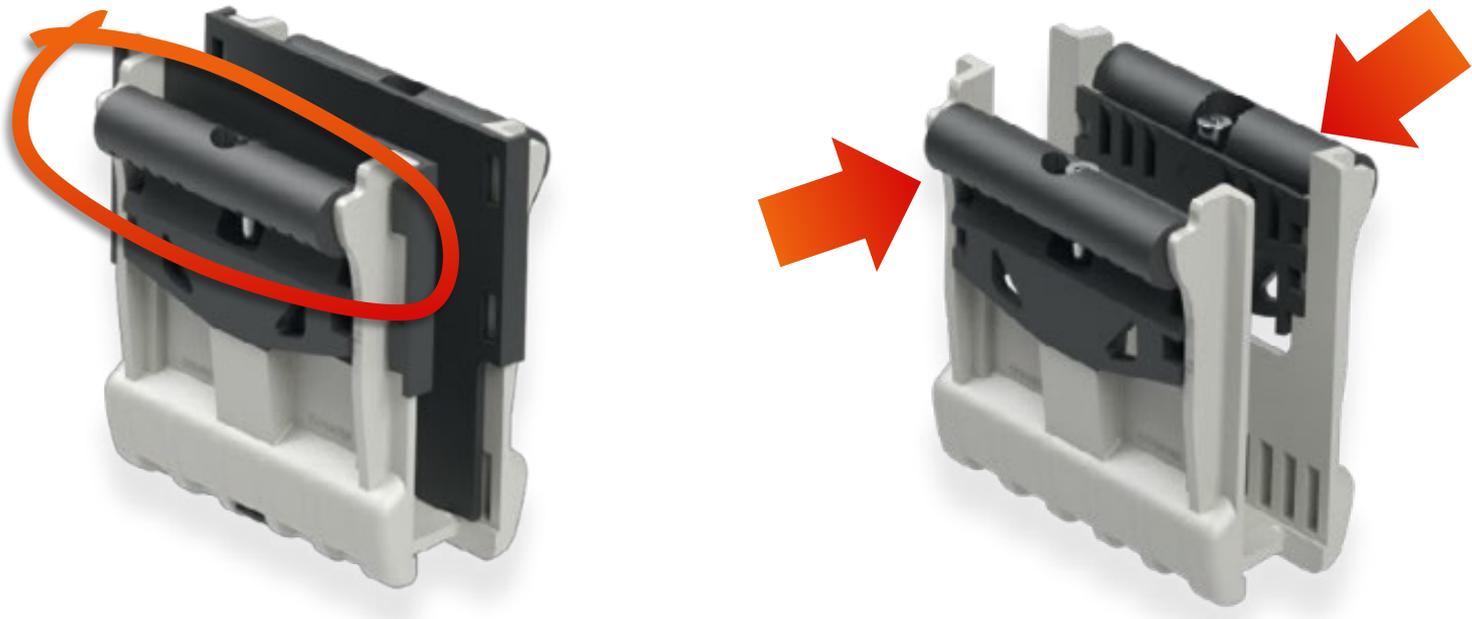


DF810LM21

8+8

10+10

montaggio semplificato: nuovo elemento unico pre-assemblato



montaggio semplificato: spessore rimovibile – unica pinza per 8+8 e 10+10



**vetro
8+8**



**vetro
10+10**

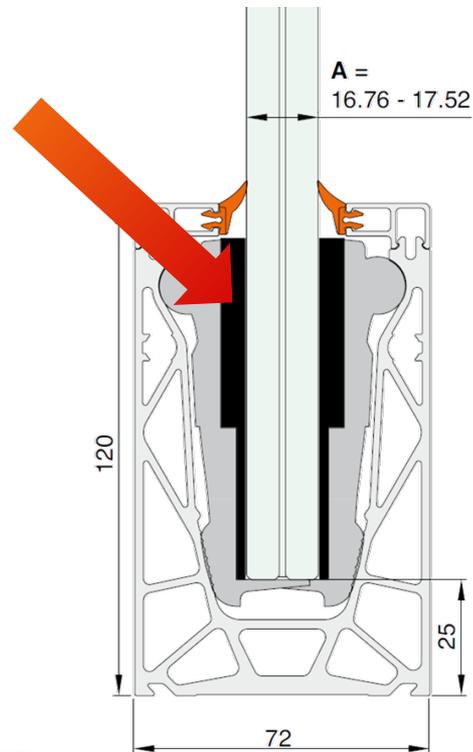
montaggio semplificato: spessore rimovibile – unica pinza per 8+8 e 10+10



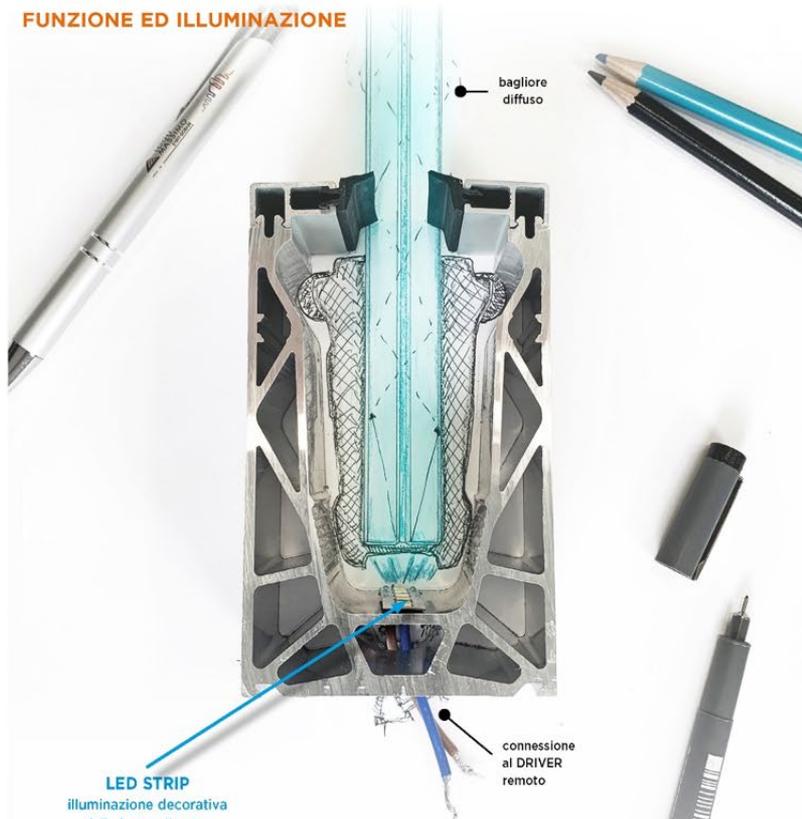
**vetro
8+8**



**vetro
10+10**



FUNZIONE ED ILLUMINAZIONE



Per applicazioni superiori a 5 metri lineari di LED STRIP è consigliabile l'utilizzo di più alimentatori, per ridurre gli effetti legati alle naturali cadute di tensione. Sono possibili applicazioni con più derivazioni, con DRIVER adeguatamente dimensionati. Dove opportuno, è consigliato l'utilizzo di silicone da esterno per proteggere adeguatamente i cablaggi dagli agenti atmosferici. Per il collegamento alla rete delle LED STRIP è raccomandato l'intervento di un tecnico qualificato.

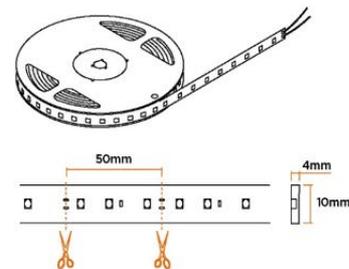
LED STRIP : illuminazione decorativa della lastra di vetro (consigliato LEDST001)

L'effetto di illuminazione decorativa del vetro può accentuare i difetti presenti sulla superficie e all'interno delle lastre, responsabili dell'effetto di bagliore diffuso. Questi difetti tendono a diventare maggiormente evidenti con l'aumento di intensità luminosa: si raccomanda la massima attenzione in fase di produzione delle lastre e l'uso di LED STRIP di modesta intensità luminosa. Si consiglia di verificare la funzionalità di ogni LED STRIP prima di procedere all'installazione.

LED STRIP 24V DC IP67 9,6 W/m 140 LED/m

ADATTO ANCHE PER ESTERNI

Strip LED 24V DC IP 67, potenza 9,6W/m 140 LED/m
CCT 4000K - lm/m 920 - lm/W 96

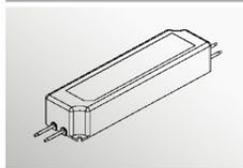


| Art. | Descrizione | Q.tà |
|----------|------------------------------------------------------|------|
| LEDST001 | LED STRIP 24V DC IP67 9,6 W/m 140 LED/m - L. 5000 mm | 1 Pz |

ALIMENTATORI 24V DC

ADATTO ANCHE PER ESTERNI

Alimentatore 24VDC 35W a 150W IP67
Cavi IN/OUT - Protezione classe 2
Funzionamento 100-240V



| Art. | Descrizione | Dimensioni | Q.tà |
|------------|-------------------------------|------------------------------|------|
| LED24035IP | Alimentatore 24V DC 35W IP67 | A=150 mm - B=40 mm - H=30 mm | 1 Pz |
| LED24060IP | Alimentatore 24V DC 60W IP67 | A=162 mm - B=42 mm - H=32 mm | 1 Pz |
| LED24100IP | Alimentatore 24V DC 100W IP67 | A=190 mm - B=52 mm - H=37 mm | 1 Pz |
| LED24150IP | Alimentatore 24V DC 150W IP67 | A=222 mm - B=68 mm - H=38 mm | 1 Pz |

- Fare attenzione alla polarità dei prodotti.
- Utilizzare solo alimentatori stabilizzati in tensione 24v dc.
- Dopo aver calcolato l'assorbimento totale degli apparecchi da installare, scegliere un alimentatore che abbia sempre un margine di carico superiore del 15/20% rispetto a quello calcolato.
- In caso di manutenzione togliere tensione.

Collegare più apparecchi in parallelo:

Per evitare di danneggiare i LED effettuare tutti i collegamenti prima di dare tensione.

Lunghezza max continua 5 metri

Esempio: Lunghezza STRIP 3 m

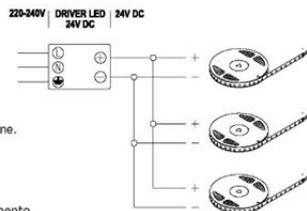
tipo LED STRIP 1 24 Vdc MAX 9,6 W/m (Art.LEDST001)

Sceita alimentatore DRIVER: assorbimento tipo LED x lunghezza led + 15% (aumento minimo dovuto alla caduta di tensione) 9,6 x 3 x 115 = 33,15 W (MIN)

Il DRIVER di alimentazione da scegliere: 24 Vdc 35 W (Art. LED24035IP)

Lista articoli completa: LEDST001 1Pz - LED24035IP 1Pz

SCHEMA DI CONNESSIONE - CIRCUITO PARALLELO



DEFENDER810LM - INFORMAZIONI TECNICHE

ITALIA (NTC 2018 / UNI 11678)

| Sistema DEFENDER (lastre) | max. altezza sistema ⁽¹⁾ [cm] | max. interasse fissaggi ⁽²⁾ [cm] | composizione lastre | | Destinazione d'uso ⁽³⁾ | | |
|---------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------|-------|-----------------------------------|-----------------------|------------------|
| | | | interlayer | vetri | scale private | residenziale o uffici | luoghi affollati |
| | | | | | 1.0 kN/m | 2.0 kN/m | 3.0 kN/m |
| DF810LM17 (8+8) | 110 | 40 | PVB | T/I | ✓ | ⊗ | |
| | | | EVA | T/I | ✓ | ✓ | |
| | 120 | 40 | EVA SECURE | T/T | ✓ | ✓ | ⊗ |
| | | | DG41 | T/T | ✓ | ✓ | |
| DF810LM21 (10+10) | 110 | 20 | SentryGlas® | T/T | ✓ | ✓ | ⊗ |
| | | | PVB | T/I | ✓ | ✓ | |
| | 120 | 20 | EVA SECURE | T/T | ✓ | ✓ | ✓ |
| | | | DG41 | T/T | ✓ | ✓ | ✓ |
| | | | SentryGlas® | T/T | ✓ | ✓ | ⊗ |

FRANCIA (NF 1991-1 / Cahier 3034 du CSTB)

| Sistema DEFENDER (lastre) | max. altezza sistema ⁽¹⁾ [cm] | max. interasse fissaggi ⁽²⁾ [cm] | composizione lastre | | Destinazione d'uso ⁽³⁾ | |
|---------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------|-----------|-----------------------------------|-------------------------|
| | | | interlayer | vetri | privato | pubblico ⁽⁴⁾ |
| | | | | | 0.6 kN/m | 1.0 kN/m |
| DF810LM17 (8+8) | 110 | 40 | PVB | T/T (HST) | ⊗ | |
| | | | EVA | T/T (HST) | ✓ | |
| | 120 | 20 | SentryGlas® | T/T (HST) | ✓ | ⊗ |
| | | | SentryGlas® | T/T (HST) | ✓ | |
| DF810LM21 (10+10) | 120 | 20 | PVB | T/T (HST) | ✓ | ⊗ |
| | | | SentryGlas® | T/T (HST) | ✓ | ✓ |

PAESI BASSI (NEN-EN 1991-1)

| Sistema DEFENDER (lastre) | corrimano | max. altezza sistema ⁽¹⁾ [cm] | max. interasse fissaggi ⁽²⁾ [cm] | composizione lastre | | Classe d'uso ⁽³⁾ | | |
|---------------------------|-----------|------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------|-------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| | | | | interlayer | vetri | aree private residenziali | aree comuni residenziali | Aree pubbliche ⁽⁴⁾ |
| | | | | | | 0.3 kN/m | 0.5 kN/m | 0.8 kN/m |
| DF810LM17 (8+8) | no | 110 | 40 | PVB | T/T | ✓ | | |
| | si | 110 | 40 | PVB | | ✓ | | |
| | | | 130 | 40 | SentryGlas® | ✓ | ✓ | |
| DF810LM21 (10+10) | no | 110 | 20 | PVB | T/T | ✓ | ✓ | |
| | si | 120 | 20 | PVB | | ✓ | ✓ | |
| | | | 130 | 20 | SentryGlas® | ✓ | ✓ | ✓ |

BELGIO (NBN B 03-004)

| Sistema DEFENDER (lastre) | max. altezza sistema ⁽¹⁾ [cm] | max. interasse fissaggi ⁽²⁾ [cm] | composizione lastre | | Classe d'uso ⁽³⁾ | |
|---------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------|-------|-----------------------------|-------------------------|
| | | | interlayer | vetri | privato | pubblico ⁽⁴⁾ |
| | | | | | 0.5 kN/m | 1.0 kN/m |
| DF810LM17 (8+8) | 110 | 40 | DG41 | F/F | ⊗ | |
| | | | DG41 | T/T | ⊗ | ④ |
| | 120 | 40 | DG41 | T/T | ⑧ | ⑤ |
| | | | DG41 | T/T | ④ | ③ |
| DF810LM21 (10+10) | 110 | 40 | DG41 | T/T | ⑤ | ⑤ |
| | | | DG41 | F/F | ⑦ | ⑥ |
| | 120 | 20 | DG41 | T/T | ⑦ | ⑦ |

nuova infografica per le validazioni sia italiane che europee

(3) I valori cerchiati ⊗ fanno riferimento a posizioni per le quali sono disponibili certificati di prova eseguiti da istituti specializzati e indipendenti, valori non cerchiati si riferiscono a posizioni riconosciute soddisfacenti sulla base di prove interne, di prove analoghe su identiche composizioni di vetro o di prove più gravose, con estrapolazioni tecniche dal lato della sicurezza.

DEFENDER810LM - INFORMAZIONI TECNICHE

REGNO UNITO (BS 6180)

| Sistema DEFENDER (lastre) | max. altezza sistema ⁽¹⁾ [cm] | max. interasse fissaggi ⁽²⁾ [cm] | composizione lastre | | Destinazione d'uso ⁽³⁾ | | |
|---------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------|-------|-----------------------------------|-----------------|------------------|
| | | | interlayer | vetri | Residenziale e uffici | luoghi pubblici | luoghi affollati |
| | | | | | 0.74 kN/m | 1.5 kN/m | 3.0 kN/m |
| DF810LM17 (8+8) | 60 | 40 | PVB | T/T | ✓ | | ✓ |
| | | | PVB | T/T | ✓ | ✓ | |
| | 110 | 40 | PVB | T/T | ⊗ | | |
| | | | SentryGlas® | T/T | ✓ | ⊗ | |
| DF810LM21 (10+10) | 80 | 20 | SentryGlas® | T/T | ✓ | | ✓ |
| | | | PVB | T/T | ✓ | ⊗ | |
| | 110 | 20 | PVB | T/T | ✓ | | |
| | 130 | 20 | SentryGlas® | T/T | ✓ | | |

SVIZZERA (SIA 261)

| Sistema DEFENDER (lastre) | Tipo installazione | max. altezza sistema ⁽¹⁾ [cm] | max. interasse fissaggi ⁽²⁾ [cm] | composizione lastre | | Classe d'uso | |
|---------------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------|-------|-----------------------------------------|-------------------------------|
| | | | | interlayer | vetri | Zone residenziali, commerciali e uffici | Aree pubbliche ⁽⁴⁾ |
| | | | | | | 0.6 kN/m | 1.6 kN/m |
| DF810LM17 (8+8) | interno | 50 | 40 | PVB | I/1 | ✓ | ✓ |
| | | | | SentryGlas® | | ✓ | ✓ |
| | | | | PVB | | ✓ | ✓ |
| | | | | SentryGlas® | | ✓ | ✓ |
| DF810LM21 (10+10) | esterno | 50 | 20 | PVB | I/1 | ✓ | ✓ |
| | | | | SentryGlas® | | ✓ | ✓ |
| | | | | PVB | | ✓ | ✓ |
| | | | | SentryGlas® | | ✓ | ✓ |
| DF810LM21 (10+10) | interno | 100 | 20 | PVB | I/1 | ✓ | ✓ |
| | | | | SentryGlas® | | ✓ | ✓ |
| | | | | PVB | | ✓ | ✓ |
| | | | | SentryGlas® | | ✓ | ✓ |
| DF810LM21 (10+10) | esterno | 100 | 20 | SentryGlas® | I/1 | ✓ | ✓ |
| | | | | PVB | | ✓ | ✓ |

Legenda tipo di vetro: F = vetro float ricotto EN 572, I = vetro indurito EN 1863 (nelle composizioni T-I il vetro indurito si intende posizionato sul lato esterno), T = vetro temprato EN 12150, (HST) = richiesto trattamento "heat soak test" secondo EN 14179 sulle lastre di vetro temprato.

Le configurazioni di vetri stratificati sono proposte a titolo di esempio e non sono esaustive delle possibilità di installazione; al contrario, sono note e in uso al mercato soluzioni alternative parimenti performanti o potenzialmente migliorative su variati aspetti tecnici di rilievo (e.g. rigidezza, resistenza alla delaminazione, comportamento post-rottura, stabilità rispetto a variazioni di temperatura, ecc).

La valutazione finale riguardo la rispondenza ai requisiti di sicurezza è demandata al tecnico abilitato incaricato dall'installazione, il quale saprà verificare l'applicabilità delle specifiche tecniche di tutti i componenti del sistema alle effettive condizioni di installazione (carichi agenti sul sistema, caratteristiche del supporto, effetti della temperatura, tipo e dimensionamento degli ancoraggi, ecc).

- (1) distanza verticale tra la base di appoggio del profilato in alluminio e il bordo superiore della lastra di vetro.
- (2) valore riferito al corretto funzionamento del sistema in alluminio e vetro, la verifica della resistenza dei singoli ancoranti e della struttura di base è da effettuare caso per caso e potrebbe richiedere di un numero maggiore di punti di fissaggio. Independentemente dagli interessi, si raccomanda di non fissare alcuna barra con meno di 3 punti di ancoraggio alla struttura di base.
- (3) i valori cerchiati ⊗ fanno riferimento a posizioni per le quali sono disponibili certificati di prova eseguiti da istituti specializzati e indipendenti, valori non cerchiati si riferiscono a posizioni riconosciute soddisfacenti sulla base di prove interne, di prove analoghe su identiche composizioni di vetro o di prove più gravose, con estrapolazioni tecniche dal lato della sicurezza.
- (4) ad eccezione di aree suscettibili di affollamenti eccezionali come sale da concerto, stadi, gradinate e tribune.
- (5) i valori contenuti nelle celle di selezione fanno riferimento alla categoria di esposizione al vento, tali indicazioni sono riferite a posizioni analoghe validate con identiche lastre di vetro; in tali validazioni è previsto un coefficiente di esposizione -2 in modo da tenere in conto le condizioni più gravose in ogni parte dell'edificio.

nuova infografica
per le validazioni
sia italiane che europee

Note sulle configurazioni:

- Hmax 110/120 cm
- Fissaggi interasse 20/40 cm
- vetri T/I o T/T
- validazione 2 kN/m per 8+8 T/I PVB – 110 cm
- validazione 3 kN/m per 8+8 T/T SG - 110 cm
- validazione 3 kN/m per 10+10 T/I PVB - 110 cm
- validazione 3 kN/m per 10+10 T/T SG - 120 cm



DEFENDER810LM - INFORMAZIONI TECNICHE



ITALIA (NTC 2018 / UNI 11678)

| Sistema DEFENDER (lastre) | max. altezza sistema ⁽¹⁾ [cm] | max. interasse fissaggi ⁽²⁾ [cm] | composizione lastre | | Destinazione d'uso ⁽³⁾ | | |
|---------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------|-------|-----------------------------------|--------------------------|---------------------|
| | | | interlayer | vetri | scale private | residenziale o uffici | luoghi affollati |
| | | | | | 1.0 kN/m | 2.0 kN/m | 3.0 kN/m |
| DF810LM17 (8+8) | 110 | 40 | PVB | T/I | ✓ | ⊘ | |
| | | | EVA | T/I | ✓ | ✓ | |
| | 120 | 40 | SentryGlas® | T/T | ✓ | ✓ | ⊘ |
| | | | EVA SECURE | T/T | ✓ | ✓ | |
| | | | DG41 | T/T | ✓ | ✓ | |
| DF810LM21 (10+10) | 110 | 20 | SentryGlas® | T/T | ✓ | ✓ | |
| | | | PVB | T/I | ✓ | ✓ | ⊘ |
| | 120 | 20 | EVA | T/I | ✓ | ✓ | ✓ |
| | | | EVA SECURE | T/T | ✓ | ✓ | ✓ |
| | | | DG41 | T/T | ✓ | ✓ | ✓ |
| | | | SentryGlas® | T/T | ✓ | ✓ | ⊘ |



FINITURE RAL & SPECIALI SU RICHIESTA

RAL 9005
OPRICO/R2RAL 7021
OPRICO/R14RAL 7016
OPRICO/R13RAL 7024
OPRICO/R20RAL RUGGINE
GRINZ/R25RAL 1004
LUCIDO/R23RAL 9010
LUCIDO/RAL
QUALITAL

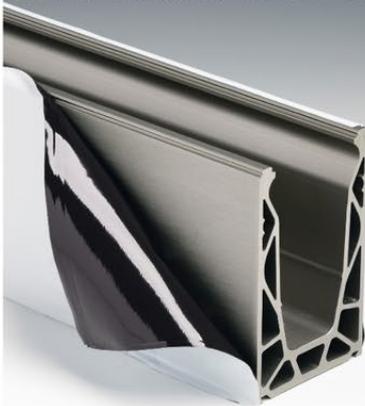
CLASSE 20 Spessore minimo anodizzazione **20 micron**
idoneo per installazioni esterne, anche in ambienti aggressivi

* le finiture a richiesta verniciate sono legate a tempi di produzione da valutare caso per caso.
Le finiture anodizzate sono soggette a tempi di produzione e minimi di ordine da valutare caso per caso.

COLORAZIONI RAL SU RICHIESTA

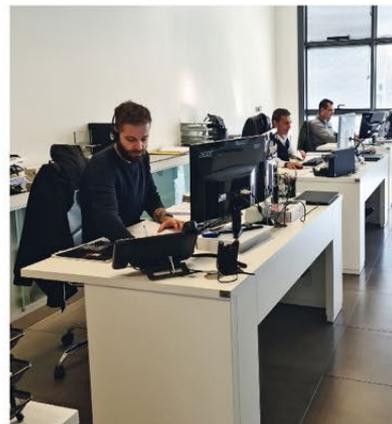
PROTEZIONE ANTIGRAFFIO

SU RICHIESTA È POSSIBILE PROTEGGERE I LATI A VISTA
DEI PROFILI PER EVITARE GRAFFI DURANTE LA POSA



TAGLI SPECIALI

SU RICHIESTA



INDICAZIONI PER LA POSA IN OPERA

In fase di installazione sono consigliate le seguenti attenzioni:

- Per rimuovere sporco, macchie untuose e residui di adesivi utilizzare detergenti neutri. Non utilizzare materiali abrasivi.
- Nel caso dei profilati in alluminio, per proteggere dalla corrosione tagli e fori realizzati successivamente all'anodizzazione si consiglia di utilizzare sigillanti (es. silicone o butile), vernici (es. zinco metallico spray) o altri idonei inibitori della corrosione.

Se la posa in opera avviene in inverno, si raccomanda di tenere conto delle dilatazioni termiche che avranno luogo in estate per l'aumento della temperatura ambiente, prevedendo idonei giunti di dilatazione.

Il coefficiente di dilatazione termica dell'alluminio è $2,3 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$; per fare un esempio, se l'aumento di temperatura è pari a 35°C , la dilatazione di una barra di 3m ammonta a $2,3 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \times 35^\circ\text{C} \times 3\text{m} = 2,4 \times 10^{-3} \text{ m}$, ovvero 2.4 mm.

ANODIZZAZIONE

L'anodizzazione (detta anche ossidazione anodica) è un processo elettro-chimico mediante il quale si induce la formazione di ossido (allumina) sulla superficie dell'estruso di alluminio. **Tale trattamento conferisce al prodotto le seguenti caratteristiche**

- resistenza alla corrosione
- durezza superficiale
- resistenza all'abrasione

La colorazione conferita ai prodotti ha un impatto prettamente estetico e non altera la capacità protettiva dell'anodizzazione.

I profilati in alluminio grezzo, specificatamente senza anodizzazione o verniciatura, venduti da Logli Massimo SpA sono destinati ad un opportuno rivestimento che il cliente si presta ad operare. Il cliente solleva la Logli Massimo SpA da ogni responsabilità su eventuali problematiche derivanti dall'utilizzo del materiale grezzo. Il cliente si assume inoltre ogni responsabilità riguardante la finitura da lui applicata sul profilo grezzo.

Note: Corrosione galvanica: è un fenomeno che può instaurarsi all'interfaccia tra due metalli diversi in presenza di un elettrolita (es. acqua, specialmente se salata). Si tratta di un processo elettro-chimico che causa il dissolvimento del metallo con più basso potenziale elettrico. Nelle coppie metalliche più comuni è quasi sempre l'alluminio a svolgere il ruolo di anodo e quindi a corrodere. Ovviamente questo avviene solo quando la superficie dell'alluminio non è adeguatamente protetta.

MANUTENZIONE E PULIZIA

La pulizia periodica del prodotto è determinante al fine di preservare l'aspetto originale. In ambiente marino o in ambiente urbano (emissioni inquinanti in atmosfera) si raccomanda di pulire le superfici almeno ogni tre mesi. In ambienti esterni relativamente più puliti si consiglia un lavaggio ogni sei mesi. Anche per le installazioni interne è raccomandabile di pulire il prodotto almeno una volta all'anno.

Il lavaggio può essere effettuato con acqua calda e sapone neutro; utilizzare un panno morbido o una spugna non abrasiva. Risciacquare a fondo con acqua pulita. Asciugare con un panno morbido.

GRAZIE

Cataloghi disponibili su
www.loglimassimo.it

per info tecniche:
ufficio.tecnico@loglimassimo.it

ENDLESS VIEW

Il sistema Defender ti permette di apprezzare al meglio lo spazio esterno e rendere i tuoi ambienti unici e senza confini.

Ing.

**Roberto
CAROSATI**

Technical Promoter
Responsabile Formazione
Logli Massimo Saint-Gobain





PENSILINA CONTINUA IN VETRO

**MAKING THE WORLD
A BETTER HOME**

PENSILINA CONTINUA IN VETRO

Prestazioni ineguagliate e design rivoluzionario: nei suoi tanti dettagli, LUMIA racchiude le più avanzate tecnologie e caratteristiche a servizio del vetro:

Sicurezza e resistenza ◀

Versatilità e praticità ◀

Estetica e comfort ◀

Il miglior sistema per coperture trasparenti, progettato e prodotto in Italia.



SINGOLA

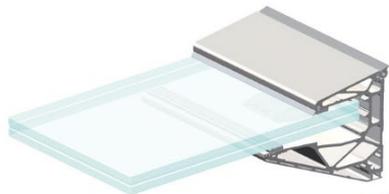


UMIA

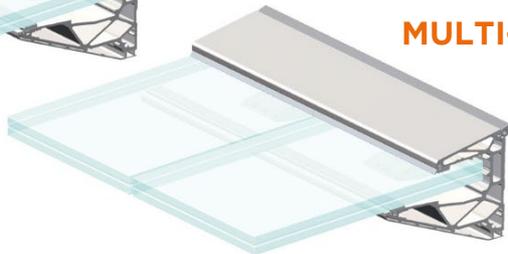
PENSILINA CONTINUA IN VETRO



SINGOLA

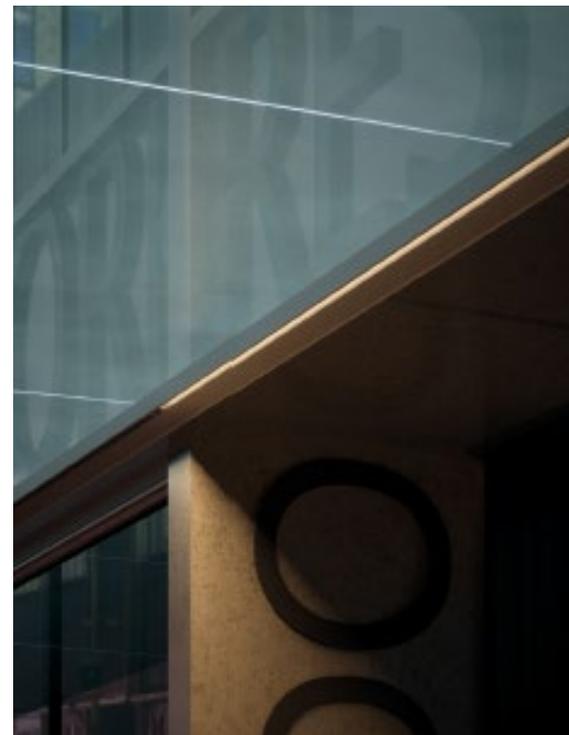


MULTI-VETRO



UMIA

PENSILINA CONTINUA IN VETRO



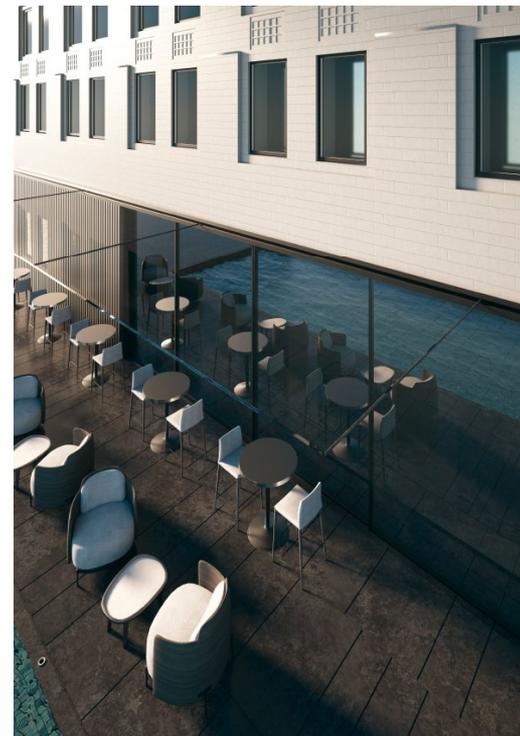
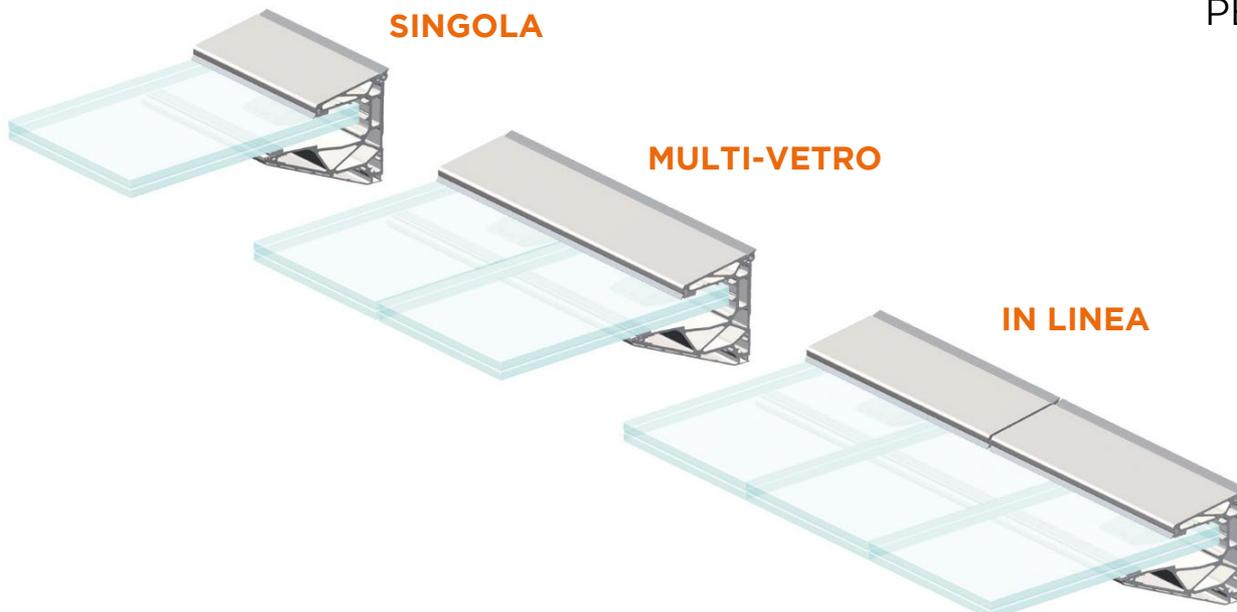
SINGOLA

MULTI-VETRO

IN LINEA

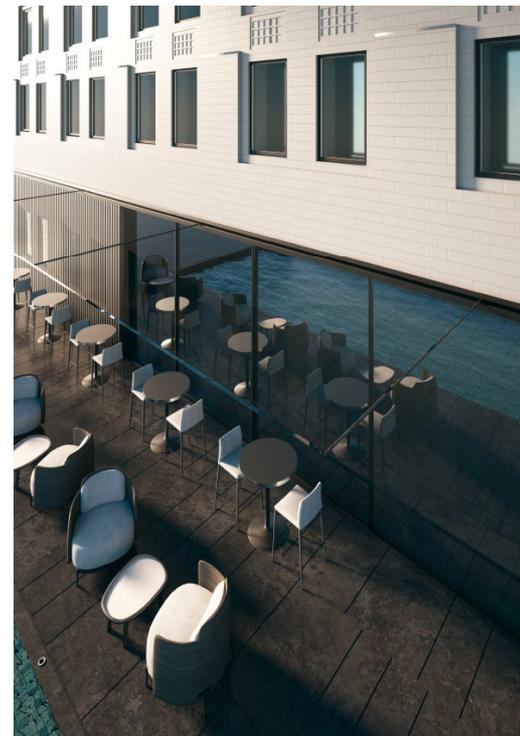
UMIA

PENSILINA CONTINUA IN VETRO

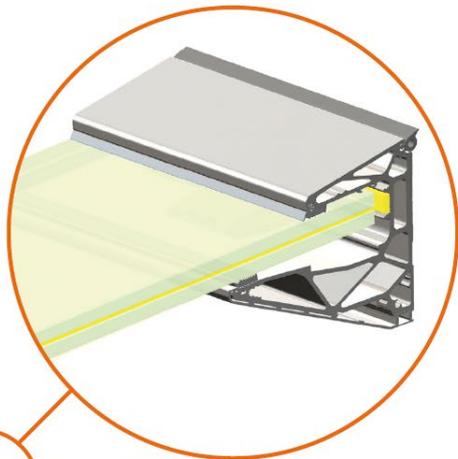




- ▶ lunghezza max del PROFILO - **6 m**
- ▶ Più elementi uniti per soluzioni **in linea**, senza interruzioni
- ▶ **Sbalzo** massimo **fino a 1,5 m**



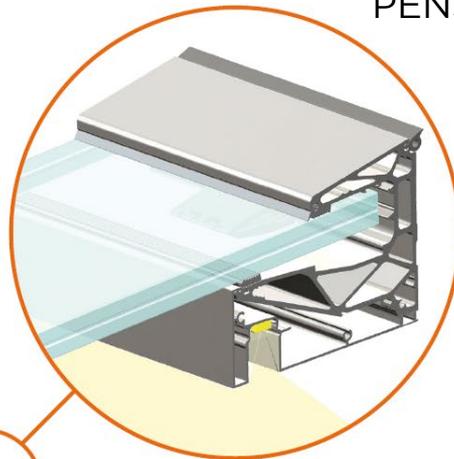
RETRO-ILLUMINAZIONE VETRO



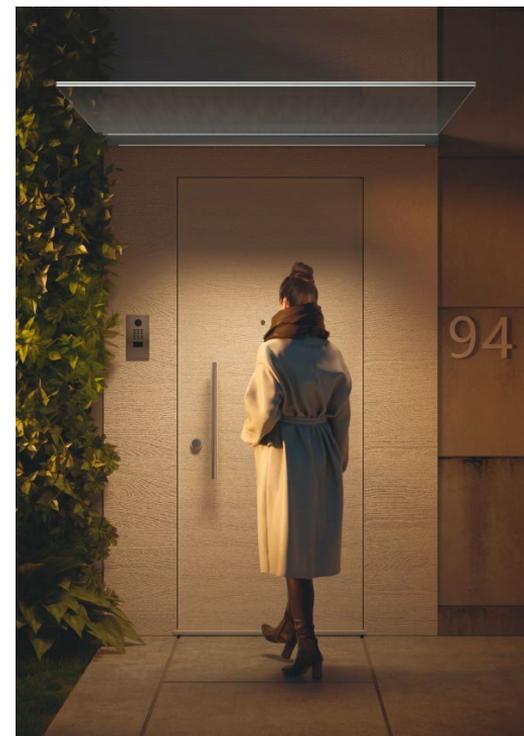
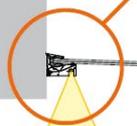
Illuminazione decorativa
della lastra di vetro



ILLUMINAZIONE FUNZIONALE

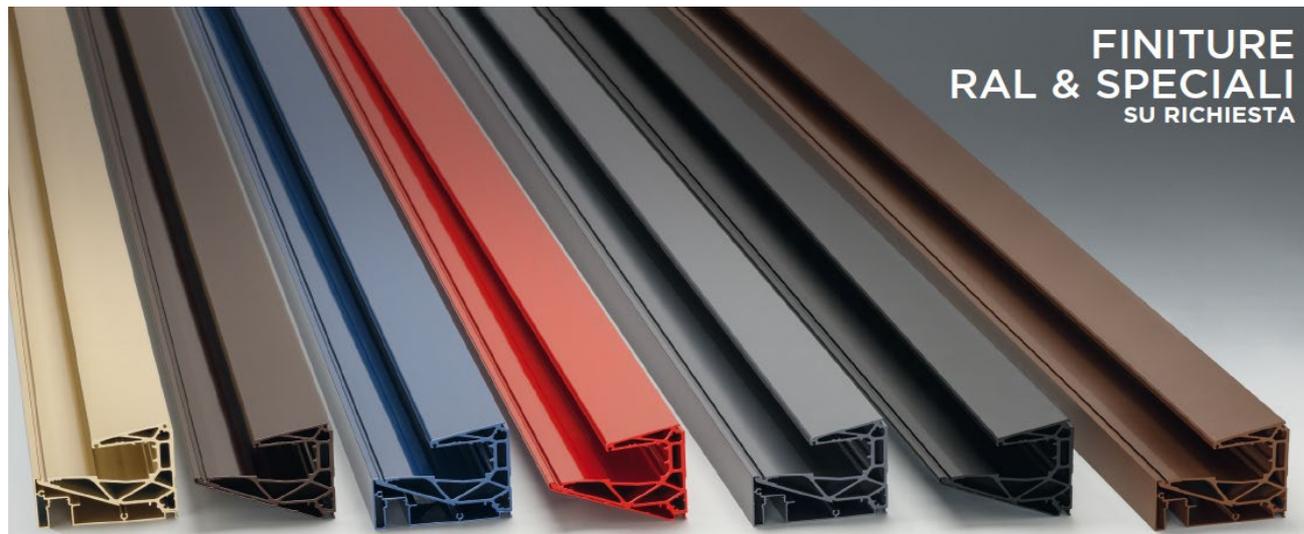


Illuminazione funzionale
dell'area sottostante
per garantirne maggiore
sicurezza e comfort



LuMiA : "Welcome home"
Soluzioni di illuminazione studiate
per il comfort e l'accessibilità

PERSONALIZZAZIONI



FINITURE
RAL & SPECIALI
SU RICHIESTA

RAL 1001
LUCIDO

RAL8017
LUCIDO

RAL 5000
LUCIDO

RAL 3020
LUCIDO

RAL 7015
OPACO

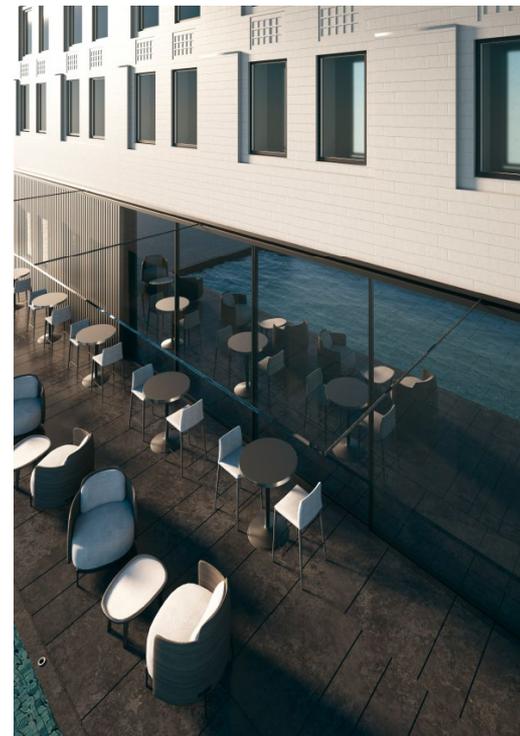
RAL 9005
GRINZ

RAL RUGGINE
GRINZ



QUALITAL

CLASSE 20 Spessore minimo anodizzazione 20 micron
Idoneo per installazioni esterne, anche in ambienti aggressivi



COLORAZIONI RAL SU RICHIESTA

PENSILINA CONTINUA IN VETRO

Vetri 8+8 o 10+10 temprati



PENSILINA CONTINUA IN VETRO

Vetri 8+8 o 10+10 temprati

Plastico rigido SentryGlas®



PENSILINA CONTINUA IN VETRO

Vetri 8+8 o 10+10 temprati

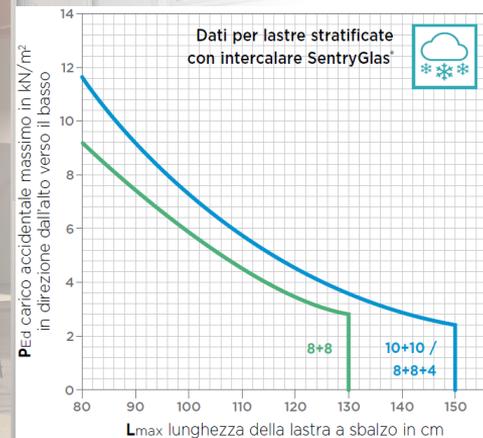
Plastico rigido SentryGlas®

Sbalzo fino a 1500 mm



PENSILINA CONTINUA IN VETRO

- Vetri 8+8 o 10+10 temprati ▶
- Plastico rigido SentryGlas® ▶
- Sbalzo fino a 1500 mm ▶
- Carico **Neve** fino a **2.48 kN/m²** ▶

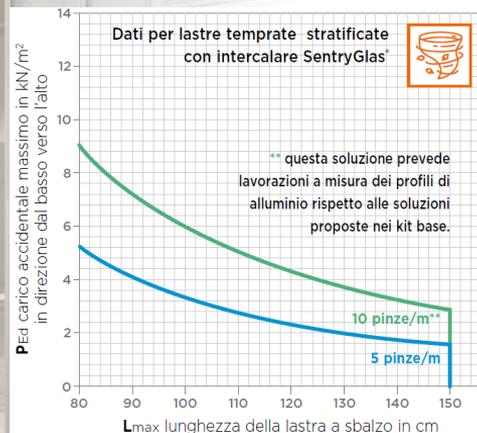


| L _{max} [cm] | Pea [kN/m ²] | |
|-----------------------|--------------------------|------|
| | 10+10 / 8+8+4 | 8+8 |
| 80 | 11,6 | 9,26 |
| 90 | 8,77 | 7,02 |
| 100 | 6,83 | 5,46 |
| 109 | 5,43 | 4,34 |
| 120 | 4,39 | 3,51 |
| 130 | 3,59 | 2,86 |
| 140 | 2,97 | |
| 150 | 2,48 | |

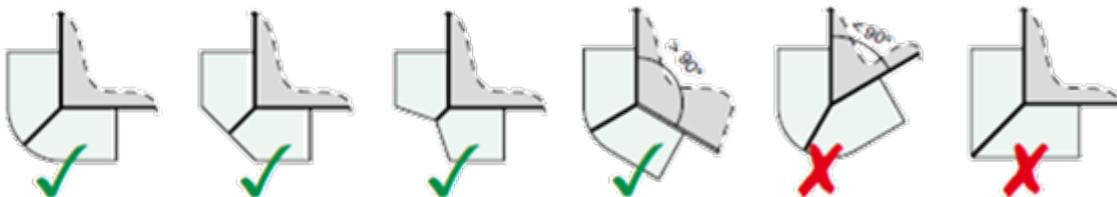
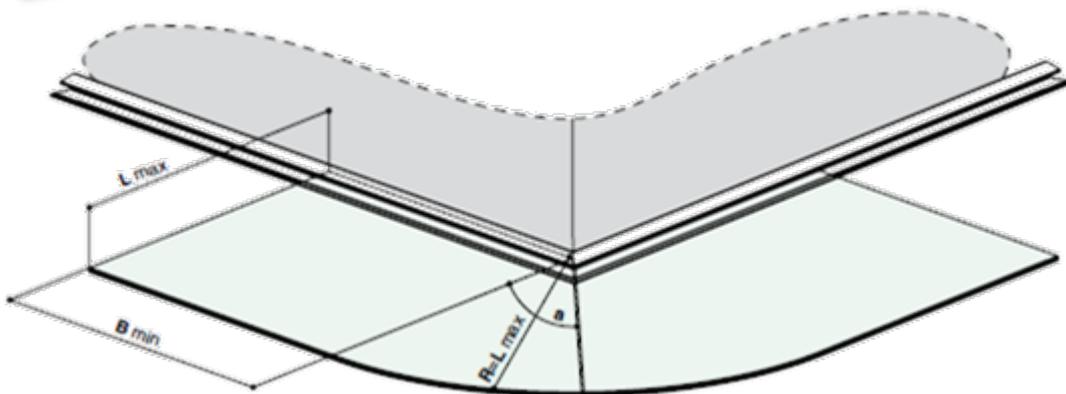


PENSILINA CONTINUA IN VETRO

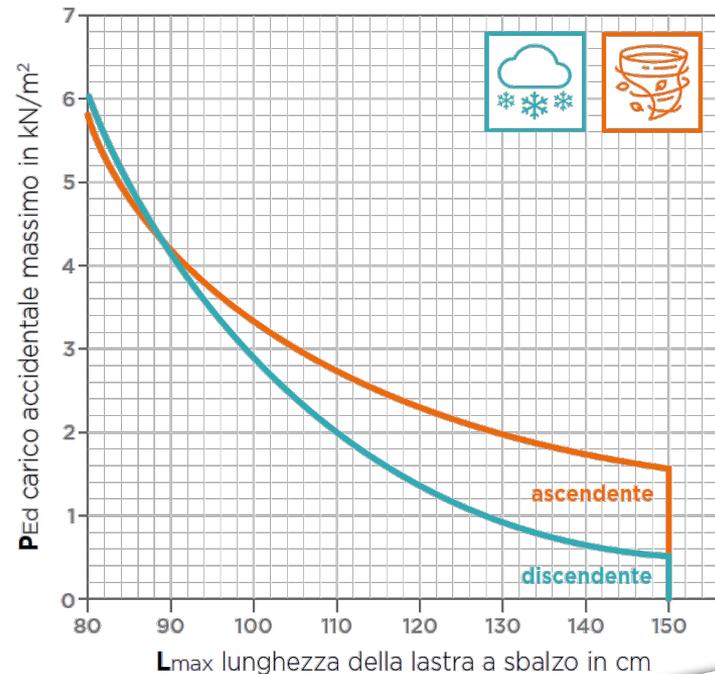
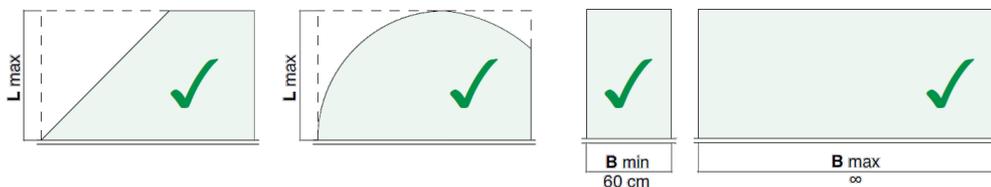
- Vetri 8+8 o 10+10 temprati ▶
- Plastico rigido SentryGlas® ▶
- Sbalzo fino a 1500 mm ▶
- Carico Neve fino a 2.48 kN/m² ▶
- Carico **Vento** fino a 2.79 kN/m² ▶

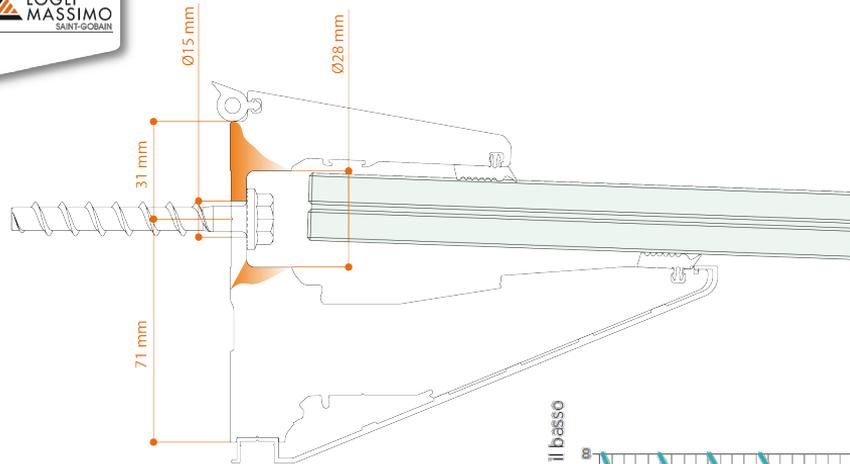


| L _{max} [cm] | n° pinze/m | |
|-----------------------|------------|------|
| | 5 | 10 |
| 80 | 5,10 | 8,71 |
| 90 | 4,12 | 6,93 |
| 100 | 3,37 | 5,68 |
| 109 | 2,84 | 4,76 |
| 120 | 2,44 | 4,07 |
| 130 | 2,13 | 3,54 |
| 140 | 1,90 | 3,12 |
| 150 | 1,71 | 2,79 |



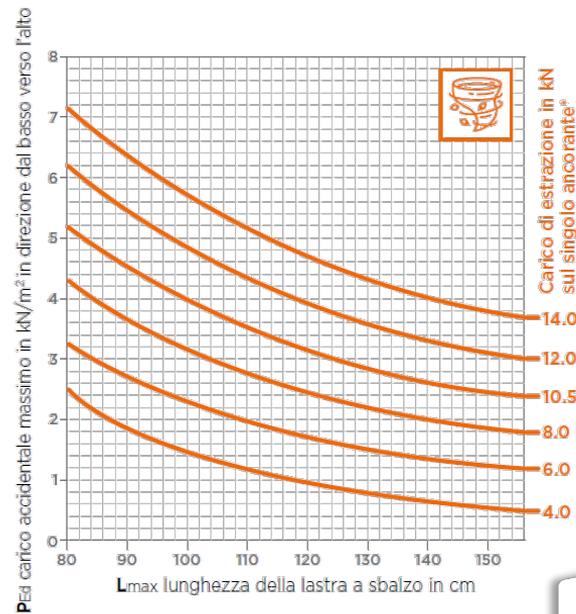
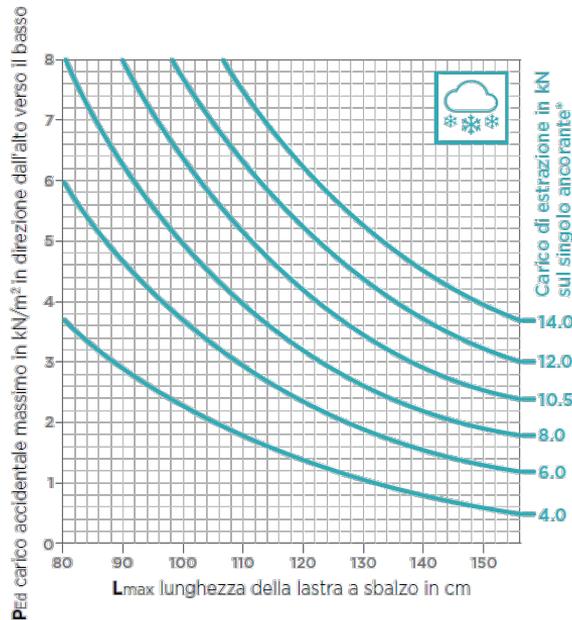
configurazioni possibili / impossibili e fuori sagoma

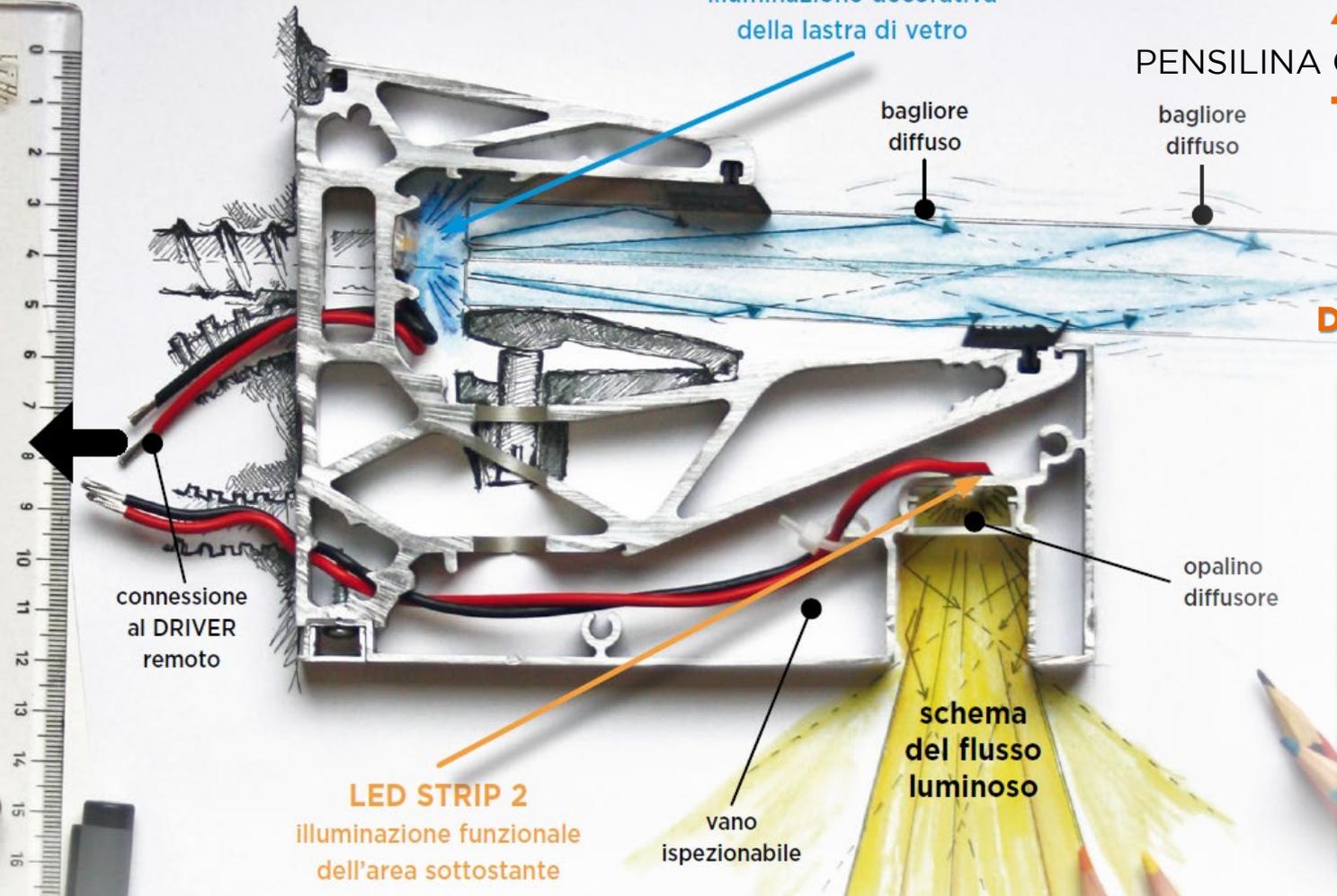




COLLEGAMENTO ALLA STRUTTURA ◀

ABACHI PER IL PREDIMENSIONAMENTO
DEI SISTEMI DI ANCORAGGIO







REQUISITO POST-ROTTURA



POST-ROTTURA

Rottura accidentale da passaggio camion su passaggio aziendale interno.

Il vetro resta orizzontale senza causare rischio al passaggio delle persone



POST-ROTTURA

Rottura accidentale da passaggio camion su passaggio aziendale interno.

Il vetro resta orizzontale senza causare rischio al passaggio delle persone

La tensilina



POST-ROTTURA (a breve termine)

Resistenza residua a breve termine
(1h) di un vetro 8+8 temprato
stratificato con SentryGlas®

Le Tensiline



POST-ROTTURA (dopo 24 ore)

Resistenza residua a breve termine
(24h) di un vetro 8+8 temprato
stratificato con SentryGlas®



POST-ROTTURA

Resistenza residua di un vetro
stratificato con il nuovo
EVA SECURE

TEST DI PRODOTTO

Procedura

TEST DI PRODOTTO

Procedura



Step 1

Sovraccarico neve

TEST DI PRODOTTO

Procedura



Step 1

Sovraccarico neve



Step 2

**Sovraccarico vento
(profilo sotto-sopra)**

TEST DI PRODOTTO

Procedura



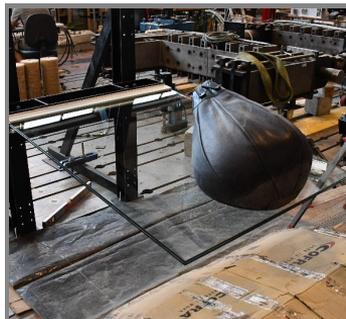
Step 1

Sovraccarico neve



Step 2

Sovraccarico vento
(profilo sotto-sopra)



Step 3

Resistenza
all'impatto

TEST DI PRODOTTO

Procedura



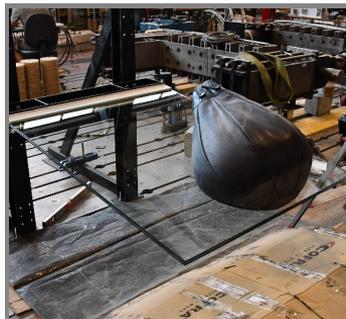
Step 1

Sovraccarico neve



Step 2

**Sovraccarico vento
(profilo sotto-sopra)**



Step 3

**Resistenza
all'impatto**



Step 4

**Resistenza
post-rottura**

TEST DI PRODOTTO

Procedura



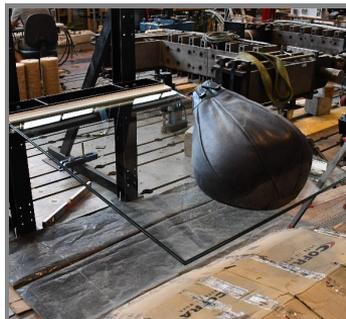
Step 1

Sovraccarico neve



Step 2

**Sovraccarico vento
(profilo sotto-sopra)**



Step 3

**Resistenza
all'impatto**



Step 4

**Resistenza
post-rottura**



Step 5

**Resistenza
all'estrazione**

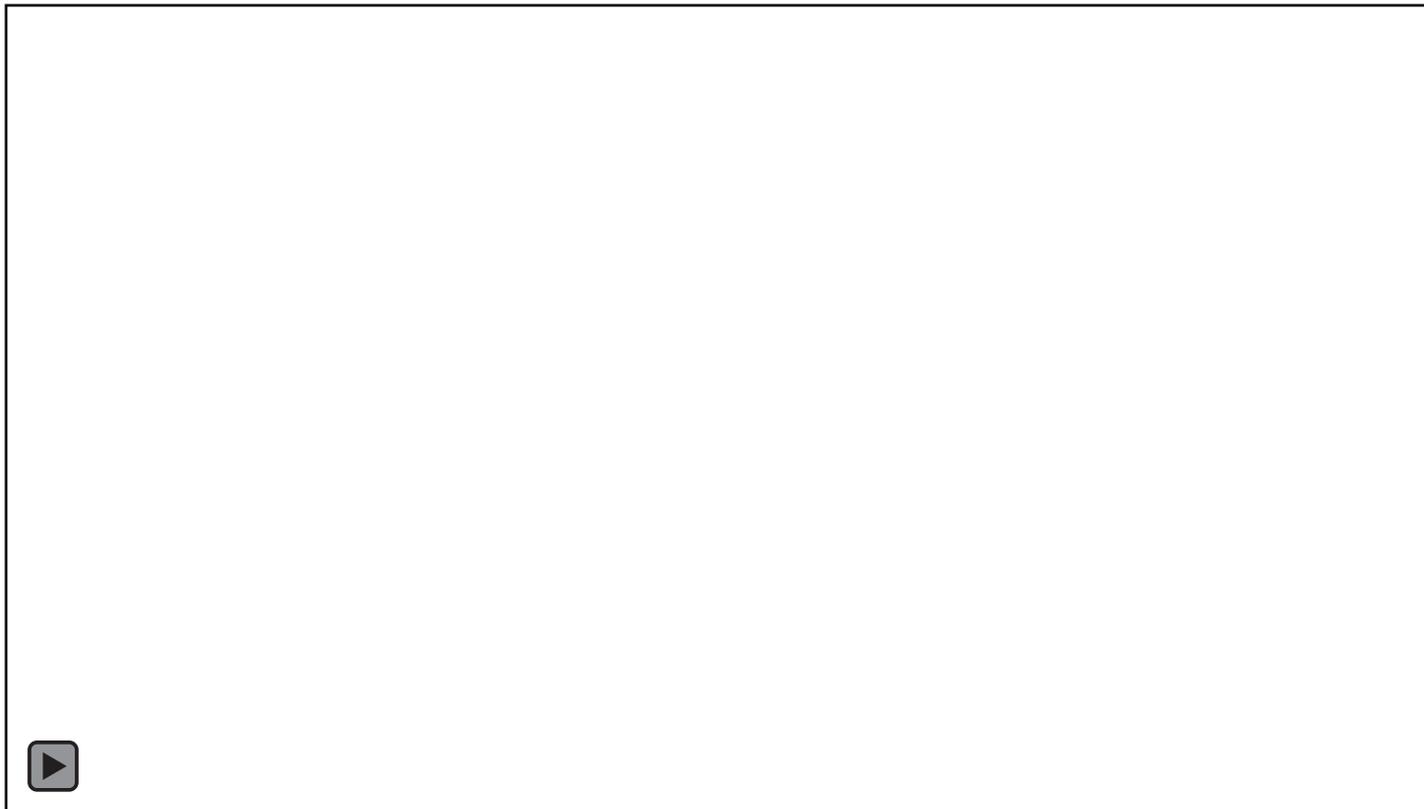
TEST DI PRODOTTO – POLITECNICO MILANO

Test Corpo molle 50 kg / $H_{cad} = 1,8 \text{ m} - 900\text{J}$



TEST DI PRODOTTO – POLITECNICO MILANO

Test Corpo molle 50 kg / $H_{cad} = 1,8$ m - 900J



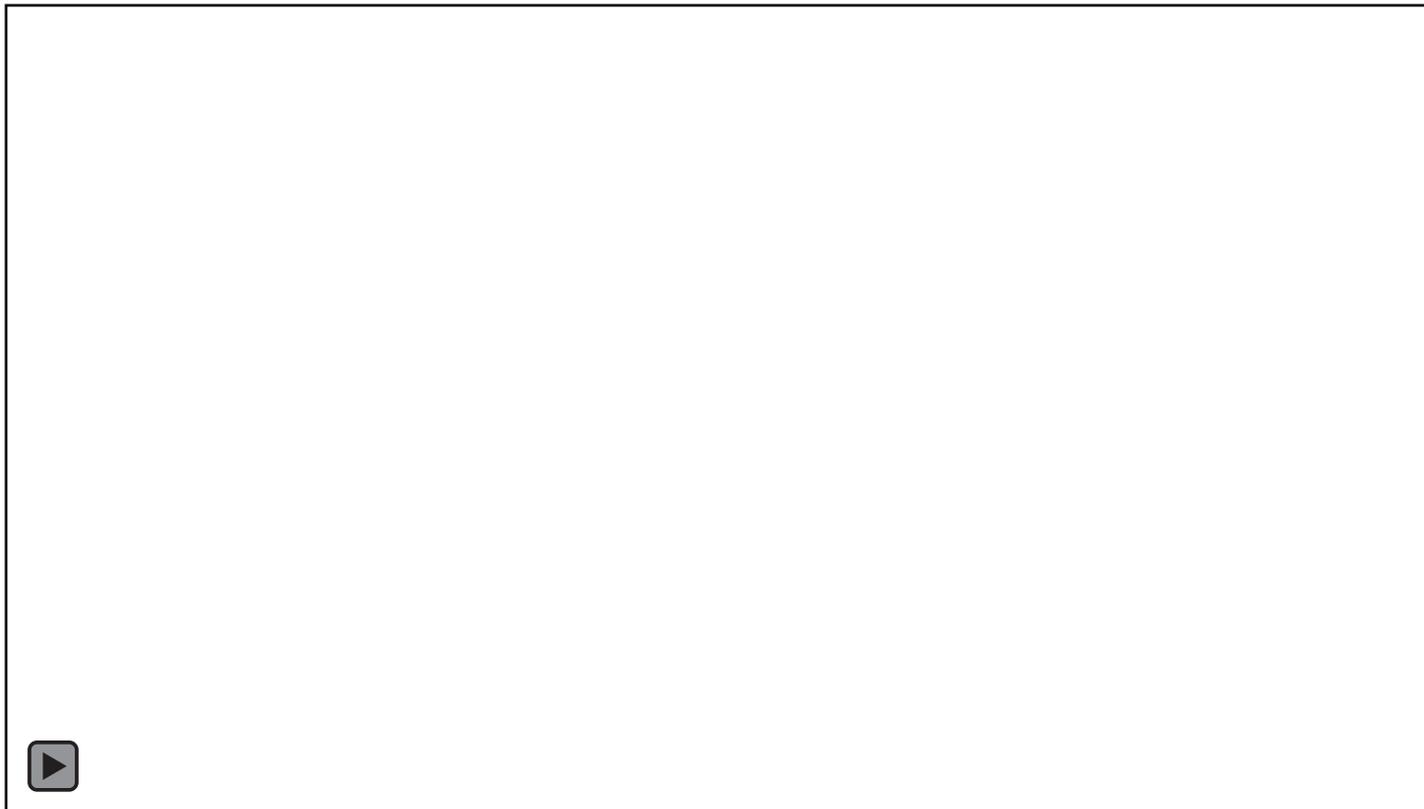
TEST DI PRODOTTO – POLITECNICO MILANO

Test Corpo molle 50 kg / $H_{cad} = 2,5 \text{ m} - 1200 \text{ J}$



TEST DI PRODOTTO – POLITECNICO MILANO

Test Corpo molle 50 kg / $H_{cad} = 2,5 \text{ m} - 1200 \text{ J}$





**Cataloghi disponibili su
www.loglimassimo.it**

**per info tecniche:
ufficio.tecnico@loglimassimo.it**

Grazie per l'attenzione