

PROGETTO:

Sistema per parapetti in vetro Defender DF810FR (DE)

CONTENUTO:

01 Determinazione della resistenza del sistema tramite calcolo statico

REV.: 00

DATA: 13/12/2023

Committente:

Logli Massimo S.p.A
Via Giovanni Bensi, 8
I - 20152 Milano

solidic
STRUCTURAL ENGINEERING

Via Nicolodi 39
I-39100 Bolzano (BZ)

T +39 0471 180 00 23

info@solidic.it

www.solidic.it

Tecnico

DI Felix Bertagnolli



Felix Bertagnolli

Modifiche

| REV. | Data | Tecnico | Commenti |
|------|------------|---------|----------------|
| 00 | 13/12/2023 | BF | Prima Edizione |

INDICE

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Premessa | 5 |
| 1.1 | Descrizione | 5 |
| 1.2 | Luogo di installazione | 8 |
| 1.3 | Vita nominale | 8 |
| 1.4 | Schema statico | 8 |
| 1.5 | Stati limite considerati | 8 |
| 1.6 | Sicurezza anticaduta - Prova del pendolo | 9 |
| 1.7 | Geometria | 10 |
| 1.8 | Principi normativi - Germania | 14 |
| 1.8.1 | Generale | 14 |
| 1.8.2 | Alluminio | 14 |
| 1.8.3 | Vetro | 14 |
| 1.9 | Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni | 15 |
| 1.10 | Durabilità secondo EN 1990 2.4 | 15 |
| 1.11 | Programmi utilizzati | 15 |
| 2 | Materiali | 16 |
| 2.1 | Alluminio secondo EN 1999-1-1 | 16 |
| 2.2 | Vetro secondo DIN 18008 | 18 |
| 2.3 | Intercalare | 19 |
| 2.3.1 | PVB | 19 |
| 2.3.2 | Intercalare SGP | 20 |
| 3 | Carichi | 21 |
| 3.1 | Sovraccarichi lineari orizzontali | 21 |
| 3.2 | Combinazione dei sovraccarichi lineari orizzontali con l'azione del vento | 21 |

| | | |
|-------|---|----|
| 4 | Calcolo statico..... | 22 |
| 4.1 | Dimensionamento del vetro | 22 |
| 4.1.1 | Generale | 22 |
| 4.1.2 | Dimensionamento del vetro tramite il programma di calcolo Mepla..... | 26 |
| 4.1.3 | Tabelle dei risultati - Dimensionamento vetro DF810FR - Carichi verso l'esterno | 32 |
| 4.1.4 | Tabelle dei risultati - Dimensionamento vetro DF810FR - Carichi verso l'interno | 39 |
| 4.2 | Dimensionamento del profilo in alluminio estruso..... | 44 |
| 4.2.1 | Informazioni generali..... | 44 |
| 4.2.2 | Tabelle dei risultati - Dimensionamento del profilo DF810FR - Carichi verso l'esterno | 46 |
| 4.2.3 | Tabelle dei risultati - Dimensionamento del profilo DF810FR - Carichi verso l'interno | 48 |
| 5 | Riepilogo dei risultati del dimensionamento del vetro e del profilo | 50 |
| 5.1 | Carico aggiuntivo del vento wk al sovraccarico lineare orizzontale | 50 |
| 5.2 | Conclusioni - applicazione per carico lineare orizzontale | 53 |
| 5.3 | Forze sugli ancoranti..... | 55 |
| | Allegati - Calcolo numerico | 57 |
| a) | Fondamenti di calcolo | 57 |
| b) | Risultati del calcolo numerico DF810FR..... | 62 |

1 Premessa

1.1 Descrizione

Nelle seguenti pagine viene documentata la determinazione della portata massima del parapetto **Defender DF810FR** prodotto dalla ditta Massimo Logli per l'utilizzo in Germania. Il calcolo del sistema per parapetti (vetro + profilo di base in alluminio) viene eseguito in conformità alle normative vigenti in Germania e allo stato dell'arte. Il parapetto corrisponde alla categoria B vincolata sulla parte inferiore, secondo la norma DIN 18008-4. I calcoli statici sono stati eseguiti tenendo conto di un'altezza variabile del parapetto da 600 mm a 1600 mm per un carico lineare applicato sull'estremità superiore del parapetto pari a 0,5 kN/m, 1,0 kN/m e 2,0 kN/m nella direzione di caduta, nonché 0,50 kN/m e 1,0 kN/m sulla direzione opposta secondo la norma DIN EN 1991-1-1.NA. La larghezza minima del vetro utilizzata nei calcoli è di 500 mm. In situazioni di installazione di protezione anticaduta (categoria B secondo DIN 18008-4), devono essere rispettate anche le dimensioni minimi e massime definite nel certificato di costruzione **AbP-P-2023-3022** (sicurezza anticaduta).

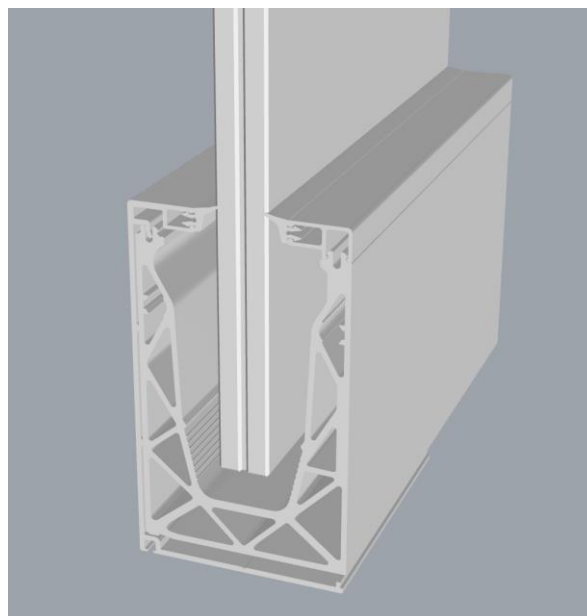
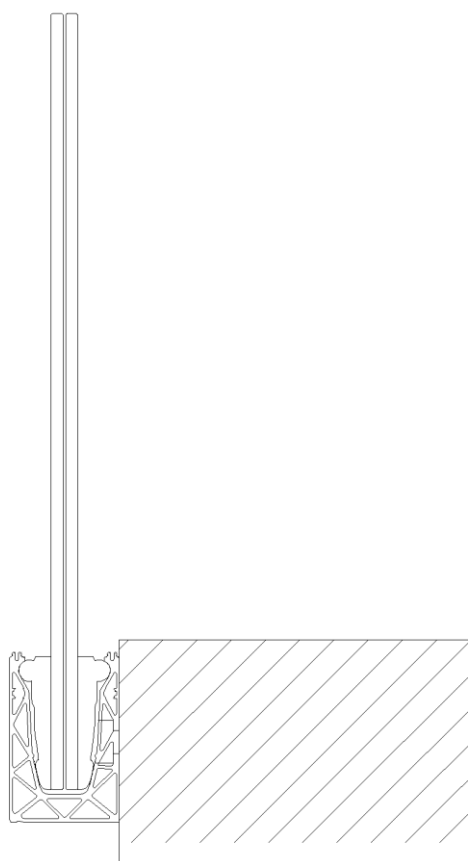
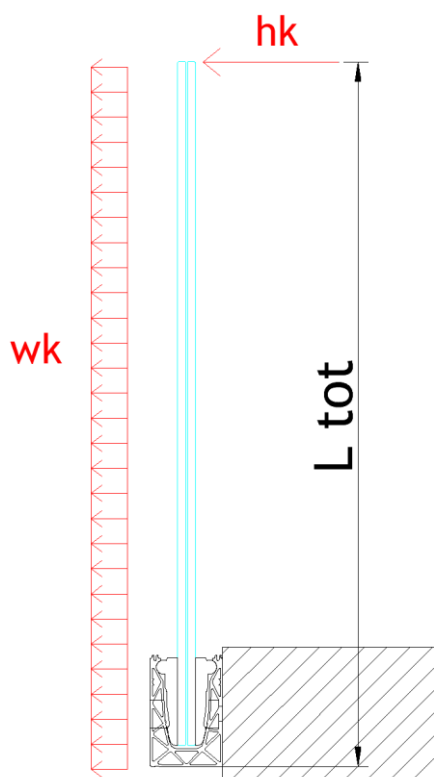


Fig: sistema per parapetti Defender DF810FR

L'altezza di riferimento L_{tot} riportata sulle tabelle e nei grafici dei risultati DF810FR si riferisce alla distanza dal bordo superiore del vetro alla struttura portante su cui è fissato il profilo, come da immagine sotto riportata.



Le stratigrafie oggetto del calcolo, da installare sul profilo Defender DF810FR sono le seguenti:

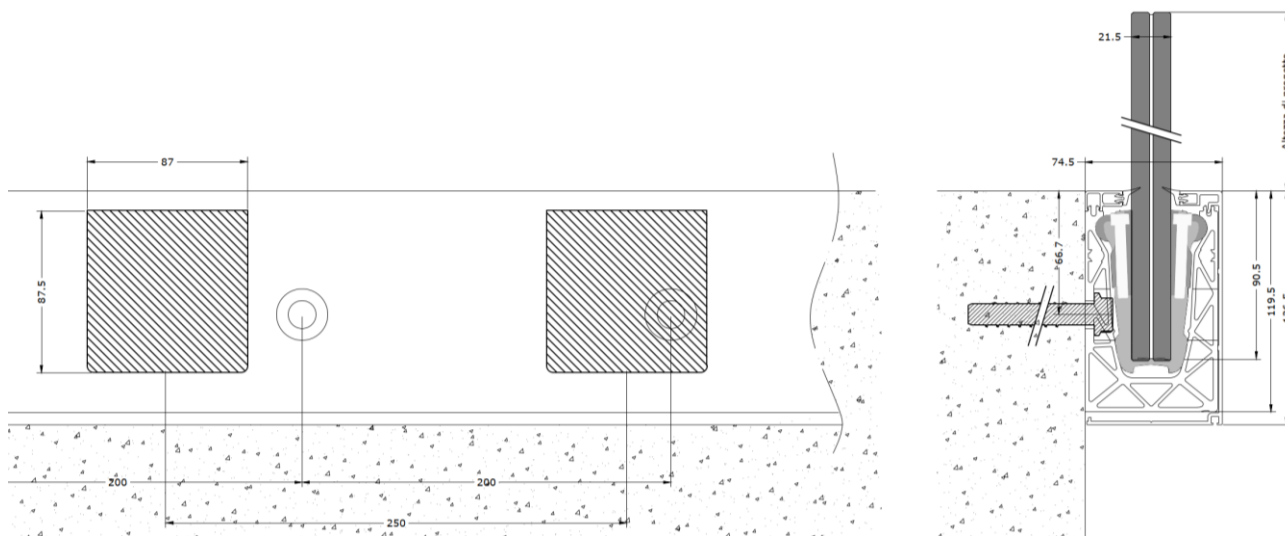
- Vetro stratificato di sicurezza: composto da 8+8 Temperato + 0.76 mm Intercalare PVB
- Vetro stratificato di sicurezza: composto da 10+10 Temperato + 0.76 mm Intercalare PVB
- Vetro stratificato di sicurezza: composto da 8+8 Temperato + 0.76 mm Intercalare SGP
- Vetro stratificato di sicurezza: composto da 10+10 Temperato + 0.76 mm Intercalare SGP

Si raccomanda l'uso di vetro temperato HST.

La progettazione non tiene conto dei trattamenti superficiali sulle lastre. L'uso di vetro smaltato o serigrafato deve essere verificato separatamente e non è incluso nel presente calcolo. In conformità alla norma DIN 18008-1, non è stato rispettato alcun trasferimento di taglio tra le lastre durante la progettazione delle stratigrafie contenenti intercalare PVB. Mentre per le stratigrafie contenenti intercalare SGP, il trasferimento di taglio viene rispettato

a seconda della categoria d'uso dell'ambiente dove viene installato il parapetto e della temperatura dell'intercalare secondo il benessere tecnico **AbZ-Z-70.3-253** (fare riferimento ai capitoli corrispondenti riportati di seguito).

Il fissaggio della lastra di vetro stratificato sul profilo in alluminio avviene tramite morsetti in plastica locali, da posizionare con un interasse pari a o inferiore a 250mm. Inoltre, deve essere mantenuta una distanza pari o inferiore a 125mm tra i bordi del profilo estruso e i morsetti in plastica. Ciò è quanto si è tenuto conto nella progettazione delle lastre tramite l'applicazione di supporti lineari locali.



Il profilo **DF810FR** in alluminio estruso è realizzato in lega di alluminio **EN AW6063-T6**. Quest'ultimo deve essere fissato alla struttura portante mediante tasselli o altri idonei dispositivi di fissaggio meccanici con interasse massimo pari a 200mm.

La verifica degli ancoranti non fa parte di questo documento e deve essere eseguita da un tecnico qualificato in base alle condizioni di installazione per il singolo progetto.

In conformità con la norma DIN 18008-4 e AbP-P-2023-3022, **tutti i bordi del parapetto devono essere protetti**. La distanza massima tra i vetri deve essere inferiore o uguale a 30 mm. Deve essere previsto un **corrimano o una protezione dei bordi** sul bordo superiore del vetro. Tutti i requisiti indicati sul certificato di costruzione AbP devono essere rispettati.

La situazione di rottura della singola lastra viene verificata in conformità alla norma DIN 18008-4, sezione 6.1.2, ed inclusa nelle tabelle e nei grafici dei risultati (minimo dal calcolo nel GTZ SLU e rottura della lastra). Poiché tutti i bordi devono essere protetti, viene presa in considerazione come situazione di carico eccezionale, solamente la rottura della lastra posizionata sul lato dell'impatto.

La determinazione, la valutazione e la combinazione dei sovraccarichi orizzontali, dei carichi del vento o di qualsiasi altro carico nonché la verifica dell'altezza del parapetto secondo le norme edilizie, deve essere eseguita da un tecnico qualificato. Inoltre, il dimensionamento degli elementi di fissaggio e l'idoneità generale del parapetto per la situazione di installazione deve essere eseguiti da un tecnico qualificato sulla base del progetto esecutivo, in conformità alle norme europee e tedesche attualmente in vigore.

1.2 Luogo di installazione

Germania

1.3 Vita nominale

50 anni - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari

1.4 Schema statico

Lo schema statico utilizzato per il calcolo del parapetto corrisponde ad una trave a sbalzo vincolata alla base tramite due supporti.

1.5 Stati limite considerati

Nel calcolo documentato di seguito, vengono presi in considerazione i seguenti stati limite:

Stato Limite Ultimo - (carico statico)

1.6 Sicurezza anticaduta - Prova del pendolo

La sicurezza contro le cadute (prova d'urto con pendolo - urto morbido) viene garantita tramite prove in laboratorio, i quali risultati sono riportati nel certificato di costruzione **P-2023-3022**.
Tutti i requisiti indicati nel suddetto documento devono essere rispettati.

1.7 Geometria

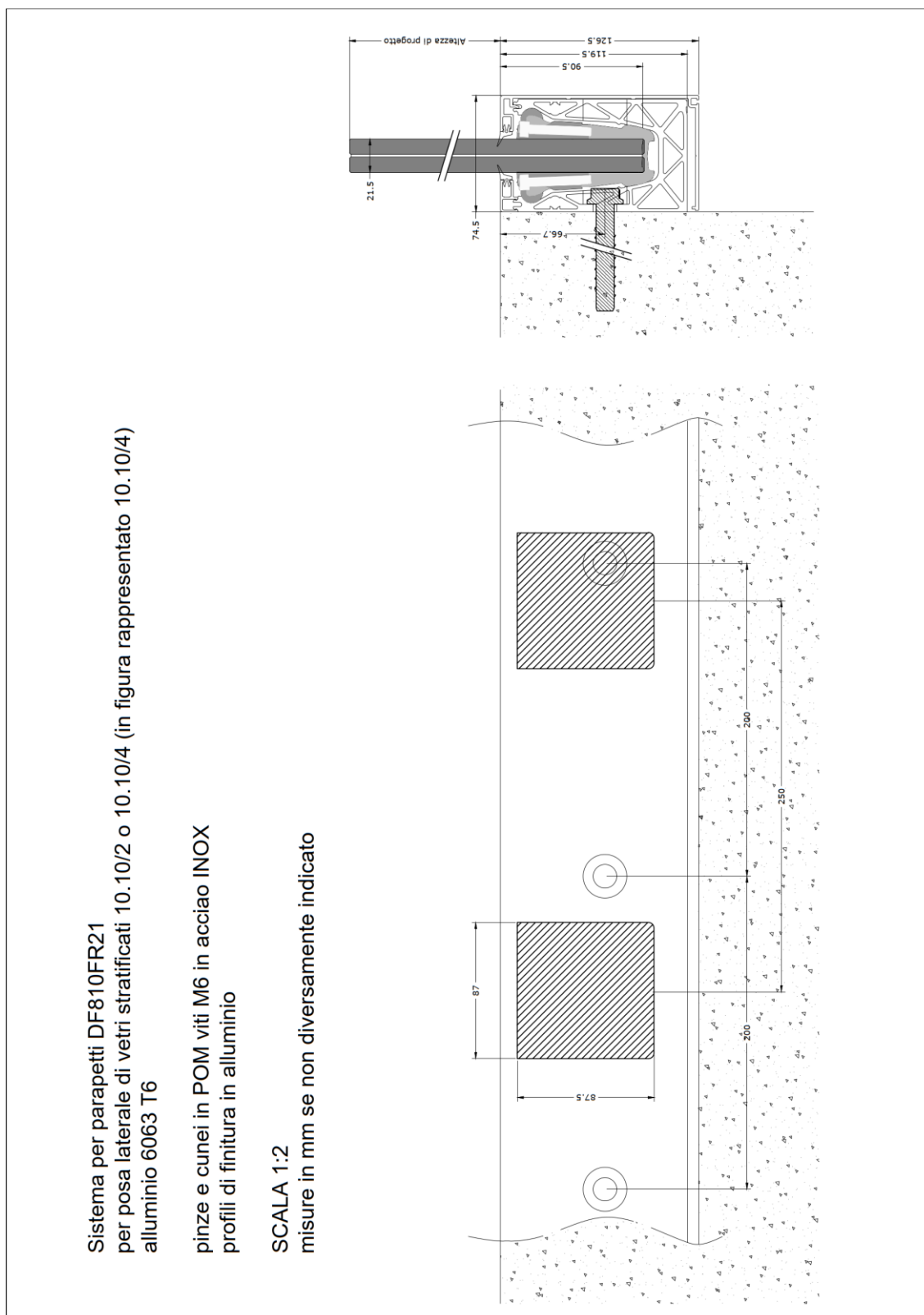


Fig: sistema per parapetti DF810FR

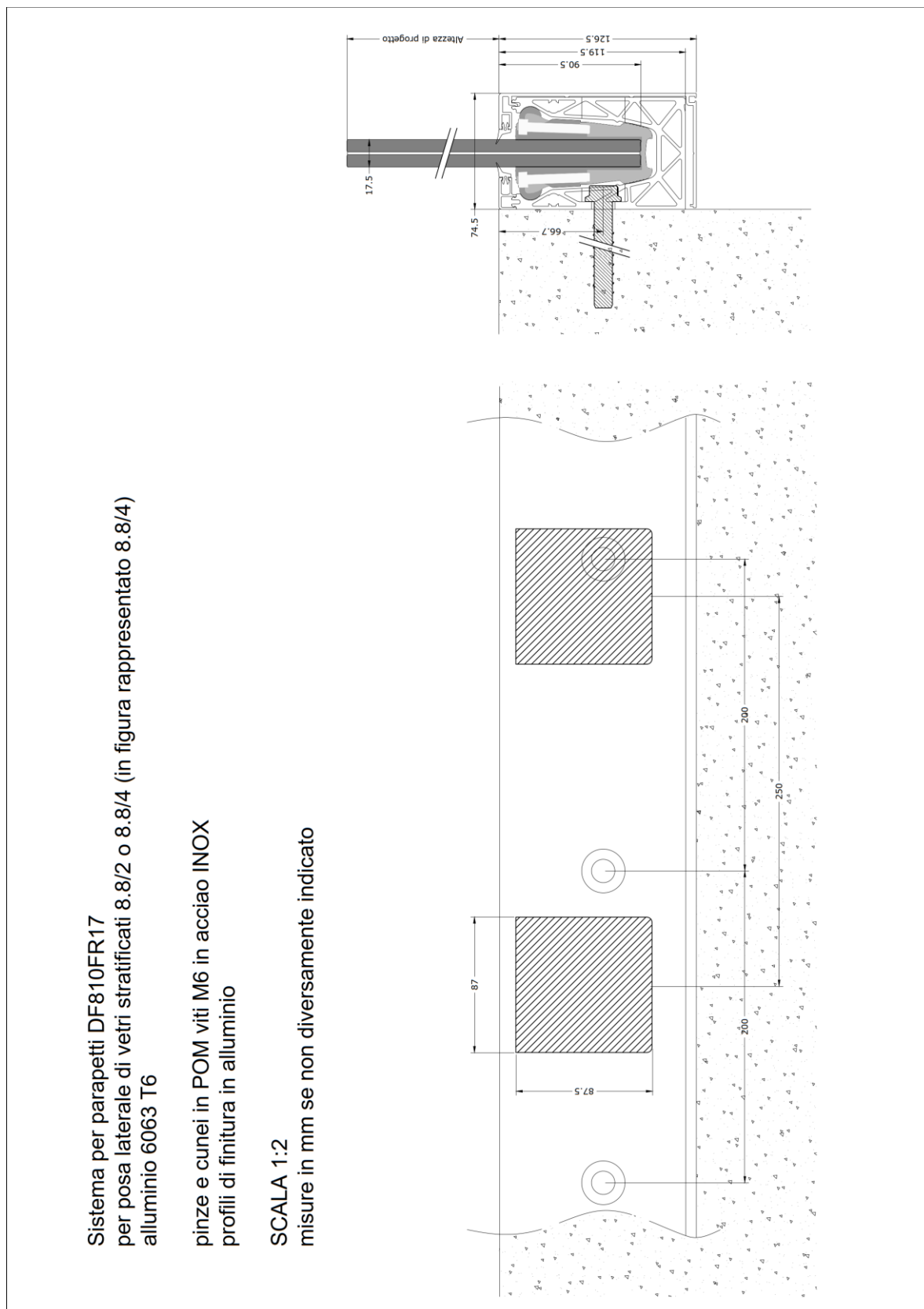


Fig: sistema per parapetti DF810FR

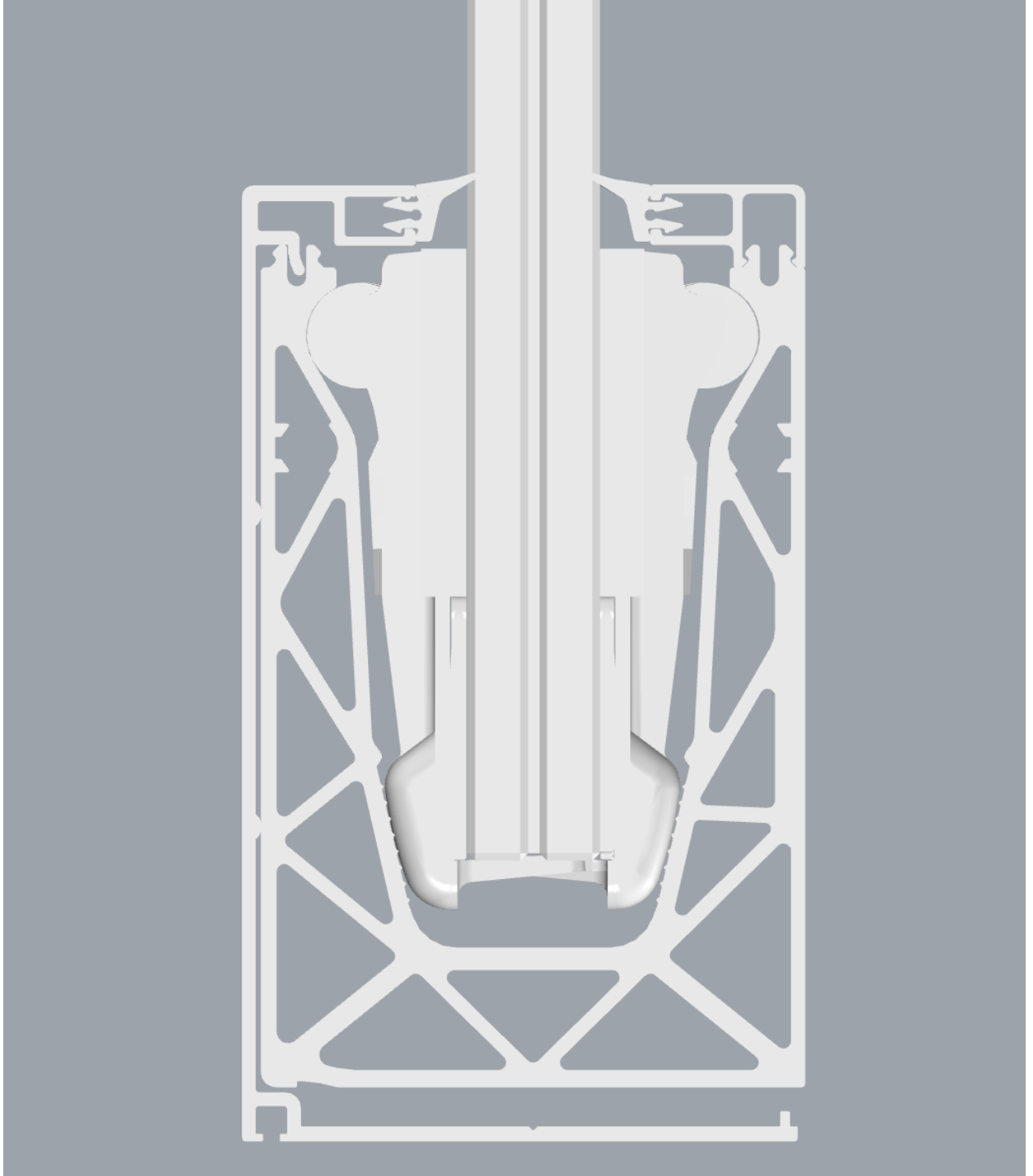


Fig: sezione DF810FR

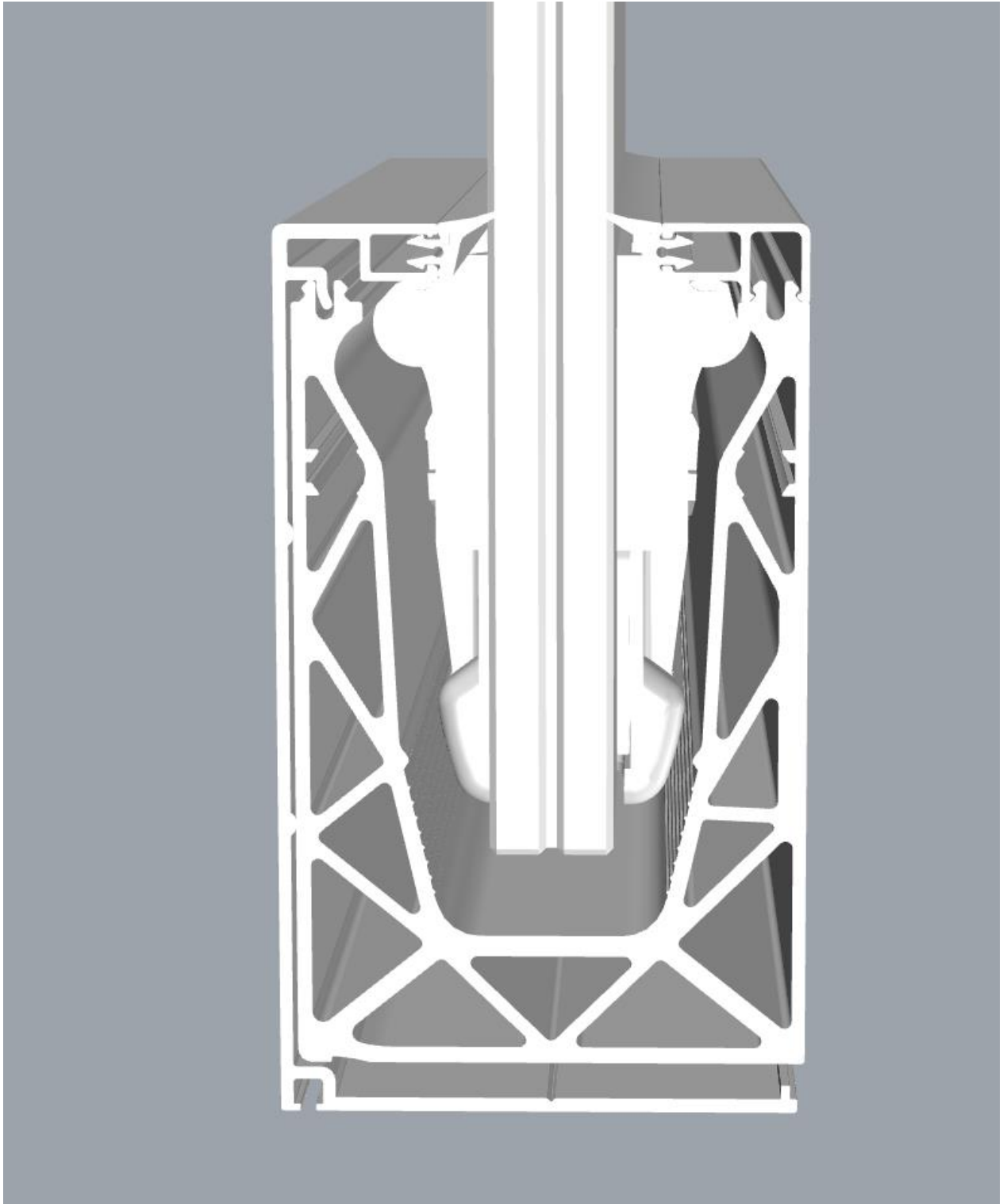


Fig: vista isometrica DF810FR

1.8 Principi normativi - Germania

1.8.1 Generale

EN 1090 Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio

| | | |
|---------------|--|---------|
| DIN EN 1090-1 | Parte 1: Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali | 02.2012 |
| DIN EN 1090-2 | Parte 2: Requisiti tecnici per strutture di acciaio | 09.2018 |
| DIN EN 1090-3 | Parte 3: Requisiti tecnici per le strutture di alluminio | 07.2019 |

Eurocodice 0: Criteri generali di progettazione strutturale

| | | |
|-------------------|---|---------|
| DIN EN 1990 | Criteri generali di progettazione strutturale | 10.2021 |
| DIN EN 1990/NA | Appendice nazionale | 10.2012 |
| DIN EN 1990/NA/A1 | Appendice nazionale | 08.2012 |

Eurocodice 1: Azioni sulle strutture

| | | |
|--------------------|---|---------|
| DIN EN 1991-1-1 | Parte 1-1: Azioni in generale - Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi per gli edifici | 12.2010 |
| DIN EN 1991-1-1/NA | Appendice nazionale | 12.2010 |
| DIN EN 1991-1-4 | Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento | 12.2010 |

1.8.2 Alluminio

Eurocodice 9: Progettazione delle strutture in alluminio

| | | |
|--------------------|---|---------|
| DIN EN 1999-1-1 | Parte 1-1: Parte 1-1: Regole strutturali generali | 03.2014 |
| DIN EN 1999-1-1/NA | Appendice nazionale | 03.2021 |
| DIN EN 1999-1-5 | Parte 1-5: Strutture a guscio | 03.2017 |
| DIN EN 1999-1-5/NA | Appendice nazionale | 12.2010 |

1.8.3 Vetro

DIN 18008: Vetro in edilizia - Regole di progettazione e costruzione

| | | |
|---------------------|---|---------|
| DIN 18008-1 | Parte 1: Termini e principi generali | 12.2010 |
| DIN 18008-2 | Parte 2: Vetrate supportate linearmente | 12.2010 |
| DIN 18008-2 Corr. 1 | Parte 2: Vetrate supportate linearmente | 04.2011 |
| DIN 18008-3 | Parte 3: Vetrate supportate puntualmente | 07.2013 |
| DIN 18008-4 | Parte 4: Requisiti aggiuntivi per le vetrate anticaduta | 07.2013 |
| DIN 18008-5 | Parte 5: Requisiti aggiuntivi per le vetrate calpestabili | 07.2013 |

1.9 Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

I coefficienti parziali di sicurezza vengono applicati in modo che l'azione causata risulti sfavorevole nella verifica di resistenza.

Coefficienti parziali considerati sulle azioni

- Carichi permanenti 1.35/1.00
- Carichi variabili 1.50/0.00

1.10 Durabilità secondo EN 1990 2.4

L'utilizzo dei componenti descritti nel presente documento e la loro durata di vita devono essere presi in considerazione nella progettazione e nella scelta della protezione anticorrosione. È necessario garantire l'ispezione e la manutenzione dei singoli componenti e assicurare una protezione anticorrosione permanente.

1.11 Programmi utilizzati

| Programma | Sviluppatore | Versione |
|-----------------|------------------|----------|
| Sofistik | Sofistik AG | 2023 |
| SMath Studio | SMath | 1.0.8253 |
| SJ Mepla | SJ Software GmbH | 5.0.14 |
| Microsoft Excel | Microsoft | 365 |

2 Materiali

2.1 Alluminio secondo EN 1999-1-1

Caratteristiche del materiale per la lega EN AW 6063-T6 ed EP (profili estrusi) utilizzata per il profilo di base con spessore inferiore o uguale a 25mm:

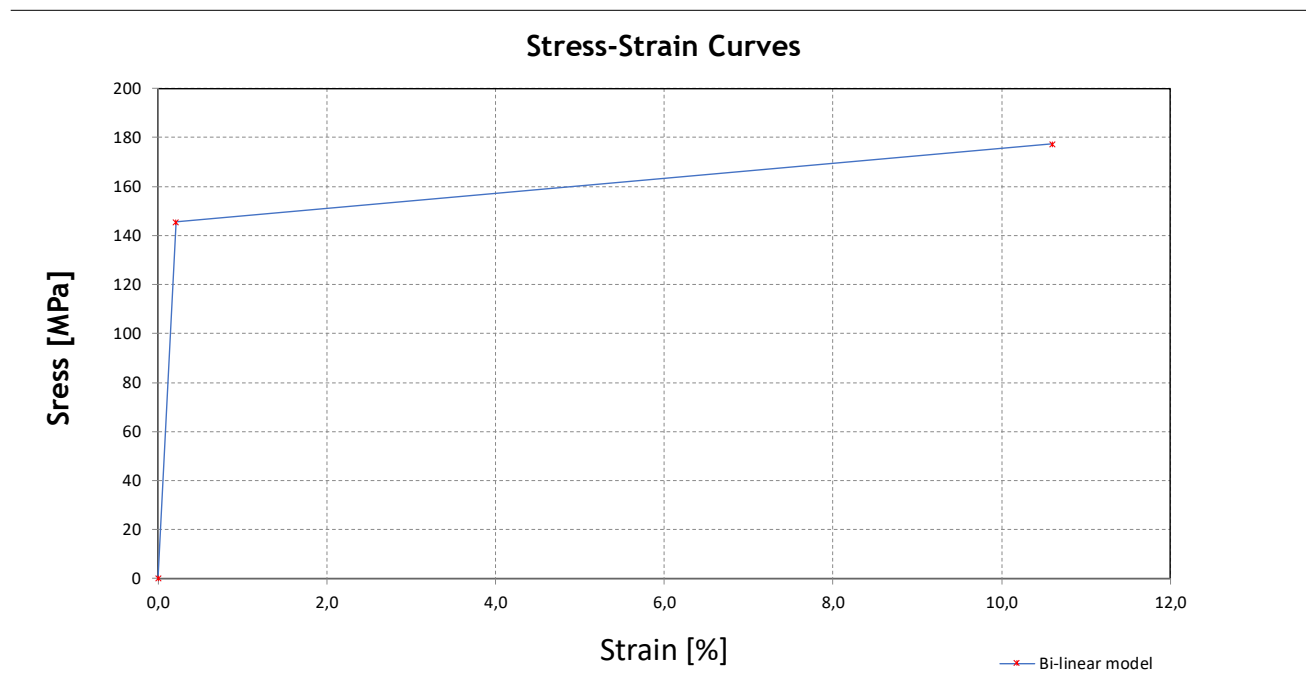
| | |
|---|---------------------------------------|
| Modulo di elasticità: | $E=70000 \text{ N/mm}^2$ |
| Numero di Poisson: | $\nu=0.30$ |
| Coefficiente di dilatazione termica: | $\alpha=23 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$ |
| Densità: | $\rho=2700 \text{ kg/m}^3$ |
| Punto di snervamento: | $f_{ok}=160 \text{ N/mm}^2$ |
| Resistenza a trazione: | $f_{uk}=195 \text{ N/mm}^2$ |
| Coefficiente parziale sul lato materiale: | $\gamma_m=1.10$ |

Nel calcolo del profilo tramite elementi finiti, viene utilizzata una legge materiale elastoplastica bilineare con incrudimento.

Stress - Strain curves According to EN 1999-1-1 Annex E

| Standard | Material | γ_M | E | $f_o = f_y$ | $f_{Max} = f_u$ | f_{od} | f_{ud} |
|-----------------|----------------------|------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| DIN-EN 1999-1-1 | EN AW 6063 T6 t ≤ 25 | [-] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] |
| | | 1,1 | 70000 | 160 | 195 | 145,455 | 177,2727 |

Bi-linear model



Formulas

$\sigma = E \times \varepsilon$ for $0 \leq \varepsilon \leq \varepsilon_p$ (E.1)

$\sigma = f_p + E1 \times (\varepsilon - \varepsilon_p)$ for $\varepsilon_p \leq \varepsilon \leq \varepsilon_{max}$ (E.2)

$\varepsilon_u = 0.3 - 0.22 \times \frac{f_o}{400} = 21,2$ [%] (E.2.1.1)

$\varepsilon_p = \frac{f_o}{E} = 0,2078$ [%]

$\varepsilon_{max} = 0.5 \times \varepsilon_u = 10,600$ [%]

$E1 = \frac{(f_u - f_o)}{(\varepsilon_u - \varepsilon_p)} = 2$ [N/mm²]

Bi-linear model

| σ (MPa) | ε |
|----------------|---------------|
| 0 | 0,0 |
| 145,5 | 0,20779 |
| 177,3 | 10,60000 |

2.2 Vetro secondo DIN 18008

| | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Modulo di elasticità: | $E=70000 \text{ N/mm}^2$ |
| Numero di Poisson: | $\nu=0.23$ |
| Coefficiente di dilatazione termica: | $\alpha=9 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$ |
| Densità: | $\rho=2500 \text{ kg/m}^3$ |

Valori caratteristici di resistenza a flessione del vetro f_k :

| | |
|---|--------------------------|
| Vetro di sicurezza temperato (ESG) secondo EN 12150-1 (2000): | $f_k=120 \text{ N/mm}^2$ |
| Vetro temperato (TVG) secondo EN 1863-1 (2011): | $f_k=70 \text{ N/mm}^2$ |
| Vetro float (FL) secondo EN 572-1 (2012): | $f_k=45 \text{ N/mm}^2$ |

Valori di progetto di resistenza di trazione a flessione del vetro f_{Rd} :

| | |
|--|--------------------------------|
| Vetro di sicurezza temperato (ESG) secondo DIN 18008-1 und DIN 18008-2 | $f_{Rd}=80 \text{ N/mm}^2$ |
| Vetro temperato (TVG) secondo DIN 18008-1 und DIN 18008-2 | $f_{Rd}=46.66 \text{ N/mm}^2$ |
| Vetro float (FL) secondo DIN 18008-1 e DIN 18008-2 | $f_{Rd}=25.2 \text{ N/mm}^2$ * |

* Per vetro float con $k_{mod}=0,7$ per brevi tempi di esposizione al carico come vento e sovraccarichi, nonché con riduzione all'80% della resistenza di trazione a flessione caratteristica a causa di bordi sistematicamente sottoposti a sollecitazioni di trazione.

2.3 Intercalare

2.3.1 PVB

Intercalare in polivinile-butirrale (PVB)

Proprietà meccaniche a 23° C:

Carico di rottura > 20 N/mm²

Allungamento a rottura > 250 %

Le caratteristiche sopra riportate devono essere confermate dal produttore tramite il certificato di conformità 2.1 secondo EN 10204: 1995-08.

La norma DIN 18008 non consente di rispettare il trasferimento di taglio tra le lastre con l'utilizzo dell'intercalare PVB se il trasferimento di taglio ha un effetto favorevole sulla verifica.

2.3.2 Intercalare SGP

I parametri di rigidezza dell'intercalare SGP sono contenuti nel benestare tecnico AbZ Z-70.3-253, valido fino al 14.04.2025.

Tabelle 1: Kennwerte für Einfachverglasungen

| Lastfall | | Schubmodul G [N/mm ²] | k _{vsg} ² | k _{mod} |
|------------------|---|--------------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Fassadenbereich | Verglasungen ohne absturzsichernde Funktion | | | |
| | Lastfall Wind | 100 | 1 | 0,7 |
| | Verglasungen mit absturzsichernder Funktion | | | |
| | Lastfall horizontale Nutzlast infolge von Personen ³ | 4 | 1 | 0,7 |
| | Lastfall Holm und Wind | 65 | 1 | 0,7 |
| Innenbereich | Verglasungen ohne absturzsichernde Funktion | | | |
| | Lastfall Wind | 100 | 1 | 0,7 |
| | Verglasungen mit absturzsichernder Funktion | | | |
| | Lastfall Holm | 65 | 1 | 0,7 |
| | Lastfall Holm und Wind | 65 | 1 | 0,7 |
| Überkopf-bereich | Lastfall Schnee | 60 | 1 | 0,4 |
| | Lastfall Wind und Schnee | 60 | 1 | 0,7 |
| | Lastfall Eigengewicht | 0 | 1,1 | 0,25 |

Tabelle 2: Kennwerte für Schubmodule entsprechend der Zwischenschichttemperatur

| Zwischenschichttemperatur T [°C] | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 |
|-----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Schubmodul G [N/mm ²] | 65 | 30 | 9 | 7 | 4 | 3 | 2 |

Nel calcolo statico vengono analizzate due situazioni di applicazione:

Utilizzo nell'area della facciata (ESTERNO): $G_{ext}=4 \text{ N/mm}^2 \rightarrow E_{ext} = G \cdot 2 \cdot (1+\nu)=11.92 \text{ N/mm}^2$

Uso interno (INTERNO): $G_{int}=65 \text{ N/mm}^2 \rightarrow E_{int} = G \cdot 2 \cdot (1+\nu)=193.7 \text{ N/mm}^2$

3 Carichi

3.1 Sovraccarichi lineari orizzontali

Secondo la norma DIN EN 1991-1-1, i seguenti sovraccarichi orizzontali devono essere applicati in modo sfavorevole come carichi variabili sul corrimano o sul bordo superiore del vetro, a seconda della categoria di utilizzo: 0,5 kN/m, 1,0 kN/m e 2,0 kN/m.

Deve essere applicato un sovraccarico lineare orizzontale pari a quanto sopra indicato in direzione della caduta, mentre deve essere applicato in direzione opposta, la metà del carico applicato in direzione della caduta. Il carico applicato in direzione opposta alla caduta non deve essere inferiore a 0,5 kN/m.

➔ Verso l' esterno: 0.50 kN/m, 1.00 kN/m, 2.00 kN/m

➔ Verso l'interno: 0.50 kN/m, 1.00 kN/m

3.2 Combinazione dei sovraccarichi lineari orizzontali con l'azione del vento

Il sovraccarico lineare viene combinato con le azioni del vento secondo la norma DIN EN 1990, come riportato di seguito:

$$f_{Ed1} = \gamma_Q \cdot f_{hk} + \psi_{0, Wind} \cdot \gamma_Q \cdot f_{wk}$$

$$f_{Ed2} = \gamma_Q \cdot f_{hk} \cdot \psi_{0, Holm} + \gamma_Q \cdot f_{wk}$$

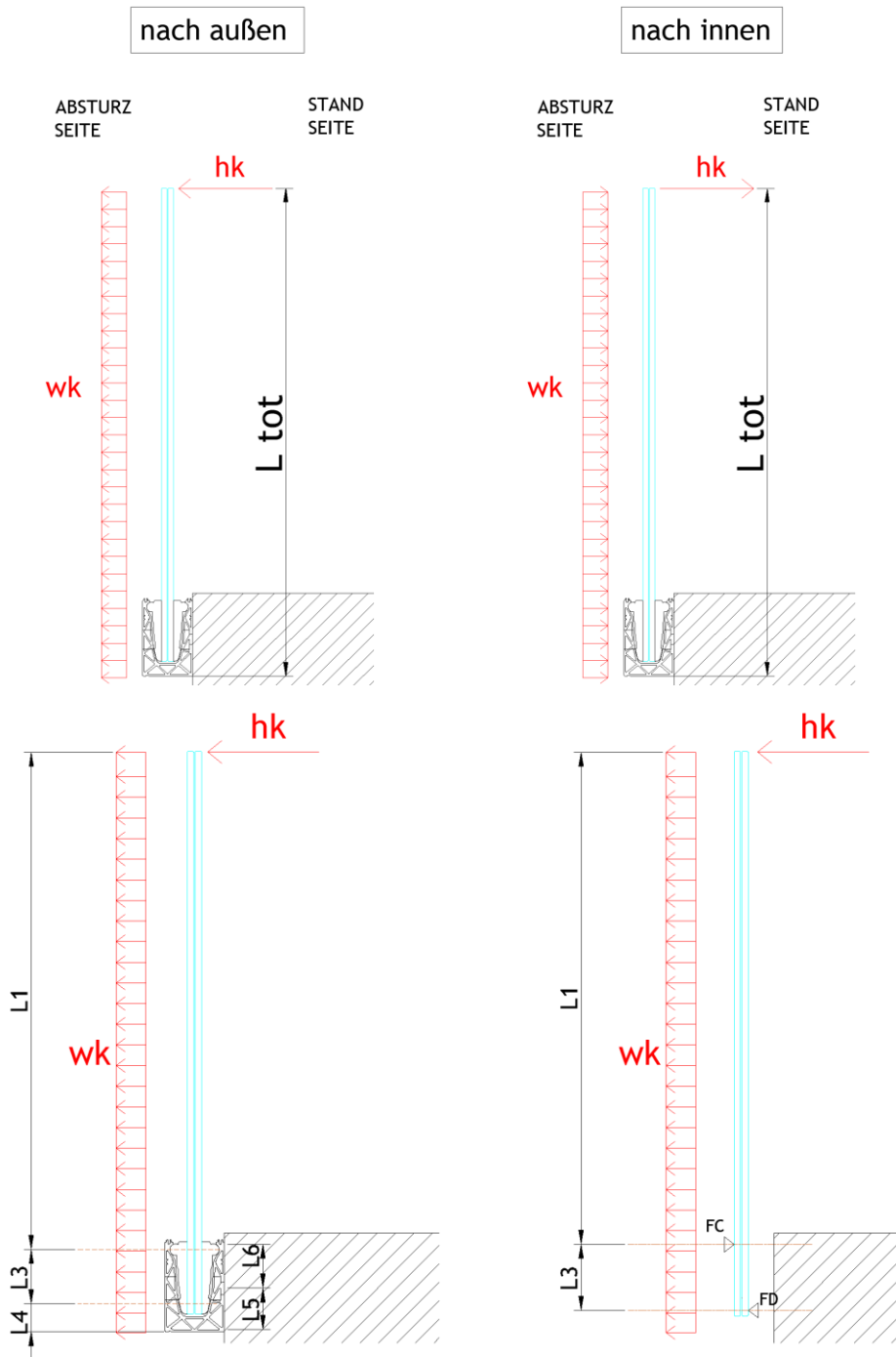
con $\gamma_Q = 1.50$, $\psi_{0, Wind} = 0.60$, $\psi_{0, Holm} = 0.70$

4 Calcolo statico

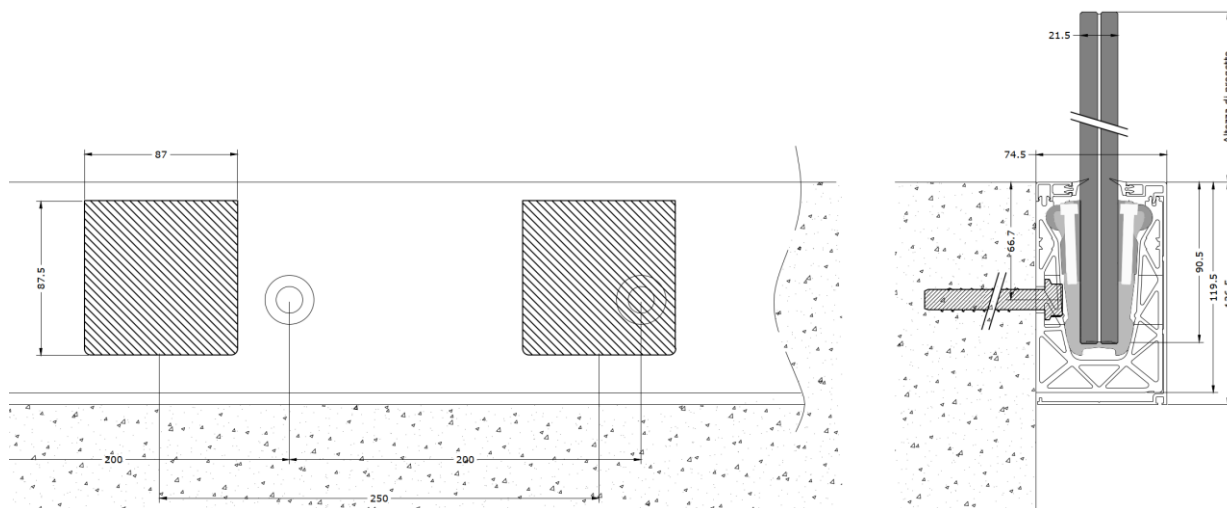
4.1 Dimensionamento del vetro

4.1.1 Generale

La verifica delle lastre viene effettuata tramite il programma di calcolo SJ Mepla.



Il calcolo delle sollecitazioni nella lastra di vetro tiene conto di un rilevamento realistico dei morsetti in plastica come appoggi elastici locali con una lunghezza di 87 mm, posizionati con interasse pari a 250 mm ed una distanza dal bordo del profilo pari a 125 mm. La larghezza della lastra di vetro è di 500 mm, ovvero sono previsti 2 morsetti per lastra.



Il calcolo viene eseguito utilizzando i seguenti parametri (vedi figura riportata nella seguente pagina).

| Profil | Abmessungen [mm] | | | | | | | | |
|-----------------------|------------------|----|------|----|----|------|-------|----------|----------|
| | L2 | L3 | L4 | L5 | L6 | L7 | e fix | b Klemme | e Klemme |
| DF810FR17 / DF810FR21 | 12 | 70 | 29,5 | 50 | 53 | -0,5 | 200 | 87 | 250 |

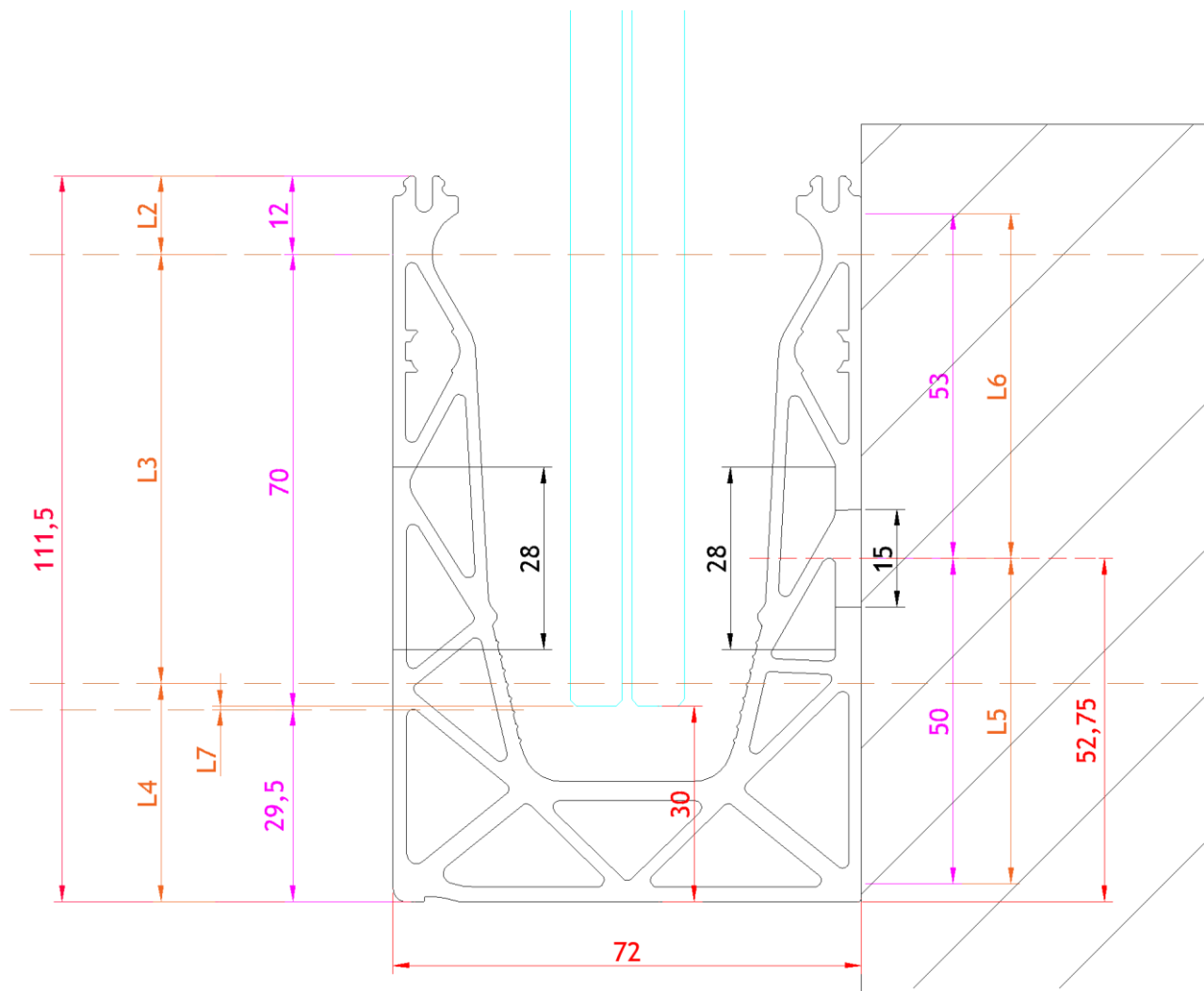


Fig: parametri di calcolo DF810FR

Il calcolo delle sollecitazioni massime nelle lastre di vetro viene eseguito in due fasi. Nella prima fase, viene applicato un sovraccarico lineare orizzontale di $h_k = 1,0 \text{ kN/m}$, sul bordo superiore del parapetto in vetro. Vengono poi prese in considerazione diverse altezze del vetro ad incrementi di 50mm, a partire da 600 mm fino ad arrivare a 1600 mm di altezza. In una seconda fase, conoscendo la tensione massima ammissibile nel vetro, è possibile calcolare il carico del vento w_k uniformemente distribuito, che può essere sostenuto in aggiunta al sovraccarico lineare orizzontale di h_k , sull'altezza del vetro.

$$f_{d,Glas} = \gamma_Q \cdot \sigma h_k + \psi_{0,Wind} \cdot \gamma_Q \cdot \sigma W_{k1}$$

$$f_{d,Glas} = \gamma_Q \cdot \sigma h_k + \psi_{0,Holm} \cdot \gamma_Q \cdot \sigma W_{k2}$$

$$\sigma_{wk1} = (f_{d,Glas} - \gamma_Q \cdot \sigma h_k) / (\psi_{0,Wind} \cdot \gamma_Q) \quad \rightarrow \quad W_{k1} = \sigma_{wk1} / \sigma_{max,wu} \quad \rightarrow \quad W_{kmin} = \min(W_{k1}, W_{k2})$$

$$\sigma_{wk2} = (f_{d.Glas} - \gamma_Q \cdot \sigma_{hk} \cdot \psi_{0.Holm}) / \gamma_Q \quad \rightarrow \quad W_{k2} = \sigma_{wk2} / \sigma_{max.wu}$$

con $\gamma_Q = 1.50$, $\psi_{0.Wind} = 0.60$, $\psi_{0.Holm} = 0.70$

A tale scopo, le sollecitazioni del vetro vengono calcolate anche applicando il carico del vento distribuito uniformemente sull'altezza e sulla lunghezza con una pressione unitaria w_u pari a 1 kN/m².

Di seguito è riportato, per una certa altezza, un esempio del calcolo Mepla per i carichi unitari $h_u = 1$ kN/m e $w_u = 1$ kN/m², nonché lo scenario di rottura della singola lastra.

Per tutte le altre stratigrafie e altezze del vetro, il calcolo è stato effettuato allo stesso modo regolando le variabili come l'altezza del vetro, il modulo di elasticità dell'intercalare e lo spessore del vetro.

Nota: La progettazione del vetro in Mepla viene eseguita sulla base del sistema per parapetti DF810LM. Quest'ultimo ha lo stesso sistema di vincolo del profilo DF810FR. Dunque, il dimensionamento del vetro riportato di seguito è anche valido per le lastre installate sul suddetto profilo.

Nota: La progettazione del vetro in Mepla viene eseguita sulla base del sistema per parapetti DF810LM. Quest'ultimo ha lo stesso sistema di vincolo del profilo DF810FR. Dunque, il dimensionamento del vetro riportato di seguito è anche valido per le lastre installate sul suddetto profilo.

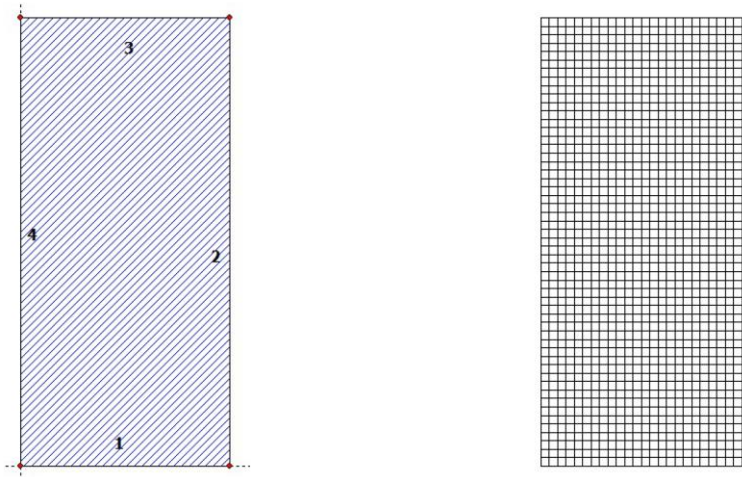
4.1.2 Dimensionamento del vetro tramite il programma di calcolo Mepla

Calcolo del carico unitario del sovraccarico orizzontale lineare hu applicato sul bordo superiore del parapetto - vetro stratificato di sicurezza intatto:

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_H - 10_10_500_1070_87_2

23.08.2023
Seite: 1

SJ MEPLA Berechnungsprotokoll:



Geometrie:

| Rand | Randpunkt | Bogenmitte | Drehrichtung |
|------|-----------|------------|--------------|
| | mm | mm | +/- |
| 1 | 0.00 | 0.00 | |
| 2 | 500.00 | 0.00 | |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_H - 10_10_500_1070_87_2

23.08.2023
Seite: 2

| | | |
|---|--------|---------|
| 3 | 500.00 | 1070.00 |
| 4 | 0.00 | 1070.00 |

Lager:

Randlager:

| Rand | Lagerungsart |
|------|---|
| 2 | u,φ : fest - w,v,θ : frei (Symmetrie in x-Richtung) |
| 4 | u,φ : fest - w,v,θ : frei (Symmetrie in x-Richtung) |

Elastische Linienlager:

| Nr | von | nach | E-Modul | Breite | Höhe | Kontakt |
|----|--------|-------|---------|--------|-------------------|---------|
| | x | y | x | y | N/mm ² | mm |
| 1 | 81.50 | 69.50 | 168.50 | 69.50 | 3000.00 | 20.00 |
| 2 | 331.50 | 69.50 | 418.50 | 69.50 | 3000.00 | 20.00 |
| 3 | 81.50 | 3.50 | 168.50 | 3.50 | 3000.00 | 20.00 |
| 4 | 331.50 | 3.50 | 418.50 | 3.50 | 3000.00 | 20.00 |

Federlager:

| Paket | Schicht | x | y | z | C_x | C_y | C_z | C_φ | C_θ |
|-------|---------|-------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| | | mm | mm | mm | N/mm | N/mm | N/mm | Nmm | Nmm |
| 1 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 1 | 1 | 500.0 | 0.0 | 0.0 | 0.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |

Schichten:

Schichtenaufbau:

| Paket | Schicht | Beschreibung |
|-------|---------|-----------------------|
| 1 | 3 | ESG |
| 1 | 2 | PVB Langzeitbelastung |
| 1 | 1 | ESG |

Kennwerte:

| Paket | Schicht | E-Mod. | ν | Dicke | Dichte | αt | ΔT |
|-------|---------|-------------------|------|-------|-------------------|------------|------|
| | | N/mm ² | | mm | kg/m ³ | 1/K | K |
| 1 | 3 | 70000.00 | 0.23 | 10.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |
| 1 | 2 | 0.00 | 0.50 | 0.76 | 1070.00 | 8.0000e-05 | 0.00 |
| 1 | 1 | 70000.00 | 0.23 | 10.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_H - 10_10_500_1070_87_2

23.08.2023
Seite: 3

Lasten:

Linienlasten:

| Paket | --- von --- | | -- nach -- | | qx | qy | qz |
|-------|-------------|---------|------------|---------|------|------|------|
| | x | y | x | y | N/mm | N/mm | N/mm |
| 1 | 0.00 | 1070.00 | 500.00 | 1070.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 |

Flächenlasten:
- konstant verteilt:

| Paket | Druck |
|-------|-------------------|
| | N/mm ² |
| 1 | 0.00000e+00 |

Berechnungsverfahren:

geometrisch linear
statische Berechnung

Kenndaten des finiten Element Netzes:

Elementgröße : 20.0 mm
Anzahl der Elemente : 1325
Anzahl der Knoten : 5457 (pro Paket)
Anzahl der Unbekannten : 48257

Berechnungsergebnis:

Minimale und maximale Verformungen w:

| Paket | --- Ort --- | | Verformung |
|-------|-------------|---------|-------------|
| | x | y | |
| | mm | mm | mm |
| 1 | 500.00 | 0.00 | -0.10 (min) |
| | 10.00 | 1070.00 | 29.94 (max) |

Maximale Hauptzugspannung:

| Paket | Schicht | x | y | σ | σ (max) |
|-------|----------|--------|-------|-------------------|-------------------|
| | | mm | mm | N/mm ² | N/mm ² |
| 1 | 3 (oben) | 162.25 | 2.28 | 15.52 | 38.86 |
| | (unten) | 370.00 | 78.48 | 38.86 | |
| 1 | 1 (oben) | 162.25 | 2.28 | 15.52 | 38.86 |
| | (unten) | 370.00 | 78.48 | 38.86 | |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_H - 10_10_500_1070_87_2

23.08.2023
Seite: 4

Extremale Spannungen und Reaktionskraft in der elastischen Linienlagerung:

| Nr. | σ | Reaktionskraft |
|-----|-------------------|----------------|
| | N/mm ² | (Fz) N |
| 1 | 3.759 (max) | 4039.77 |
| | 1.637 (min) | |
| 2 | 3.759 (max) | 4039.77 |
| | 1.637 (min) | |
| 3 | -0.522 (max) | -3789.77 |
| | -6.323 (min) | |
| 4 | -0.522 (max) | -3789.77 |
| | -6.323 (min) | |

Extremwerte:

| x | y | σ |
|--------|-------|-------------------|
| mm | mm | N/mm ² |
| 332.37 | 69.50 | 3.759 (max) |
| 332.37 | 3.50 | -6.323 (min) |

Federn:

| Paket | Schicht | u | v | w | φ | θ | Fx | Fy | Fz | M _φ | M _θ |
|-------------------|---------|------|------|-------|--------|---------|------|------|-------|----------------|----------------|
| (x / y) | | mm | mm | mm | rad | rad | N | N | N | Nmm | Nmm |
| (0.00 / 0.00) | | | | | | | | | | | |
| 1 1 | | 0.00 | 0.00 | -0.10 | 0.0000 | -0.0013 | 0.00 | 0.00 | -0.00 | 0.00 | -0.00 |
| (500.00 / 0.00) | | | | | | | | | | | |
| 1 1 | | 0.00 | 0.00 | -0.10 | 0.0000 | -0.0013 | 0.00 | 0.00 | -0.00 | 0.00 | -0.00 |

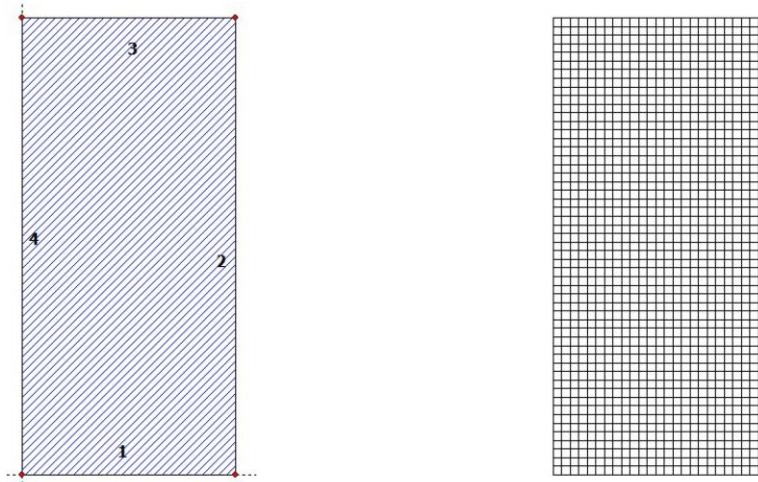
Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Calcolo del carico unitario uniformemente distribuito wu applicato sulla superficie del parapetto - vetro stratificato di sicurezza intatto:

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_W - 10_10_500_1070_87_2

23.08.2023
Seite: 1

SJ MEPLA Berechnungsprotokoll:



Geometrie:

| Rand | Randpunkt | Bogenmitte | Drehrichtung |
|------|-----------|------------|--------------|
| | mm | mm | +/- |
| 1 | 0.00 | 0.00 | |
| 2 | 500.00 | 0.00 | |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_W - 10_10_500_1070_87_2

23.08.2023
Seite: 2

| | | |
|---|--------|---------|
| 3 | 500.00 | 1070.00 |
| 4 | 0.00 | 1070.00 |

Lager:

Randlager:

| Rand | Lagerungsart |
|------|---|
| 2 | u,φ : fest - w,v,θ : frei (Symmetrie in x-Richtung) |
| 4 | u,φ : fest - w,v,θ : frei (Symmetrie in x-Richtung) |

Elastische Linienlager:

| Nr | von | | nach | | E-Modul N/mm ² | Breite mm | Höhe mm | Kontakt |
|----|--------|-------|--------|-------|------------------------------|--------------|------------|---------|
| | x | y | x | y | | | | |
| 1 | 81.50 | 69.50 | 168.50 | 69.50 | 3000.00 | 20.00 | 10.00 | 0 |
| 2 | 331.50 | 69.50 | 418.50 | 69.50 | 3000.00 | 20.00 | 10.00 | 0 |
| 3 | 81.50 | 3.50 | 168.50 | 3.50 | 3000.00 | 20.00 | 10.00 | 0 |
| 4 | 331.50 | 3.50 | 418.50 | 3.50 | 3000.00 | 20.00 | 10.00 | 0 |

Federlager:

| Paket | Schicht | x | y | z | C _x | C _y | C _z | C _φ | C _θ |
|-------|---------|-------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | mm | mm | mm | N/mm | N/mm | N/mm | Nmm | Nmm |
| 1 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 1 | 1 | 500.0 | 0.0 | 0.0 | 0.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |

Schichten:

Schichtenaufbau:

| Paket | Schicht | Beschreibung |
|-------|---------|-----------------------|
| 1 | 3 | ESG |
| 1 | 2 | PVB Langzeitbelastung |
| 1 | 1 | ESG |

Kennwerte:

| Paket | Schicht | E-Mod. N/mm ² | ν | Dicke mm | Dichte kg/m ³ | α _T 1/K | ΔT K |
|-------|---------|-----------------------------|------|-------------|-----------------------------|-----------------------|---------|
| 1 | 3 | 70000.00 | 0.23 | 10.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |
| 1 | 2 | 0.00 | 0.50 | 0.76 | 1070.00 | 8.0000e-05 | 0.00 |
| 1 | 1 | 70000.00 | 0.23 | 10.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_W - 10_10_500_1070_87_2

23.08.2023
Seite: 3

Lasten:

Flächenlasten:
- konstant verteilt:
Paket Druck
 N/mm²
1 1.00000e-03

Berechnungsverfahren:
geometrisch linear
statische Berechnung

Kenndaten des finiten Element Netzes:
Elementgröße : 20.0 mm
Anzahl der Elemente : 1325
Anzahl der Knoten : 5457 (pro Paket)
Anzahl der Unbekannten : 48257

Berechnungsergebnis:

Minimale und maximale Verformungen w:

| Paket | --- Ort --- | | | Verformung w mm |
|-------|-------------|---------|--|-----------------------|
| | x mm | y mm | | |
| 1 | 500.00 | 0.00 | | -0.05 (min) |
| | 500.00 | 1070.00 | | 11.59 (max) |

Maximale Hauptzugspannung:

| Paket | Schicht | | x | y | σ | σ (max) |
|-------|---------|---------|--------|-------|-------------------|-------------------|
| | | | mm | mm | N/mm ² | N/mm ² |
| 1 | 3 | (oben) | 162.25 | 2.28 | 7.57 | 19.50 |
| | | (unten) | 370.00 | 78.48 | 19.50 | 19.50 |
| 1 | 1 | (oben) | 162.25 | 2.28 | 7.57 | 19.50 |
| | | (unten) | 130.00 | 78.48 | 19.50 | 19.50 |

Extremale Spannungen und Reaktionskraft in der elastischen Linienlagerung:

| Nr. | σ | Reaktionskraft | |
|-----|-------------------|----------------|---|
| | N/mm ² | (Fz) | N |
| 1 | 2.063 (max) | 2154.19 | |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_W - 10_10_500_1070_87_2

23.08.2023
Seite: 4

| | | |
|---|--------------|----------|
| 2 | 0.845 (min) | |
| | 2.063 (max) | 2154.19 |
| | 0.845 (min) | |
| 3 | -0.281 (max) | -1886.69 |
| | -3.095 (min) | |
| 4 | -0.281 (max) | -1886.69 |
| | -3.095 (min) | |

Extremwerte:

| | x | y | σ |
|--|--------|-------|-------------------|
| | mm | mm | N/mm ² |
| | 332.37 | 69.50 | 2.063 (max) |
| | 332.37 | 3.50 | -3.095 (min) |

Federn:

| Paket | Schicht | u | v | w | φ | θ | Fx | Fy | Fz | M _φ | M _θ |
|---------|----------|-------|------|-------|--------|---------|------|------|-------|----------------|----------------|
| (x / y) | | mm | mm | mm | rad | rad | N | N | N | Nmm | Nmm |
| (| 0.00 / | 0.00) | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0.00 | 0.00 | -0.05 | 0.0000 | -0.0007 | 0.00 | 0.00 | -0.00 | 0.00 | -0.00 |
| (| 500.00 / | 0.00) | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0.00 | 0.00 | -0.05 | 0.0000 | -0.0007 | 0.00 | 0.00 | -0.00 | 0.00 | -0.00 |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

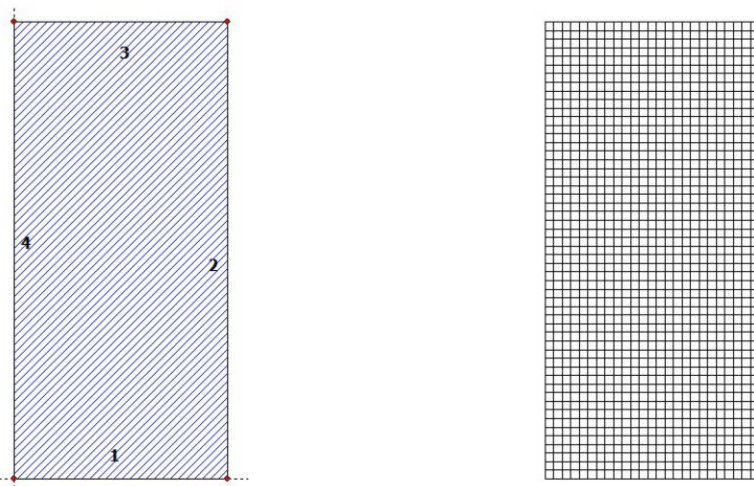
Calcolo del carico unitario del sovraccarico orizzontale lineare hu applicato sul bordo superiore del parapetto - rottura della singola lastra:

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_H_Ausfall - 0,000001_10_500_1070_87_2

23.08.2023

Seite: 1

SJ MEPLA Berechnungsprotokoll:



Geometrie:

| Rand | Randpunkt | Bogenmitte | Drehrichtung |
|------|-----------|------------|--------------|
| | mm | mm | +/- |
| 1 | 0.00 | 0.00 | |
| 2 | 500.00 | 0.00 | |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_H_Ausfall - 0,000001_10_500_1070_87_2

23.08.2023

Seite: 2

| | | |
|---|--------|---------|
| 3 | 500.00 | 1070.00 |
| 4 | 0.00 | 1070.00 |

Lager:

Randlager:

| Rand | Lagerungsart |
|------|---|
| 2 | u,φ : fest - w,v,θ : frei (Symmetrie in x-Richtung) |
| 4 | u,φ : fest - w,v,θ : frei (Symmetrie in x-Richtung) |

Elastische Linienlager:

| Nr | von | nach | E-Modul | Breite | Höhe | Kontakt |
|----|--------|-------|-------------------|--------|-------|---------|
| | x | y | N/mm ² | mm | mm | |
| 1 | 81.50 | 69.50 | 3000.00 | 20.00 | 10.00 | 0 |
| 2 | 331.50 | 69.50 | 3000.00 | 20.00 | 10.00 | 0 |
| 3 | 81.50 | 3.50 | 3000.00 | 20.00 | 10.00 | 0 |
| 4 | 331.50 | 3.50 | 3000.00 | 20.00 | 10.00 | 0 |

Federlager:

| Paket | Schicht | x | y | z | C_x | C_y | C_z | C_φ | C_θ |
|-------|---------|-------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| | | mm | mm | mm | N/mm | N/mm | N/mm | Nmm | Nmm |
| 1 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 1 | 1 | 500.0 | 0.0 | 0.0 | 0.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |

Schichten:

Schichtenaufbau:

| Paket | Schicht | Beschreibung |
|-------|---------|-----------------------|
| 1 | 3 | ESG |
| 1 | 2 | PVB Langzeitbelastung |
| 1 | 1 | ESG |

Kennwerte:

| Paket | Schicht | E-Mod. | ν | Dicke | Dichte | αT | ΔT |
|-------|---------|-------------------|------|-------|-------------------|------------|------|
| | | N/mm ² | | mm | kg/m ³ | 1/K | K |
| 1 | 3 | 70000.00 | 0.23 | 0.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |
| 1 | 2 | 0.00 | 0.50 | 0.76 | 1070.00 | 8.0000e-05 | 0.00 |
| 1 | 1 | 70000.00 | 0.23 | 10.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_H_Ausfall - 0,000001_10_500_1070_87_2

23.08.2023
Seite: 3

Lasten:

Linienlasten:

| Paket | --- von --- | | -- nach -- | | qx | qy | qz |
|-------|-------------|---------|------------|---------|------|------|------|
| | x | y | x | y | N/mm | N/mm | N/mm |
| 1 | 0.00 | 1070.00 | 500.00 | 1070.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 |

Flächenlasten:

- konstant verteilt:

| Paket | Druck |
|-------|-------------------|
| | N/mm ² |
| 1 | 0.00000e+00 |

Berechnungsverfahren:

geometrisch linear
statische Berechnung

Kenndaten des finiten Element Netzes:

Elementgröße : 20.0 mm
Anzahl der Elemente : 1325
Anzahl der Knoten : 5457 (pro Paket)
Anzahl der Unbekannten : 48257

Berechnungsergebnis:

Minimale und maximale Verformungen w:

| Paket | --- Ort --- | | Verformung |
|-------|-------------|---------|-------------|
| | x | y | w |
| | mm | mm | mm |
| 1 | 500.00 | 0.00 | -0.18 (min) |
| | 490.00 | 1070.00 | 59.53 (max) |

Maximale Hauptzugspannung:

| Paket | Schicht | x | y | σ | σ (max) |
|-------|----------|--------|-------|-------------------|-------------------|
| | | mm | mm | N/mm ² | N/mm ² |
| 1 | 3 (oben) | 497.75 | 2.28 | -0.01 | -0.01 |
| | (unten) | 2.25 | 2.28 | -0.01 | |
| 1 | 1 (oben) | 162.25 | 2.28 | 33.49 | 75.98 |
| | (unten) | 142.25 | 78.48 | 75.98 | |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_H_Ausfall - 0,000001_10_500_1070_87_2

23.08.2023
Seite: 4

Extremale Spannungen und Reaktionskraft in der elastischen Linienlagerung:

| Nr. | σ | | Reaktionskraft (Fz) N |
|-----|-------------------|--|-----------------------|
| | N/mm ² | | |
| 1 | 4.868 (max) | | 4039.77 |
| | 1.246 (min) | | |
| 2 | 4.868 (max) | | 4039.77 |
| | 1.246 (min) | | |
| 3 | -0.262 (max) | | -3789.77 |
| | -8.391 (min) | | |
| 4 | -0.262 (max) | | -3789.77 |
| | -8.391 (min) | | |

Extremwerte:

| x | y | σ |
|--------|-------|-------------------|
| mm | mm | N/mm ² |
| 332.37 | 69.50 | 4.868 (max) |
| 417.63 | 3.50 | -8.391 (min) |

Federn:

| Paket | Schicht | u | v | w | φ | θ | Fx | Fy | Fz | M _φ | M _θ |
|-------------------|---------|------|------|-------|--------|---------|------|------|-------|----------------|----------------|
| (x / y) | | mm | mm | mm | rad | rad | N | N | N | Nmm | Nmm |
| (0.00 / 0.00) | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0.00 | 0.00 | -0.18 | 0.0000 | -0.0023 | 0.00 | 0.00 | -0.00 | 0.00 | -0.00 |
| (500.00 / 0.00) | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0.00 | 0.00 | -0.18 | 0.0000 | -0.0023 | 0.00 | 0.00 | -0.00 | 0.00 | -0.00 |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

4.1.3 Tabelle dei risultati - Dimensionamento vetro DF810FR - Carichi verso l'esterno

DF810FR17 - 8.8.2 und 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten in Abstrichrichtung nach außen (OUT)

L3 70 mm Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
 L4 29,5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
 L7 -0,5 mm Horizontale Einheitslast aus Linientext an der Oberkante Glas
 Fu 1 KN/m Horizontale Einheitslast aus Flächenlast auf der gesamten Glasabstützung
 E-Folie 0,0001 N/mm² Elastizitätsmodul der Folie
 f_{yk,ESG} 120 N/mm² Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach DIN 18008
 f_{yk,ESG} 1,5 Teilsicherheitsbeiwert Materialelektre für ESG nach DIN 18008
 f_{yk,ESG} 88,00 N/mm² Bemessungswert der Biegezugfestigkeit ESG nach DIN 18008 für VSG-Scheibe
 γ_{0,Ed} 0,7 Kombinationsbeiwert für Homlasten (kat.C) nach DIN EN 1990
 γ_{0,Ed} 1,35 Kombinationsbeiwert für variable Lasten nach DIN EN 1990
 γ_c 1,5 Teilsicherheitsbeiwert Lastseite für variable Lasten nach DIN EN 1990

| Lok | | L1 | L Glas | hu | hu | hu | wu | def hu | MKG Glas | nk 0.5 | ef,max.0.5 | ef,max.0.5 | ut 0.5 | qwk 1 | qwk 2 | wk2 | wk2 | def wk2 | def SLE | |
|------|-------------------|--------|--------|--------|-------|------|------|--------|----------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------|---------|-------|
| kn/m | N/mm ² | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | kn/m | kn/m | N/mm ² | N/mm ² | N/mm ² | kn/m ² | kn/m ² | kn/m ² | kn/m ² | mm | mm | |
| 658 | 550,5 | 620,0 | 32,87 | 10,39 | 12,73 | 1,47 | 2,28 | 16,44 | 24,65 | 0,35 | 16,44 | 24,65 | 0,35 | 70,39 | 47,18 | 5,15 | 5,15 | 17,38 | 11,65 | 15,63 |
| 700 | 600,5 | 670,0 | 35,58 | 13,32 | 10,74 | 1,49 | 2,28 | 17,79 | 26,69 | 0,30 | 17,79 | 26,69 | 0,30 | 68,13 | 46,21 | 6,34 | 6,34 | 19,92 | 13,51 | 18,61 |
| 790 | 690,5 | 770,0 | 38,81 | 16,74 | 12,73 | 1,47 | 2,28 | 19,41 | 29,11 | 0,33 | 19,41 | 29,11 | 0,33 | 65,44 | 45,08 | 5,14 | 5,14 | 21,95 | 15,12 | 21,54 |
| 800 | 700,5 | 770,0 | 41,53 | 20,71 | 14,60 | 1,48 | 2,28 | 20,77 | 31,15 | 0,35 | 20,77 | 31,15 | 0,35 | 63,17 | 44,13 | 4,33 | 4,33 | 24,53 | 17,14 | 25,07 |
| 850 | 750,5 | 820,0 | 44,74 | 24,71 | 16,57 | 1,48 | 2,28 | 22,44 | 33,60 | 0,40 | 22,44 | 33,60 | 0,40 | 58,22 | 42,05 | 3,54 | 3,54 | 27,13 | 19,16 | 27,67 |
| 900 | 800,5 | 870,0 | 47,47 | 28,62 | 18,42 | 1,48 | 2,28 | 25,24 | 36,00 | 0,43 | 25,24 | 36,00 | 0,43 | 55,54 | 40,93 | 2,76 | 2,76 | 29,71 | 21,18 | 30,20 |
| 950 | 850,5 | 920,0 | 50,68 | 36,25 | 21,67 | 1,48 | 2,28 | 28,31 | 38,01 | 0,46 | 28,31 | 38,01 | 0,46 | 53,26 | 39,97 | 2,21 | 2,21 | 32,29 | 23,20 | 32,79 |
| 1000 | 900,5 | 1000,0 | 53,42 | 42,77 | 24,13 | 1,48 | 2,28 | 32,61 | 42,46 | 0,48 | 32,61 | 42,46 | 0,48 | 50,60 | 38,95 | 1,87 | 1,87 | 35,86 | 25,22 | 35,86 |
| 1050 | 950,5 | 1050,0 | 56,61 | 50,04 | 27,02 | 1,48 | 2,28 | 37,98 | 48,32 | 0,51 | 37,98 | 48,32 | 0,51 | 48,31 | 37,99 | 1,62 | 1,62 | 39,64 | 27,19 | 39,64 |
| 1100 | 1000,5 | 1100,0 | 59,78 | 58,08 | 29,78 | 1,48 | 2,28 | 44,32 | 54,65 | 0,54 | 44,32 | 54,65 | 0,54 | 45,99 | 37,01 | 1,42 | 1,42 | 43,42 | 29,16 | 43,42 |
| 1200 | 1100,5 | 1170,0 | 65,30 | 76,67 | 36,02 | 1,48 | 2,28 | 53,65 | 64,98 | 0,56 | 53,65 | 64,98 | 0,56 | 43,36 | 35,81 | 1,20 | 1,20 | 47,21 | 31,13 | 47,21 |
| 1250 | 1150,5 | 1220,0 | 68,49 | 87,29 | 39,52 | 1,48 | 2,28 | 60,49 | 74,29 | 0,58 | 60,49 | 74,29 | 0,58 | 40,70 | 34,70 | 1,03 | 1,03 | 51,00 | 33,10 | 51,00 |
| 1300 | 1200,5 | 1270,0 | 71,24 | 98,84 | 42,86 | 1,48 | 2,28 | 68,49 | 84,63 | 0,61 | 68,49 | 84,63 | 0,61 | 38,41 | 33,73 | 0,90 | 0,90 | 54,79 | 35,07 | 54,79 |
| 1350 | 1250,5 | 1320,0 | 74,42 | 111,38 | 46,66 | 1,48 | 2,28 | 77,21 | 95,82 | 0,63 | 77,21 | 95,82 | 0,63 | 35,76 | 32,62 | 0,77 | 0,77 | 58,58 | 37,04 | 58,58 |
| 1400 | 1300,5 | 1370,0 | 77,58 | 124,86 | 50,95 | 1,48 | 2,28 | 86,81 | 107,91 | 0,65 | 86,81 | 107,91 | 0,65 | 33,24 | 31,54 | 0,66 | 0,66 | 62,37 | 39,01 | 62,37 |
| 1450 | 1350,5 | 1420,0 | 80,36 | 139,54 | 54,40 | 1,48 | 2,28 | 96,18 | 120,27 | 0,68 | 96,18 | 120,27 | 0,68 | 30,84 | 30,54 | 0,57 | 0,57 | 66,16 | 40,98 | 66,16 |
| 1500 | 1400,5 | 1470,0 | 83,12 | 155,24 | 58,32 | 1,48 | 2,28 | 106,24 | 132,94 | 0,71 | 106,24 | 132,94 | 0,71 | 28,51 | 29,57 | 0,49 | 0,49 | 69,97 | 42,95 | 69,97 |
| 1550 | 1450,5 | 1520,0 | 86,30 | 172,08 | 62,73 | 1,48 | 2,28 | 117,38 | 145,98 | 0,74 | 117,38 | 145,98 | 0,74 | 26,86 | 28,46 | 0,41 | 0,41 | 73,76 | 44,92 | 73,76 |
| 1600 | 1500,5 | 1570,0 | 89,05 | 190,09 | 66,94 | 1,48 | 2,28 | 129,57 | 159,45 | 0,76 | 129,57 | 159,45 | 0,76 | 25,37 | 27,50 | 0,35 | 0,35 | 77,55 | 46,89 | 77,55 |

DF810FR17 - 8.8.2 und 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten in Abstrichrichtung nach außen (OUT)

| nk 1.0 | ef,max.1.0 | ef,max.1.0 | ut 1.0 | qwk 1 | qwk 2 | wk2 | wk2 | def wk2 | def SLE |
|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------|---------|
| kn/m | N/mm ² | N/mm ² | N/mm ² | kn/m ² | kn/m ² | kn/m ² | kn/m ² | mm | mm |
| 1,00 | 29,63 | 44,45 | 0,51 | 48,39 | 37,93 | 6,48 | 5,08 | 14,03 | 14,03 |
| 1,00 | 32,87 | 49,31 | 0,56 | 42,99 | 35,66 | 4,70 | 3,90 | 10,39 | 16,76 |
| 1,00 | 35,58 | 53,27 | 0,61 | 38,46 | 31,36 | 3,58 | 3,14 | 13,32 | 20,07 |
| 1,00 | 38,81 | 57,23 | 0,66 | 34,14 | 28,06 | 2,70 | 2,31 | 16,74 | 24,69 |
| 1,00 | 41,53 | 62,30 | 0,71 | 28,56 | 24,60 | 1,96 | 2,03 | 20,71 | 27,37 |
| 1,00 | 44,74 | 67,11 | 0,76 | 23,21 | 21,35 | 1,37 | 1,62 | 25,25 | 31,34 |
| 1,00 | 47,47 | 71,21 | 0,81 | 18,66 | 18,46 | 0,98 | 1,33 | 30,42 | 35,98 |
| 1,00 | 50,68 | 76,02 | 0,86 | 13,31 | 15,19 | 0,61 | 1,07 | 36,25 | 40,66 |
| 1,00 | 53,42 | 80,66 | 0,91 | 8,46 | 11,66 | 0,36 | 0,82 | 42,77 | 45,34 |
| 1,00 | 56,61 | 84,92 | 0,96 | 3,43 | 7,94 | 0,13 | 0,64 | 50,04 | 50,04 |
| 1,00 | 59,36 | 89,04 | 1,01 | -1,16 | 17,11 | -0,04 | 0,57 | 58,08 | 54,68 |
| 1,00 | 62,55 | 93,83 | 1,07 | -6,47 | 14,88 | -0,20 | 0,46 | 66,95 | 59,08 |
| 1,00 | 65,30 | 97,95 | 1,11 | -11,06 | 12,96 | -0,31 | 0,36 | 76,67 | 63,08 |
| 1,00 | 68,49 | 102,44 | 1,16 | -15,06 | 10,36 | -0,39 | 0,26 | 86,81 | 66,66 |
| 1,00 | 71,24 | 106,36 | 1,21 | -20,96 | 8,60 | -0,49 | 0,21 | 96,18 | 70,00 |
| 1,00 | 74,42 | 111,63 | 1,27 | -26,26 | 6,57 | -0,56 | 0,14 | 111,38 | 73,00 |
| 1,00 | 77,58 | 115,77 | 1,32 | -30,86 | 4,64 | -0,61 | 0,09 | 124,93 | 75,66 |
| 1,00 | 80,36 | 120,54 | 1,37 | -38,16 | 2,41 | -0,66 | 0,04 | 139,54 | 77,88 |
| 1,00 | 83,12 | 124,86 | 1,42 | -44,06 | 0,00 | -0,71 | 0,00 | 155,24 | 79,68 |
| 1,00 | 86,30 | 129,46 | 1,47 | -46,06 | -1,74 | -0,73 | 0,00 | 172,08 | 81,00 |
| 1,00 | 89,05 | 133,98 | 1,52 | -50,64 | -3,67 | -0,76 | 0,00 | 190,09 | 81,88 |

| DF810FR17 - 8.8.2 und 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten in Abstrichrichtung nach außen (OUT) | | | | | | | | | |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------|---------|
| nk 2.0 | ef,max.2.0 | ef,max.2.0 | ut 2.0 | qwk 1 | qwk 2 | wk2 | wk2 | def wk2 | def SLE |
| kn/m | N/mm ² | N/mm ² | N/mm ² | kn/m ² | kn/m ² | kn/m ² | kn/m ² | mm | mm |
| 1,00 | 59,26 | 88,89 | 1,01 | -0,99 | 17,18 | -0,13 | 2,30 | 15,86 | 15,86 |
| 1,00 | 66,74 | 98,61 | 1,12 | -11,79 | 12,65 | -1,29 | 1,38 | 20,78 | 20,78 |
| 1,00 | 71,16 | 106,74 | 1,21 | -20,82 | 8,93 | -1,94 | 0,82 | 26,94 | 26,94 |
| 1,00 | 78,06 | 118,57 | 1,33 | -31,36 | 5,32 | -2,78 | 0,34 | 34,42 | 34,42 |
| 1,00 | 80,06 | 124,99 | 1,42 | -40,66 | 0,52 | -2,78 | 0,04 | 41,42 | 41,42 |
| 1,00 | 89,48 | 134,22 | 1,53 | -51,36 | -3,97 | -3,04 | -3,04 | 50,50 | 50,50 |
| 1,00 | 94,94 | 146,41 | 1,62 | -60,46 | -7,79 | -3,17 | -0,41 | 60,84 | 60,84 |
| 1,00 | 101,36 | 152,04 | 1,73 | -71,16 | -12,29 | -3,28 | -0,57 | 72,50 | 72,50 |
| 1,00 | 108,83 | 160,24 | 1,83 | -83,92 | -17,59 | -3,36 | -0,76 | 86,16 | 86,16 |
| 1,00 | 113,22 | 169,83 | 1,93 | -90,92 | -20,99 | -3,36 | -0,76 | 100,08 | 100,08 |
| 1,00 | 118,72 | 178,08 | 2,02 | -100,09 | -24,44 | -3,36 | -0,82 | 116,16 | 116,16 |
| 1,00 | 125,10 | 187,65 | 2,13 | -110,72 | -28,90 | -3,36 | -0,88 | 133,90 | 133,90 |
| 1,00 | 130,00 | 195,90 | 2,23 | -119,89 | -32,75 | -3,33 | -0,91 | 153,34 | 153,34 |
| 1,00 | 136,48 | 203,72 | 2,33 | -130,99 | -37,00 | -3,26 | -0,94 | 174,48 | 174,48 |
| 1,00 | 142,48 | 212,72 | 2,43 | -139,69 | -41,07 | -3,26 | -0,94 | 197,68 | 197,68 |
| 1,00 | 148,84 | 221,54 | 2,54 | -150,29 | -45,52 | -3,22 | -0,98 | 222,76 | 222,76 |
| 1,00 | 154,36 | 231,54 | 2,63 | -159,49 | -49,39 | -3,17 | -0,98 | 249,86 | 249,86 |
| 1,00 | 160,72 | 240,08 | 2,74 | -170,09 | -53,84 | -3,13 | -0,99 | 279,08 | 279,08 |
| 1,00 | 167,00 | 248,00 | 2,84 | -181,89 | -58,00 | -3,07 | -0,99 | 310,00 | 310,00 |
| 1,00 | 172,40 | 258,90 | 2,94 | -189,89 | -62,15 | -3,03 | -0,99 | 344,16 | 344,16 |
| 1,00 | 178,10 | 267,15 | 3,04 | -199,06 | -66,00 | -2,97 | -0,99 | 380,18 | 380,18 |

DF810FR17 - 8.8.2 und 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Ausfall einer Scheibe - Belastung in Absturzrichtung nach außen

F_{ik} Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasabstützung
 kN/m
 F_{ik,ESG} 120
 Charakteristisches Biegemomentfestigkeit ESG nach DIN 18008
 N/mm²
 F_{yk,ESG} 80,00
 Teilsicherheitsbeiwert Materialbeiwert für ESG nach DIN 18008
 γ_{1,ESG} 1,5
 Bemessungswert der Biegezugfestigkeit ESG nach DIN 18008 für eine Scheibe
 N/mm²
 γ_{1,holm} 0,7
 Kombinationsbeiwert für Holmasten (k_{1,C}) bei außergewöhnlicher Lastfallkombination nach DIN EN 1990 bzw. DIN 18008:2.6.1.6
 γ_{Q,exp} 1,0
 Teilsicherheitsbeiwert Lastseite für variable Lasten bei außergewöhnlicher Lastfallkombination nach DIN EN 1990

| Lst | L1 | L Glas | hu | DF810FR17 - 8.8.2 und 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Ausfall einer Scheibe - Belastung in Absturzrichtung nach außen | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--------|--------|-------------------|---|----------------------|----------------------|----------------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | hk=0,5 kN/m | | | hk=1,0 kN/m | | | hk=2,0 kN/m | | | Minimum | | | | | | |
| mm | mm | mm | N/mm ² | g _{max,hu} | g _{0,5,exp} | g _{1,0,exp} | g _{2,0,exp} | L1,max.exp | L1,min.1,0 | L1,max.exp | L1,min.1,0 | L1,max.exp | L1,min.1,0 | L1,max.exp | L1,min.1,0 | L1,max.exp | L1,min.1,0 | L1,max.exp | L1,min.1,0 |
| 600 | 500,5 | 570,0 | 58,80 | 1946 | 20,38 | 0,26 | 0,26 | 41,16 | 0,70 | 41,16 | 0,70 | 41,16 | 0,70 | 41,16 | 0,70 | 41,16 | 0,70 | 41,16 | 0,70 |
| 650 | 550,5 | 620,0 | 65,38 | 1925 | 22,88 | 0,29 | 0,29 | 45,77 | 0,70 | 45,77 | 0,70 | 45,77 | 0,70 | 45,77 | 0,70 | 45,77 | 0,70 | 45,77 | 0,70 |
| 700 | 600,5 | 670,0 | 71,90 | 1904 | 24,71 | 0,31 | 0,31 | 49,42 | 0,70 | 49,42 | 0,70 | 49,42 | 0,70 | 49,42 | 0,70 | 49,42 | 0,70 | 49,42 | 0,70 |
| 750 | 650,5 | 720,0 | 78,40 | 1882 | 26,34 | 0,33 | 0,33 | 52,67 | 0,70 | 52,67 | 0,70 | 52,67 | 0,70 | 52,67 | 0,70 | 52,67 | 0,70 | 52,67 | 0,70 |
| 800 | 700,5 | 770,0 | 82,39 | 1861 | 28,84 | 0,36 | 0,36 | 57,67 | 0,70 | 57,67 | 0,70 | 57,67 | 0,70 | 57,67 | 0,70 | 57,67 | 0,70 | 57,67 | 0,70 |
| 850 | 750,5 | 820,0 | 88,93 | 1840 | 31,13 | 0,39 | 0,39 | 62,25 | 0,70 | 62,25 | 0,70 | 62,25 | 0,70 | 62,25 | 0,70 | 62,25 | 0,70 | 62,25 | 0,70 |
| 900 | 800,5 | 870,0 | 94,18 | 1819 | 32,96 | 0,41 | 0,41 | 65,93 | 0,70 | 65,93 | 0,70 | 65,93 | 0,70 | 65,93 | 0,70 | 65,93 | 0,70 | 65,93 | 0,70 |
| 950 | 850,5 | 920,0 | 100,70 | 1800 | 35,25 | 0,44 | 0,44 | 70,49 | 0,70 | 70,49 | 0,70 | 70,49 | 0,70 | 70,49 | 0,70 | 70,49 | 0,70 | 70,49 | 0,70 |
| 1000 | 900,5 | 970,0 | 105,96 | 1782 | 37,09 | 0,46 | 0,46 | 74,17 | 0,70 | 74,17 | 0,70 | 74,17 | 0,70 | 74,17 | 0,70 | 74,17 | 0,70 | 74,17 | 0,70 |
| 1050 | 950,5 | 1020,0 | 112,47 | 1765 | 41,21 | 0,52 | 0,52 | 85,43 | 0,70 | 85,43 | 0,70 | 85,43 | 0,70 | 85,43 | 0,70 | 85,43 | 0,70 | 85,43 | 0,70 |
| 1100 | 1000,5 | 1070,0 | 117,75 | 1749 | 43,48 | 0,54 | 0,54 | 86,97 | 0,70 | 86,97 | 0,70 | 86,97 | 0,70 | 86,97 | 0,70 | 86,97 | 0,70 | 86,97 | 0,70 |
| 1150 | 1050,5 | 1120,0 | 124,24 | 1734 | 45,34 | 0,57 | 0,57 | 90,97 | 0,70 | 90,97 | 0,70 | 90,97 | 0,70 | 90,97 | 0,70 | 90,97 | 0,70 | 90,97 | 0,70 |
| 1200 | 1100,5 | 1170,0 | 129,53 | 1719 | 47,20 | 0,60 | 0,60 | 95,00 | 0,70 | 95,00 | 0,70 | 95,00 | 0,70 | 95,00 | 0,70 | 95,00 | 0,70 | 95,00 | 0,70 |
| 1250 | 1150,5 | 1220,0 | 134,82 | 1705 | 49,06 | 0,62 | 0,62 | 99,06 | 0,70 | 99,06 | 0,70 | 99,06 | 0,70 | 99,06 | 0,70 | 99,06 | 0,70 | 99,06 | 0,70 |
| 1300 | 1200,5 | 1270,0 | 141,31 | 1691 | 51,72 | 0,65 | 0,65 | 103,45 | 0,70 | 103,45 | 0,70 | 103,45 | 0,70 | 103,45 | 0,70 | 103,45 | 0,70 | 103,45 | 0,70 |
| 1350 | 1250,5 | 1320,0 | 147,78 | 1678 | 53,58 | 0,67 | 0,67 | 107,16 | 0,70 | 107,16 | 0,70 | 107,16 | 0,70 | 107,16 | 0,70 | 107,16 | 0,70 | 107,16 | 0,70 |
| 1400 | 1300,5 | 1370,0 | 153,08 | 1665 | 55,84 | 0,70 | 0,70 | 111,69 | 0,70 | 111,69 | 0,70 | 111,69 | 0,70 | 111,69 | 0,70 | 111,69 | 0,70 | 111,69 | 0,70 |
| 1450 | 1350,5 | 1420,0 | 159,55 | 1653 | 57,70 | 0,72 | 0,72 | 115,40 | 0,70 | 115,40 | 0,70 | 115,40 | 0,70 | 115,40 | 0,70 | 115,40 | 0,70 | 115,40 | 0,70 |
| 1500 | 1400,5 | 1470,0 | 164,86 | 1642 | 59,96 | 0,75 | 0,75 | 119,92 | 0,70 | 119,92 | 0,70 | 119,92 | 0,70 | 119,92 | 0,70 | 119,92 | 0,70 | 119,92 | 0,70 |
| 1550 | 1450,5 | 1520,0 | 171,32 | 1632 | 61,82 | 0,77 | 0,77 | 123,65 | 0,70 | 123,65 | 0,70 | 123,65 | 0,70 | 123,65 | 0,70 | 123,65 | 0,70 | 123,65 | 0,70 |
| 1600 | 1500,5 | 1570,0 | 176,64 | 1622 | 63,82 | 0,77 | 0,77 | 127,65 | 0,70 | 127,65 | 0,70 | 127,65 | 0,70 | 127,65 | 0,70 | 127,65 | 0,70 | 127,65 | 0,70 |

DF810FR21 - 10.10.2 und 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten in Abstrichrichtung nach außen (OUT)

- L3 70 mm Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
- L4 20,5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
- L7 -0,5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
- Fu 1 mm Horizontale Einheitslast, als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
- E_Folie 0,0001 mm² Horizontale Einheitslast, als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
- FRK_ESG 120 N/mm² E-Modul PVF-Folie nach den Vorgaben der DIN 18008
- FRK_ESG 1,5 N/mm² Teilschenkelwert Materialstärke für ESG nach DIN 18008
- FRK_ESG 80,0 N/mm² Teilschenkelwert Materialstärke für ESG nach DIN 18008 für YSG-Scheibe
- 0,10 mm Kombinationsbeiwert für Hohlkasten (Kor. C) nach DIN EN 1990
- 0,10 mm Kombinationsbeiwert für Windlasten nach DIN EN 1990
- 0,10 mm Teilschenkelwert Lastseite für variable Lasten nach DIN EN 1990

| Last | L1 | L Glas | hu | | def.hu | def.wu | MEd.glas | h0.0 | DF810FR21 - 10.10.2 und 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten in Abstrichrichtung nach außen (OUT) | | def.fhk | def.wk1 | def.wk2 | def.SLE |
|------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|----------|------|---|--------|---------|---------|---------|---------|
| | | | emax.hu | def.hu | | | | | emax.wu | def.wu | | | | |
| 600 | 500,3 | 620,0 | 19,41 | 4,11 | 5,38 | 1,17 | 2,25 | 0,50 | 10,77 | 16,69 | 10,61 | 10,61 | 8,70 | 10,27 |
| 700 | 600,5 | 670,0 | 21,53 | 6,89 | 7,03 | 1,63 | 2,27 | 0,50 | 11,65 | 17,48 | 11,15 | 7,19 | 10,02 | 12,08 |
| 750 | 650,5 | 720,0 | 25,41 | 8,66 | 8,32 | 2,21 | 2,25 | 0,50 | 12,71 | 19,06 | 12,71 | 5,98 | 11,21 | 14,35 |
| 800 | 700,5 | 770,0 | 27,19 | 10,70 | 9,57 | 2,94 | 2,27 | 0,50 | 13,60 | 20,39 | 14,35 | 5,14 | 13,22 | 16,54 |
| 850 | 750,3 | 820,0 | 29,30 | 13,04 | 11,05 | 3,82 | 2,25 | 0,50 | 14,65 | 21,98 | 16,64 | 4,38 | 15,10 | 19,20 |
| 900 | 800,3 | 870,0 | 31,18 | 15,56 | 12,76 | 4,95 | 2,26 | 0,50 | 15,92 | 23,97 | 18,41 | 3,72 | 16,74 | 21,74 |
| 950 | 850,3 | 920,0 | 33,18 | 18,20 | 14,18 | 6,19 | 2,26 | 0,50 | 17,49 | 26,49 | 20,32 | 3,32 | 18,10 | 24,54 |
| 1000 | 900,3 | 970,0 | 34,97 | 22,06 | 15,8 | 7,71 | 2,27 | 0,50 | 19,49 | 29,83 | 22,4 | 2,94 | 20,54 | 27,72 |
| 1050 | 950,5 | 1020,0 | 37,07 | 25,80 | 17,69 | 9,51 | 2,26 | 0,50 | 21,84 | 34,04 | 24,94 | 2,58 | 22,66 | 31,13 |
| 1100 | 1000,5 | 1070,0 | 38,86 | 29,94 | 19,5 | 11,59 | 2,27 | 0,50 | 24,59 | 39,27 | 27,8 | 2,31 | 24,56 | 34,47 |
| 1150 | 1050,5 | 1120,0 | 40,95 | 34,49 | 21,59 | 14,01 | 2,26 | 0,50 | 27,8 | 45,07 | 31,3 | 2,31 | 26,79 | 38,29 |
| 1200 | 1100,5 | 1170,0 | 42,75 | 39,49 | 23,39 | 16,78 | 2,27 | 0,50 | 31,38 | 52,06 | 34,3 | 2,05 | 28,77 | 42,03 |
| 1250 | 1150,5 | 1220,0 | 44,44 | 44,84 | 25,44 | 19,96 | 2,26 | 0,50 | 35,36 | 60,49 | 37,6 | 1,85 | 31,09 | 46,27 |
| 1300 | 1200,5 | 1270,0 | 46,44 | 50,95 | 28,07 | 23,53 | 2,27 | 0,50 | 39,8 | 70,6 | 41,1 | 1,66 | 33,49 | 50,07 |
| 1350 | 1250,5 | 1320,0 | 48,72 | 57,33 | 30,56 | 27,59 | 2,26 | 0,50 | 44,76 | 82,6 | 45,1 | 1,51 | 35,49 | 54,07 |
| 1400 | 1300,5 | 1370,0 | 51,32 | 64,29 | 32,94 | 32,14 | 2,27 | 0,50 | 50,26 | 96,89 | 49,8 | 1,36 | 37,57 | 59,64 |
| 1450 | 1350,5 | 1420,0 | 54,61 | 71,80 | 35,62 | 37,24 | 2,26 | 0,50 | 56,31 | 113,5 | 54,3 | 1,24 | 39,99 | 64,74 |
| 1500 | 1400,5 | 1470,0 | 58,41 | 79,86 | 38,19 | 42,93 | 2,27 | 0,50 | 62,94 | 132,1 | 59,3 | 1,13 | 42,08 | 69,73 |
| 1550 | 1450,5 | 1520,0 | 61,88 | 88,51 | 41,08 | 49,24 | 2,26 | 0,50 | 70,2 | 152,6 | 64,6 | 1,04 | 44,54 | 75,20 |
| 1600 | 1500,5 | 1570,0 | 65,30 | 97,76 | 43,83 | 56,22 | 2,26 | 0,50 | 78,2 | 175,0 | 70,3 | 0,95 | 46,62 | 80,72 |

DF810FR21 - 10.10.2 und 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten in Abstrichrichtung nach außen (OUT)

| h0.0 | def.fhk | emax.hu | def.hu | emax.wu | def.wu | MEd.glas | h0.0 | def.fhk | def.wk1 | def.wk2 | def.SLE | DF810FR21 - 10.10.2 und 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten in Abstrichrichtung nach außen (OUT) | | | | | | | | | | | |
|------|---------|---------|--------|---------|--------|----------|------|---------|---------|---------|---------|---|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|-------|--------|
| | | | | | | | | | | | | h0.0 | def.fhk | def.wk1 | def.wk2 | def.SLE | h0.0 | def.fhk | def.wk1 | def.wk2 | def.SLE | | |
| 1,00 | 19,41 | 29,12 | 4,11 | 45,08 | 13,38 | 9,22 | 0,50 | 10,97 | 7,56 | 10,69 | 12,66 | 2,00 | 38,82 | 58,23 | 0,66 | 33,08 | 31,49 | 6,76 | 6,44 | 8,22 | 5,28 | 11,55 | |
| 1,00 | 21,53 | 32,30 | 6,89 | 43,60 | 10,37 | 7,30 | 0,50 | 12,13 | 8,54 | 12,66 | 15,09 | 2,00 | 41,06 | 64,59 | 0,73 | 36,01 | 28,52 | 7,26 | 4,78 | 4,36 | 5,10 | 5,59 | 13,82 |
| 1,00 | 25,41 | 38,12 | 8,66 | 42,36 | 8,38 | 6,03 | 0,50 | 13,67 | 9,82 | 15,09 | 17,49 | 2,00 | 46,40 | 69,90 | 0,79 | 20,11 | 26,05 | 2,86 | 3,71 | 2,86 | 3,47 | 6,04 | 16,58 |
| 1,00 | 27,19 | 40,79 | 10,70 | 40,88 | 6,66 | 4,91 | 0,50 | 14,72 | 10,86 | 17,49 | 20,37 | 2,00 | 50,82 | 76,23 | 0,87 | 13,08 | 23,09 | 1,57 | 2,78 | 1,57 | 2,19 | 6,33 | 22,72 |
| 1,00 | 29,30 | 43,95 | 12,76 | 39,63 | 5,48 | 4,14 | 0,50 | 15,92 | 12,18 | 20,37 | 23,19 | 2,00 | 54,38 | 81,57 | 0,93 | 7,14 | 20,60 | 0,75 | 2,15 | 0,75 | 2,19 | 6,33 | 22,72 |
| 1,00 | 31,18 | 47,12 | 14,18 | 38,46 | 4,43 | 3,46 | 0,50 | 17,49 | 13,59 | 23,19 | 25,92 | 2,00 | 58,60 | 87,90 | 1,00 | 0,11 | 17,45 | 0,00 | 1,60 | 0,00 | 1,60 | 6,19 | 26,10 |
| 1,00 | 33,18 | 49,77 | 15,8 | 37,44 | 3,82 | 2,86 | 0,50 | 19,49 | 14,72 | 25,92 | 28,72 | 2,00 | 62,66 | 94,54 | 1,13 | -12,82 | 12,21 | -0,90 | 0,86 | -0,90 | 0,86 | 5,33 | 37,40 |
| 1,00 | 34,97 | 52,46 | 17,69 | 34,19 | 3,00 | 2,16 | 0,50 | 21,84 | 16,68 | 28,72 | 31,62 | 2,00 | 66,94 | 104,91 | 1,19 | -18,79 | 9,71 | -1,19 | 0,61 | -1,19 | 0,61 | 4,74 | 44,12 |
| 1,00 | 37,07 | 55,61 | 19,5 | 32,72 | 2,03 | 1,85 | 0,50 | 24,59 | 19,35 | 37,41 | 34,62 | 2,00 | 71,4 | 111,21 | 1,26 | -25,79 | 6,77 | -1,46 | 0,38 | -1,46 | 0,38 | 3,64 | 51,60 |
| 1,00 | 38,86 | 58,29 | 21,59 | 31,01 | 1,69 | 1,61 | 0,50 | 27,8 | 21,84 | 42,93 | 37,41 | 2,00 | 77,72 | 116,58 | 1,32 | -37,76 | 4,26 | -1,63 | 0,22 | -1,63 | 0,22 | 2,53 | 59,88 |
| 1,00 | 40,95 | 61,43 | 23,39 | 30,00 | 1,37 | 1,39 | 0,50 | 31,38 | 24,99 | 49,24 | 40,81 | 2,00 | 81,90 | 122,85 | 1,40 | -38,72 | 1,34 | -1,79 | 0,05 | -1,79 | 0,05 | 0,87 | 68,98 |
| 1,00 | 42,75 | 64,13 | 25,44 | 28,74 | 1,22 | 1,12 | 0,50 | 35,36 | 28,07 | 60,49 | 45,81 | 2,00 | 85,50 | 128,25 | 1,46 | -44,72 | 1,18 | -1,90 | -0,05 | -1,90 | -0,05 | 0,00 | 78,98 |
| 1,00 | 44,44 | 66,96 | 27,59 | 27,59 | 1,07 | 0,97 | 0,50 | 39,8 | 31,38 | 70,6 | 50,92 | 2,00 | 89,38 | 133,92 | 1,51 | -57,69 | -0,63 | -2,06 | 0,00 | -2,06 | 0,00 | 0,00 | 89,38 |
| 1,00 | 46,44 | 69,96 | 29,8 | 26,02 | 0,93 | 0,71 | 0,50 | 44,76 | 34,3 | 82,6 | 56,31 | 2,00 | 93,28 | 139,92 | 1,59 | -64,62 | -0,54 | -2,11 | 0,00 | -2,11 | 0,00 | 0,00 | 101,78 |
| 1,00 | 48,72 | 73,08 | 32,06 | 24,56 | 0,80 | 0,54 | 0,50 | 50,26 | 37,6 | 96,89 | 63,1 | 2,00 | 97,44 | 146,16 | 1,66 | -64,62 | -0,54 | -2,11 | 0,00 | -2,11 | 0,00 | 0,00 | 114,66 |
| 1,00 | 50,52 | 75,78 | 34,49 | 23,30 | 0,41 | 0,41 | 0,50 | 56,31 | 40,81 | 105,25 | 72,24 | 2,00 | 101,04 | 151,56 | 1,72 | -70,62 | -12,06 | -2,14 | 0,00 | -2,14 | 0,00 | 0,00 | 128,58 |
| 1,00 | 52,61 | 78,92 | 36,99 | 22,18 | 0,28 | 0,28 | 0,50 | 62,94 | 43,82 | 113,5 | 84,64 | 2,00 | 105,25 | 157,83 | 1,79 | -77,59 | -14,99 | -2,18 | -0,42 | -2,18 | 0,00 | 0,00 | 143,60 |
| 1,00 | 54,41 | 81,62 | 39,49 | 20,58 | 0,19 | 0,54 | 0,50 | 70,2 | 46,81 | 122,6 | 99,12 | 2,00 | 108,82 | 163,23 | 1,85 | -83,59 | -17,51 | -2,19 | -0,46 | -2,19 | 0,00 | 0,00 | 159,72 |
| 1,00 | 56,49 | 84,74 | 41,88 | 19,12 | 0,09 | 0,47 | 0,50 | 78,2 | 49,81 | 132,1 | 112,98 | 2,00 | 112,98 | 169,47 | 1,93 | -90,52 | -20,42 | -2,20 | -0,50 | -2,20 | 0,00 | 0,00 | 177,02 |
| 1,00 | 58,30 | 87,45 | 43,83 | 17,86 | 0,01 | 0,41 | 0,50 | 86,89 | 52,76 | 142,6 | 123,3 | 2,00 | 116,60 | 174,90 | 1,99 | -96,36 | -22,95 | -2,20 | -0,52 | -2,20 | 0,00 | 0,00 | 195,32 |

DF810FR17 - 8.8.2 und 8.8.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)

- L3 70 mm Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
- L4 28,5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
- L7 -0,5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
- Fu 1 kN/m Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
- E₁ 11,92 kN/m² Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
- FRK-ESG 120 N/mm² Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach DIN 18008
- FRK-ESG 80,00 N/mm² Bemessungswert der Biegezugfestigkeit ESG nach DIN 18008 für VSG-Scheibe mit kvgs=1,0 nach Abz.Z.70.3.253
- σ_{0,Ed,DM} 0,7 N/mm² Kombinationsbeiwert für Hindernisse (Kat.C) nach DIN EN 1990
- σ_{0,Ed,Wind} 0,6 N/mm² Kombinationsbeiwert für Windlasten nach DIN EN 1990
- σ₀ 1,5 N/mm² Teilsicherheitsbeiwert Lastseite für variable Lasten nach DIN EN 1990

| Loc | L1 | L Glas | hu | | wu | | Mitt.glas | | hK-0,5 | | hK-0,5 KN/m | | def HK | | def HK1 | | def HK2 | | def SLE | |
|------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|-----------|--------|----------|---------|-------------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| | | | emax.hu | def.hu | emax.wu | def.wu | hK-0,5 | def.hK | emax.0,5 | def.0,5 | emax.0,5 | def.0,5 | emax.0,5 | def.0,5 | emax.0,5 | def.0,5 | emax.0,5 | def.0,5 | emax.0,5 | def.0,5 |
| 600 | 500,5 | 620,0 | 24,67 | 4,72 | 6,42 | 0,90 | 1,62 | 12,34 | 18,50 | 68,33 | 44,70 | 10,64 | 5,96 | 2,11 | 5,93 | 10,49 | 6,95 | 4,27 | 7,85 | 8,94 |
| 650 | 500,5 | 620,0 | 29,41 | 6,54 | 7,81 | 1,24 | 1,61 | 13,69 | 20,53 | 64,38 | 43,75 | 8,46 | 5,60 | 2,65 | 10,49 | 6,95 | 4,27 | 7,85 | 8,94 | |
| 700 | 650,5 | 720,0 | 32,10 | 7,93 | 9,10 | 1,29 | 1,62 | 16,05 | 24,08 | 62,14 | 42,10 | 5,76 | 3,91 | 3,97 | 11,81 | 7,90 | 4,92 | 8,55 | 11,54 | |
| 800 | 700,5 | 770,0 | 34,15 | 9,50 | 10,78 | 2,83 | 1,63 | 17,08 | 25,61 | 60,43 | 41,38 | 4,92 | 2,84 | 4,75 | 13,92 | 9,53 | 5,33 | 13,10 | 14,42 | |
| 850 | 700,5 | 820,0 | 36,83 | 11,25 | 14,22 | 3,38 | 1,63 | 18,42 | 27,62 | 58,20 | 40,44 | 4,09 | 2,84 | 5,63 | 14,65 | 10,18 | 4,42 | 14,42 | 14,42 | |
| 900 | 850,5 | 920,0 | 41,56 | 15,31 | 18,15 | 4,77 | 1,64 | 20,74 | 31,19 | 56,26 | 39,79 | 2,99 | 2,14 | 7,49 | 16,49 | 11,79 | 3,55 | 16,49 | 17,55 | |
| 1000 | 900,5 | 970,0 | 43,61 | 17,65 | 20,10 | 6,72 | 1,65 | 21,81 | 32,71 | 52,55 | 38,07 | 2,61 | 1,89 | 8,83 | 17,57 | 12,73 | 2,92 | 17,57 | 18,50 | |
| 1050 | 1000,5 | 1020,0 | 46,29 | 20,20 | 22,51 | 8,11 | 1,64 | 23,15 | 34,72 | 50,31 | 37,13 | 2,24 | 1,65 | 10,10 | 18,13 | 13,38 | 2,92 | 18,50 | 19,42 | |
| 1100 | 1000,5 | 1070,0 | 48,34 | 22,97 | 24,72 | 9,70 | 1,66 | 24,17 | 36,26 | 48,61 | 36,41 | 1,97 | 1,47 | 11,49 | 19,07 | 14,29 | 2,92 | 19,42 | 20,35 | |
| 1150 | 1090,5 | 1120,0 | 51,02 | 25,97 | 27,38 | 11,50 | 1,65 | 25,51 | 38,27 | 46,37 | 35,48 | 1,69 | 1,30 | 12,99 | 19,48 | 14,90 | 2,92 | 20,35 | 21,27 | |
| 1200 | 1100,5 | 1170,0 | 53,08 | 29,21 | 29,81 | 13,53 | 1,66 | 26,94 | 39,81 | 44,66 | 34,76 | 1,50 | 1,17 | 14,41 | 20,27 | 15,77 | 2,92 | 21,27 | 22,19 | |
| 1250 | 1150,5 | 1220,0 | 55,15 | 32,69 | 32,00 | 15,46 | 1,67 | 28,38 | 41,35 | 42,51 | 34,04 | 1,33 | 1,04 | 15,84 | 21,06 | 16,56 | 2,92 | 22,19 | 23,11 | |
| 1300 | 1200,5 | 1270,0 | 57,81 | 36,45 | 33,57 | 18,24 | 1,66 | 30,24 | 43,36 | 40,73 | 33,10 | 1,15 | 0,94 | 18,23 | 21,13 | 17,18 | 2,92 | 23,11 | 24,03 | |
| 1350 | 1250,5 | 1320,0 | 60,47 | 40,46 | 35,53 | 21,21 | 1,65 | 30,24 | 45,35 | 38,50 | 32,17 | 1,00 | 0,83 | 20,23 | 21,19 | 17,71 | 2,92 | 24,03 | 24,95 | |
| 1400 | 1300,5 | 1370,0 | 62,54 | 44,74 | 41,40 | 24,36 | 1,66 | 30,24 | 46,91 | 36,77 | 31,44 | 0,89 | 0,76 | 22,37 | 21,64 | 18,50 | 2,92 | 24,95 | 25,87 | |
| 1450 | 1350,5 | 1420,0 | 65,20 | 49,31 | 44,81 | 27,84 | 1,66 | 32,60 | 48,90 | 34,56 | 30,51 | 0,77 | 0,68 | 24,66 | 21,47 | 18,86 | 2,92 | 25,87 | 26,79 | |
| 1500 | 1400,5 | 1470,0 | 67,27 | 54,17 | 47,91 | 31,67 | 1,67 | 33,64 | 50,45 | 32,83 | 29,79 | 0,69 | 0,62 | 27,09 | 21,70 | 19,69 | 2,92 | 26,79 | 27,71 | |
| 1550 | 1450,5 | 1520,0 | 69,93 | 59,33 | 51,59 | 35,88 | 1,66 | 34,97 | 52,45 | 30,81 | 28,86 | 0,59 | 0,56 | 29,67 | 21,30 | 20,08 | 2,92 | 27,71 | 28,63 | |
| 1600 | 1500,5 | 1570,0 | 72,00 | 64,80 | 54,89 | 40,48 | 1,67 | 36,00 | 54,00 | 28,89 | 28,13 | 0,53 | 0,51 | 32,40 | 21,30 | 20,75 | 2,92 | 28,63 | 29,55 | |

DF810FR17 - 8.8.2 und 8.8.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)

| hK-1,0 | emax.max.1,0 | def.max.1,0 | ut 1,0 | | hK-1,0 KN/m | | hK-2,0 | | emax.max.2,0 | | ut 2,0 | | hK-2,0 KN/m | | def HK | | def HK1 | | def HK2 | | def SLE | |
|--------|--------------|-------------|----------|---------|-------------|---------|----------|---------|--------------|---------|----------|---------|-------------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| | | | emax.1,0 | def.1,0 | emax.2,0 | def.2,0 | emax.1,0 | def.1,0 | emax.2,0 | def.2,0 | emax.1,0 | def.1,0 | emax.2,0 | def.2,0 | emax.1,0 | def.1,0 | emax.2,0 | def.2,0 | emax.1,0 | def.1,0 | emax.2,0 | def.2,0 |
| 1,00 | 24,67 | 37,01 | 0,46 | 43,27 | 34,06 | 7,44 | 5,62 | 4,32 | 6,37 | 5,06 | 8,34 | 6,70 | 5,47 | 18,90 | 10,49 | 8,44 | 0,93 | 2,63 | 9,00 | 10,60 | 12,60 | |
| 1,00 | 29,41 | 41,06 | 0,51 | 39,87 | 32,75 | 5,44 | 4,38 | 5,30 | 6,54 | 6,01 | 9,93 | 7,32 | 6,07 | 12,16 | 12,16 | 10,60 | 0,93 | 2,63 | 13,08 | 15,08 | 17,08 | |
| 1,00 | 32,10 | 48,15 | 0,60 | 35,39 | 30,86 | 3,28 | 2,86 | 7,93 | 7,19 | 6,27 | 12,24 | 6,20 | 5,40 | 8,39 | 1,68 | 1,68 | 0,93 | 2,63 | 15,86 | 17,86 | 19,86 | |
| 1,00 | 34,15 | 51,23 | 0,64 | 31,97 | 29,43 | 2,60 | 2,39 | 9,50 | 7,36 | 6,78 | 13,92 | 5,40 | 4,60 | 5,52 | 2,03 | 2,03 | 0,93 | 2,63 | 19,00 | 21,00 | 23,00 | |
| 1,00 | 36,83 | 55,25 | 0,69 | 27,51 | 27,55 | 1,93 | 1,94 | 11,25 | 6,94 | 5,40 | 15,40 | 4,20 | 3,60 | 1,77 | 2,38 | 2,38 | 0,93 | 2,63 | 22,50 | 24,50 | 26,50 | |
| 1,00 | 38,83 | 59,27 | 0,73 | 24,14 | 26,12 | 1,31 | 1,31 | 13,18 | 5,43 | 4,20 | 16,64 | 3,40 | 2,80 | 1,40 | 2,55 | 2,55 | 0,93 | 2,63 | 26,00 | 28,00 | 30,00 | |
| 1,00 | 41,56 | 63,24 | 0,82 | 20,62 | 24,12 | 1,08 | 1,08 | 15,66 | 5,96 | 3,37 | 18,64 | 2,60 | 2,20 | 1,10 | 2,72 | 2,72 | 0,93 | 2,63 | 30,00 | 32,00 | 34,00 | |
| 1,00 | 43,61 | 65,42 | 0,82 | 16,21 | 22,81 | 0,81 | 1,13 | 17,65 | 7,37 | 2,60 | 20,90 | 2,00 | 1,70 | 0,92 | 2,81 | 2,81 | 0,93 | 2,63 | 35,00 | 37,00 | 39,00 | |
| 1,00 | 46,29 | 69,44 | 0,87 | 11,74 | 20,93 | 0,52 | 0,93 | 20,20 | 4,23 | 1,54 | 22,74 | 1,44 | 1,24 | 0,58 | 2,91 | 2,91 | 0,93 | 2,63 | 40,00 | 42,00 | 44,00 | |
| 1,00 | 48,34 | 72,51 | 0,91 | 8,32 | 19,50 | 0,34 | 0,79 | 22,97 | 3,27 | 1,62 | 24,93 | 1,00 | 0,80 | 0,44 | 2,92 | 2,92 | 0,93 | 2,63 | 45,00 | 47,00 | 49,00 | |
| 1,00 | 51,02 | 76,53 | 0,96 | 3,86 | 17,62 | 0,14 | 0,64 | 25,97 | 1,62 | 1,40 | 26,94 | 0,60 | 0,50 | 0,30 | 2,96 | 2,96 | 0,93 | 2,63 | 50,00 | 52,00 | 54,00 | |
| 1,00 | 53,75 | 81,63 | 1,05 | 4,03 | 14,31 | -0,12 | 0,44 | 32,70 | 0,00 | 0,91 | 32,70 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,96 | 2,96 | 0,93 | 2,63 | 55,00 | 57,00 | 59,00 | |
| 1,00 | 56,47 | 86,71 | 1,13 | -11,89 | 11,00 | -0,31 | 0,29 | 40,46 | 0,00 | 0,60 | 40,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,96 | 2,96 | 0,93 | 2,63 | 60,00 | 62,00 | 64,00 | |
| 1,00 | 62,54 | 93,81 | 1,22 | -15,34 | 9,56 | -0,37 | 0,23 | 44,74 | 0,00 | 0,40 | 44,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,96 | 2,96 | 0,93 | 2,63 | 65,00 | 67,00 | 69,00 | |
| 1,00 | 65,20 | 97,80 | 1,26 | -19,78 | 7,69 | -0,44 | 0,17 | 49,31 | 0,00 | 0,20 | 49,31 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,96 | 2,96 | 0,93 | 2,63 | 70,00 | 72,00 | 74,00 | |
| 1,00 | 67,27 | 100,91 | 1,26 | -23,23 | 6,24 | -0,48 | 0,13 | 54,17 | 0,00 | 0,10 | 54,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,96 | 2,96 | 0,93 | 2,63 | 75,00 | 77,00 | 79,00 | |
| 1,00 | 69,93 | 104,90 | 1,31 | -27,66 | 4,38 | -0,54 | 0,08 | 59,33 | 0,00 | 0,05 | 59,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,96 | 2,96 | 0,93 | 2,63 | 80,00 | 82,00 | 84,00 | |
| 1,00 | 72,00 | 108,00 | 1,35 | -31,11 | 2,93 | -0,57 | 0,05 | 64,80 | 0,00 | 0,00 | 64,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,96 | 2,96 | 0,93 | 2,63 | 85,00 | 87,00 | 89,00 | |

DF810FR17 - 8.8.2 und 8.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten gegen die Abstrichrichtung nach innen (IN)

70 Abstand oberer zu unterer Lagerbank Glas im Profil
 29,5 Abstand oberer zu unterer Lagerbank Glas im umbohten Profil
 L4 Abstand unterer Lagerbank Glas/Profil zu unterem Glas
 Fu Abstand unterer Lagerbank Glas/Profil zu Unterem Glas
 1 Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
 11,92 Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
 170 E-Modul SGP-Folie nach AbZ. 7.70.3.253 für Lastdauer 1h und Zwischenschichttemperatur von 50°
 1,5 Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach DIN 18008
 8,00 Relativereibwert/Materialkoeffizient für ESG nach DIN 18008
 0,70 Relativereibwert/Materialkoeffizient für SGP-Folie nach DIN 18008
 0,00 Relativereibwert/Materialkoeffizient für VSG-Scheibe mit Arg-1,0 nach AbZ. 7.70.3.253
 0,6 Kombinationsbeiwert für Windlasten nach DIN EN 1990
 1,5 Teilsicherheitsbeiwert Lastseite für variable Lasten nach DIN EN 1990

| Lstc | L1 | L Glas | Fu | | wu | | Mkld Glas kN/m² | ut 0,5 | | ut 0,5 | | ut 0,5 | | ut 0,5 | | ut 0,5 | | def wk2 | def SLE | | |
|------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|--------------------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | | | emax.hu | def.hu | emax.wu | def.wu | | emax.0,5 | def.0,5 | emax.0,5 | def.0,5 | emax.0,5 | def.0,5 | emax.0,5 | def.0,5 | emax.0,5 | def.0,5 | | | emax.0,5 | def.0,5 |
| 600 | 500,5 | 570,0 | 24,67 | 4,32 | 16,42 | 0,90 | 1,60 | 0,50 | 12,34 | 18,50 | 0,23 | 13,69 | 20,33 | 44,70 | 10,64 | 6,96 | 6,96 | 2,11 | 9,38 | 6,27 | 7,86 |
| 700 | 600,5 | 620,0 | 27,37 | 5,30 | 7,81 | 1,24 | 1,61 | 0,50 | 13,69 | 20,33 | 0,26 | 16,08 | 23,33 | 43,75 | 8,46 | 5,60 | 5,60 | 2,65 | 10,49 | 6,95 | 8,94 |
| 750 | 650,5 | 670,0 | 29,41 | 6,54 | 9,10 | 1,67 | 1,63 | 0,50 | 14,71 | 22,06 | 0,28 | 16,05 | 24,08 | 43,04 | 7,07 | 4,73 | 4,73 | 3,27 | 11,81 | 7,90 | 10,36 |
| 800 | 700,5 | 720,0 | 32,10 | 7,93 | 10,78 | 2,19 | 1,62 | 0,50 | 16,05 | 24,08 | 0,30 | 17,08 | 25,61 | 42,10 | 5,76 | 3,91 | 3,91 | 3,97 | 12,62 | 8,55 | 11,54 |
| 850 | 750,5 | 820,0 | 34,15 | 9,50 | 12,29 | 2,83 | 1,64 | 0,50 | 18,42 | 27,62 | 0,32 | 18,42 | 27,62 | 40,44 | 4,09 | 2,84 | 2,84 | 5,63 | 14,65 | 10,18 | 14,42 |
| 900 | 800,5 | 880,0 | 36,83 | 11,25 | 14,22 | 3,38 | 1,63 | 0,50 | 20,78 | 31,17 | 0,35 | 20,78 | 31,17 | 38,79 | 2,99 | 2,14 | 2,14 | 7,66 | 16,49 | 11,79 | 17,55 |
| 950 | 850,5 | 920,0 | 41,96 | 15,31 | 18,13 | 5,51 | 1,64 | 0,50 | 23,15 | 35,16 | 0,38 | 23,15 | 35,16 | 36,79 | 2,61 | 1,89 | 1,89 | 8,83 | 17,57 | 12,73 | 19,37 |
| 1000 | 900,5 | 970,0 | 43,61 | 17,65 | 20,10 | 6,72 | 1,65 | 0,50 | 25,51 | 39,81 | 0,41 | 25,51 | 39,81 | 34,78 | 2,41 | 1,79 | 1,79 | 10,10 | 18,13 | 13,38 | 20,98 |
| 1050 | 950,5 | 1020,0 | 46,29 | 20,20 | 22,51 | 8,11 | 1,64 | 0,50 | 27,87 | 44,36 | 0,45 | 27,87 | 44,36 | 32,71 | 2,24 | 1,65 | 1,65 | 11,49 | 19,07 | 14,29 | 22,93 |
| 1100 | 1000,5 | 1070,0 | 48,34 | 22,97 | 24,72 | 9,70 | 1,66 | 0,50 | 30,24 | 48,91 | 0,48 | 30,24 | 48,91 | 30,64 | 2,11 | 1,47 | 1,47 | 12,99 | 19,48 | 14,90 | 24,67 |
| 1150 | 1050,5 | 1120,0 | 51,02 | 25,97 | 27,28 | 11,50 | 1,65 | 0,50 | 32,60 | 53,46 | 0,51 | 32,60 | 53,46 | 28,57 | 1,99 | 1,30 | 1,30 | 14,61 | 20,27 | 15,77 | 26,77 |
| 1200 | 1100,5 | 1170,0 | 53,08 | 29,21 | 29,81 | 13,53 | 1,66 | 0,50 | 34,97 | 57,99 | 0,54 | 34,97 | 57,99 | 26,50 | 1,85 | 1,17 | 1,17 | 16,41 | 21,10 | 16,67 | 29,17 |
| 1250 | 1150,5 | 1220,0 | 55,14 | 32,66 | 32,36 | 15,76 | 1,65 | 0,50 | 37,34 | 62,52 | 0,57 | 37,34 | 62,52 | 24,43 | 1,75 | 1,05 | 1,05 | 18,33 | 21,99 | 17,68 | 31,81 |
| 1300 | 1200,5 | 1270,0 | 57,61 | 36,45 | 35,37 | 18,36 | 1,66 | 0,50 | 39,70 | 67,07 | 0,60 | 39,70 | 67,07 | 22,36 | 1,65 | 0,94 | 0,94 | 20,33 | 22,93 | 18,71 | 34,59 |
| 1350 | 1250,5 | 1320,0 | 60,47 | 40,46 | 38,53 | 21,21 | 1,65 | 0,50 | 42,07 | 71,62 | 0,63 | 42,07 | 71,62 | 20,29 | 1,55 | 0,84 | 0,84 | 22,37 | 23,92 | 19,80 | 37,54 |
| 1400 | 1300,5 | 1370,0 | 62,54 | 44,74 | 41,40 | 24,36 | 1,66 | 0,50 | 44,44 | 76,17 | 0,66 | 44,44 | 76,17 | 18,22 | 1,44 | 0,76 | 0,76 | 24,66 | 24,97 | 20,91 | 40,61 |
| 1450 | 1350,5 | 1420,0 | 65,20 | 49,31 | 44,81 | 27,84 | 1,66 | 0,50 | 46,81 | 80,72 | 0,69 | 46,81 | 80,72 | 16,15 | 1,33 | 0,68 | 0,68 | 26,97 | 25,99 | 22,02 | 43,86 |
| 1500 | 1400,5 | 1470,0 | 67,27 | 54,17 | 47,91 | 31,67 | 1,67 | 0,50 | 49,18 | 85,27 | 0,72 | 49,18 | 85,27 | 14,08 | 1,23 | 0,62 | 0,62 | 29,29 | 27,09 | 23,13 | 47,24 |
| 1550 | 1450,5 | 1520,0 | 69,93 | 59,33 | 51,57 | 35,88 | 1,66 | 0,50 | 51,54 | 89,82 | 0,75 | 51,54 | 89,82 | 12,01 | 1,13 | 0,56 | 0,56 | 31,61 | 28,20 | 24,24 | 50,72 |
| 1600 | 1500,5 | 1570,0 | 72,00 | 64,80 | 54,89 | 40,58 | 1,67 | 0,50 | 53,91 | 94,37 | 0,78 | 53,91 | 94,37 | 10,94 | 1,05 | 0,51 | 0,51 | 34,00 | 29,31 | 25,35 | 54,28 |

DF810FR17 - 8.8.2 und 8.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten gegen die Abstrichrichtung nach innen (IN)

| Nk.1,0 kN/m² | eflmax.1,0 N/mm² | eflmax.1,0 N/mm² | ut 1,0 N/mm² | efk.1 N/mm² | efk.2 N/mm² | Nk1,0 KN/m² | efk.3 kN/m² | Nk1,0 KN/m² | efk.1 kN/m² | efk.2 kN/m² | wkin.1,0 N/mm² | def wk1 mm | def wk2 mm | def SLE mm |
|-----------------|---------------------|---------------------|-----------------|----------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|----------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,00 | 24,67 | 37,01 | 0,46 | 47,77 | 36,06 | 7,44 | 5,62 | 5,62 | 4,22 | 6,70 | 5,06 | 5,06 | 8,24 | |
| 1,00 | 27,37 | 41,06 | 0,51 | 43,27 | 34,17 | 5,54 | 4,38 | 4,38 | 5,30 | 6,87 | 5,43 | 5,43 | 9,42 | |
| 1,00 | 29,41 | 44,12 | 0,55 | 39,87 | 32,75 | 4,38 | 3,60 | 3,60 | 6,54 | 7,32 | 6,01 | 6,01 | 10,93 | |
| 1,00 | 32,10 | 48,15 | 0,60 | 35,39 | 30,86 | 3,28 | 2,86 | 2,86 | 7,93 | 7,19 | 6,27 | 6,27 | 12,24 | |
| 1,00 | 34,15 | 51,23 | 0,64 | 31,97 | 29,43 | 2,60 | 2,39 | 2,39 | 9,30 | 7,36 | 6,78 | 6,78 | 13,92 | |
| 1,00 | 36,83 | 55,25 | 0,69 | 27,51 | 27,49 | 1,91 | 1,74 | 1,74 | 10,68 | 7,42 | 7,01 | 7,01 | 15,84 | |
| 1,00 | 38,88 | 59,32 | 0,73 | 24,09 | 26,12 | 1,51 | 1,44 | 1,44 | 13,18 | 6,75 | 7,31 | 7,31 | 17,23 | |
| 1,00 | 41,56 | 63,34 | 0,78 | 19,62 | 24,24 | 1,08 | 1,34 | 1,08 | 15,31 | 5,96 | 7,37 | 7,37 | 18,89 | |
| 1,00 | 43,61 | 65,42 | 0,82 | 16,21 | 22,81 | 0,81 | 1,13 | 0,81 | 17,65 | 5,42 | 7,62 | 7,62 | 20,90 | |
| 1,00 | 46,29 | 69,44 | 0,87 | 11,74 | 20,93 | 0,52 | 0,93 | 0,52 | 20,20 | 4,23 | 7,54 | 7,54 | 22,74 | |
| 1,00 | 48,34 | 72,51 | 0,91 | 8,32 | 19,50 | 0,34 | 0,79 | 0,34 | 22,97 | 3,27 | 7,65 | 7,65 | 24,93 | |
| 1,00 | 51,02 | 76,53 | 0,96 | 3,86 | 17,62 | 0,14 | 0,64 | 0,14 | 25,97 | 1,62 | 7,40 | 7,40 | 26,94 | |
| 1,00 | 53,08 | 79,62 | 1,00 | 0,40 | 16,16 | 0,04 | 0,54 | 0,04 | 29,20 | 0,15 | 6,94 | 6,94 | 28,70 | |
| 1,00 | 55,25 | 83,65 | 1,05 | -4,03 | 14,16 | -0,12 | 0,44 | -0,12 | 32,70 | 0,00 | 6,45 | 6,45 | 30,20 | |
| 1,00 | 57,81 | 88,72 | 1,08 | -7,46 | 12,87 | -0,21 | 0,36 | -0,21 | 36,45 | 0,00 | 6,68 | 6,68 | 32,45 | |
| 1,00 | 60,47 | 90,71 | 1,13 | -11,89 | 11,00 | -0,31 | 0,29 | -0,31 | 40,46 | 0,00 | 6,06 | 6,06 | 40,46 | |
| 1,00 | 62,54 | 93,81 | 1,17 | -15,34 | 9,56 | -0,37 | 0,23 | -0,37 | 44,74 | 0,00 | 5,62 | 5,62 | 44,74 | |
| 1,00 | 65,20 | 97,80 | 1,22 | -19,78 | 7,69 | -0,44 | 0,17 | -0,44 | 49,31 | 0,00 | 4,78 | 4,78 | 49,31 | |
| 1,00 | 67,27 | 100,91 | 1,26 | -23,23 | 6,24 | -0,48 | 0,13 | -0,48 | 54,17 | 0,00 | 4,13 | 4,13 | 54,17 | |
| 1,00 | 69,93 | 104,90 | 1,31 | -27,66 | 5,38 | -0,54 | 0,08 | -0,54 | 59,33 | 0,00 | 3,05 | 3,05 | 59,33 | |
| 1,00 | 72,00 | 108,80 | 1,35 | -31,11 | 4,93 | -0,57 | 0,03 | -0,57 | 64,80 | 0,00 | 2,16 | 2,16 | 64,80 | |

DF810FR21 - 10.10.2 und 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten gegen die Absturzturichtung nach innen (IN)

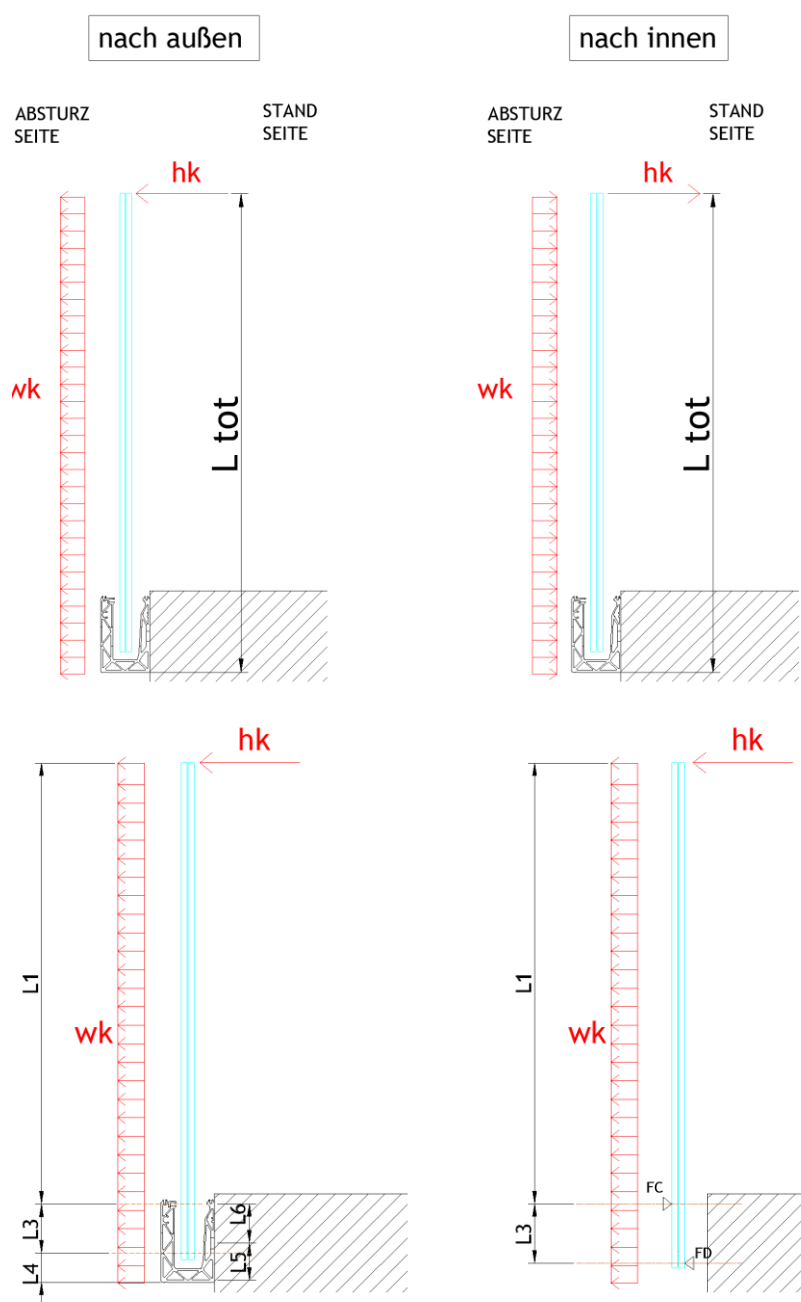
- L3 70 Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
- L4 29,5 Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im unbelasteten Profil
- L7 -0,5 Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
- Fu 1 Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
- E-Folie 11,92 Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
- FRk,ESG 120 E-Modul SGP-Folie nach AbZ. Z.70.3.253 für Lastdauer 1h und Zwischenschichttemperatur von 90° - extern
- FRk,ESG 1,7 Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach DIN 18008
- FRk,ESG 8,00 Teilsicherheitsbeiwert für ESG nach DIN 18008
- σ0,Heim 0,70 Bemessungswert für Hebelarm (k_{act}) nach DIN EN 1990
- σ0,Wind 0,6 Kombinationsbeiwert für Windlasten nach DIN EN 1990
- γQ 1,5 Teilsicherheitsbeiwert Lastseite für variable Lasten nach DIN EN 1990

| Lstc | L1 | L Glas | Fu | | wu | | Mkld Glas | ut 0,5 | | ut 1,0 | | ut 1,0 | | def/k1 | def/k2 | def/k3 | def/k4 | def/k5 | def/k6 | def/k7 | def/k8 | def/k9 | def/k10 | def/k11 | def/k12 | def/k13 | def/k14 | def/k15 | def/k16 | def/k17 | def/k18 | def/k19 | def/k20 | def/k21 | def/k22 | def/k23 | def/k24 | def/k25 | def/k26 | def/k27 | def/k28 | def/k29 | def/k30 | def/k31 | def/k32 | def/k33 | def/k34 | def/k35 | def/k36 | def/k37 | def/k38 | def/k39 | def/k40 | def/k41 | def/k42 | def/k43 | def/k44 | def/k45 | def/k46 | def/k47 | def/k48 | def/k49 | def/k50 | def/k51 | def/k52 | def/k53 | def/k54 | def/k55 | def/k56 | def/k57 | def/k58 | def/k59 | def/k60 | def/k61 | def/k62 | def/k63 | def/k64 | def/k65 | def/k66 | def/k67 | def/k68 | def/k69 | def/k70 | def/k71 | def/k72 | def/k73 | def/k74 | def/k75 | def/k76 | def/k77 | def/k78 | def/k79 | def/k80 | def/k81 | def/k82 | def/k83 | def/k84 | def/k85 | def/k86 | def/k87 | def/k88 | def/k89 | def/k90 | def/k91 | def/k92 | def/k93 | def/k94 | def/k95 | def/k96 | def/k97 | def/k98 | def/k99 | def/k100 | def/k101 | def/k102 | def/k103 | def/k104 | def/k105 | def/k106 | def/k107 | def/k108 | def/k109 | def/k110 | def/k111 | def/k112 | def/k113 | def/k114 | def/k115 | def/k116 | def/k117 | def/k118 | def/k119 | def/k120 | def/k121 | def/k122 | def/k123 | def/k124 | def/k125 | def/k126 | def/k127 | def/k128 | def/k129 | def/k130 | def/k131 | def/k132 | def/k133 | def/k134 | def/k135 | def/k136 | def/k137 | def/k138 | def/k139 | def/k140 | def/k141 | def/k142 | def/k143 | def/k144 | def/k145 | def/k146 | def/k147 | def/k148 | def/k149 | def/k150 | def/k151 | def/k152 | def/k153 | def/k154 | def/k155 | def/k156 | def/k157 | def/k158 | def/k159 | def/k160 | def/k161 | def/k162 | def/k163 | def/k164 | def/k165 | def/k166 | def/k167 | def/k168 | def/k169 | def/k170 | def/k171 | def/k172 | def/k173 | def/k174 | def/k175 | def/k176 | def/k177 | def/k178 | def/k179 | def/k180 | def/k181 | def/k182 | def/k183 | def/k184 | def/k185 | def/k186 | def/k187 | def/k188 | def/k189 | def/k190 | def/k191 | def/k192 | def/k193 | def/k194 | def/k195 | def/k196 | def/k197 | def/k198 | def/k199 | def/k200 | def/k201 | def/k202 | def/k203 | def/k204 | def/k205 | def/k206 | def/k207 | def/k208 | def/k209 | def/k210 | def/k211 | def/k212 | def/k213 | def/k214 | def/k215 | def/k216 | def/k217 | def/k218 | def/k219 | def/k220 | def/k221 | def/k222 | def/k223 | def/k224 | def/k225 | def/k226 | def/k227 | def/k228 | def/k229 | def/k230 | def/k231 | def/k232 | def/k233 | def/k234 | def/k235 | def/k236 | def/k237 | def/k238 | def/k239 | def/k240 | def/k241 | def/k242 | def/k243 | def/k244 | def/k245 | def/k246 | def/k247 | def/k248 | def/k249 | def/k250 | def/k251 | def/k252 | def/k253 | def/k254 | def/k255 | def/k256 | def/k257 | def/k258 | def/k259 | def/k260 | def/k261 | def/k262 | def/k263 | def/k264 | def/k265 | def/k266 | def/k267 | def/k268 | def/k269 | def/k270 | def/k271 | def/k272 | def/k273 | def/k274 | def/k275 | def/k276 | def/k277 | def/k278 | def/k279 | def/k280 | def/k281 | def/k282 | def/k283 | def/k284 | def/k285 | def/k286 | def/k287 | def/k288 | def/k289 | def/k290 | def/k291 | def/k292 | def/k293 | def/k294 | def/k295 | def/k296 | def/k297 | def/k298 | def/k299 | def/k300 | def/k301 | def/k302 | def/k303 | def/k304 | def/k305 | def/k306 | def/k307 | def/k308 | def/k309 | def/k310 | def/k311 | def/k312 | def/k313 | def/k314 | def/k315 | def/k316 | def/k317 | def/k318 | def/k319 | def/k320 | def/k321 | def/k322 | def/k323 | def/k324 | def/k325 | def/k326 | def/k327 | def/k328 | def/k329 | def/k330 | def/k331 | def/k332 | def/k333 | def/k334 | def/k335 | def/k336 | def/k337 | def/k338 | def/k339 | def/k340 | def/k341 | def/k342 | def/k343 | def/k344 | def/k345 | def/k346 | def/k347 | def/k348 | def/k349 | def/k350 | def/k351 | def/k352 | def/k353 | def/k354 | def/k355 | def/k356 | def/k357 | def/k358 | def/k359 | def/k360 | def/k361 | def/k362 | def/k363 | def/k364 | def/k365 | def/k366 | def/k367 | def/k368 | def/k369 | def/k370 | def/k371 | def/k372 | def/k373 | def/k374 | def/k375 | def/k376 | def/k377 | def/k378 | def/k379 | def/k380 | def/k381 | def/k382 | def/k383 | def/k384 | def/k385 | def/k386 | def/k387 | def/k388 | def/k389 | def/k390 | def/k391 | def/k392 | def/k393 | def/k394 | def/k395 | def/k396 | def/k397 | def/k398 | def/k399 | def/k400 | def/k401 | def/k402 | def/k403 | def/k404 | def/k405 | def/k406 | def/k407 | def/k408 | def/k409 | def/k410 | def/k411 | def/k412 | def/k413 | def/k414 | def/k415 | def/k416 | def/k417 | def/k418 | def/k419 | def/k420 | def/k421 | def/k422 | def/k423 | def/k424 | def/k425 | def/k426 | def/k427 | def/k428 | def/k429 | def/k430 | def/k431 | def/k432 | def/k433 | def/k434 | def/k435 | def/k436 | def/k437 | def/k438 | def/k439 | def/k440 | def/k441 | def/k442 | def/k443 | def/k444 | def/k445 | def/k446 | def/k447 | def/k448 | def/k449 | def/k450 | def/k451 | def/k452 | def/k453 | def/k454 | def/k455 | def/k456 | def/k457 | def/k458 | def/k459 | def/k460 | def/k461 | def/k462 | def/k463 | def/k464 | def/k465 | def/k466 | def/k467 | def/k468 | def/k469 | def/k470 | def/k471 | def/k472 | def/k473 | def/k474 | def/k475 | def/k476 | def/k477 | def/k478 | def/k479 | def/k480 | def/k481 | def/k482 | def/k483 | def/k484 | def/k485 | def/k486 | def/k487 | def/k488 | def/k489 | def/k490 | def/k491 | def/k492 | def/k493 | def/k494 | def/k495 | def/k496 | def/k497 | def/k498 | def/k499 | def/k500 | def/k501 | def/k502 | def/k503 | def/k504 | def/k505 | def/k506 | def/k507 | def/k508 | def/k509 | def/k510 | def/k511 | def/k512 | def/k513 | def/k514 | def/k515 | def/k516 | def/k517 | def/k518 | def/k519 | def/k520 | def/k521 | def/k522 | def/k523 | def/k524 | def/k525 | def/k526 | def/k527 | def/k528 | def/k529 | def/k530 | def/k531 | def/k532 | def/k533 | def/k534 | def/k535 | def/k536 | def/k537 | def/k538 | def/k539 | def/k540 | def/k541 | def/k542 | def/k543 | def/k544 | def/k545 | def/k546 | def/k547 | def/k548 | def/k549 | def/k550 | def/k551 | def/k552 | def/k553 | def/k554 | def/k555 | def/k556 | def/k557 | def/k558 | def/k559 | def/k560 | def/k561 | def/k562 | def/k563 | def/k564 | def/k565 | def/k566 | def/k567 | def/k568 | def/k569 | def/k570 | def/k571 | def/k572 | def/k573 | def/k574 | def/k575 | def/k576 | def/k577 | def/k578 | def/k579 | def/k580 | def/k581 | def/k582 | def/k583 | def/k584 | def/k585 | def/k586 | def/k587 | def/k588 | def/k589 | def/k590 | def/k591 | def/k592 | def/k593 | def/k594 | def/k595 | def/k596 | def/k597 | def/k598 | def/k599 | def/k600 | def/k601 | def/k602 | def/k603 | def/k604 | def/k605 | def/k606 | def/k607 | def/k608 | def/k609 | def/k610 | def/k611 | def/k612 | def/k613 | def/k614 | def/k615 | def/k616 | def/k617 | def/k618 | def/k619 | def/k620 | def/k621 | def/k622 | def/k623 | def/k624 | def/k625 | def/k626 | def/k627 | def/k628 | def/k629 | def/k630 | def/k631 | def/k632 | def/k633 | def/k634 | def/k635 | def/k636 | def/k637 | def/k638 | def/k639 | def/k640 | def/k641 | def/k642 | def/k643 | def/k644 | def/k645 | def/k646 | def/k647 | def/k648 | def/k649 | def/k650 | def/k651 | def/k652 | def/k653 | def/k654 | def/k655 | def/k656 | def/k657 | def/k658 | def/k659 | def/k660 | def/k661 | def/k662 | def/k663 | def/k664 | def/k665 | def/k666 | def/k667 | def/k668 | def/k669 | def/k670 | def/k671 | def/k672 | def/k673 | def/k674 | def/k675 | def/k676 | def/k677 | def/k678 | def/k679 | def/k680 | def/k681 | def/k682 | def/k683 | def/k684 | def/k685 | def/k686 | def/k687 | def/k688 | def/k689 | def/k690 | def/k691 | def/k692 | def/k693 | def/k694 | def/k695 | def/k696 | def/k697 | def/k698 | def/k699 | def/k700 | def/k701 | def/k702 | def/k703 | def/k704 | def/k705 | def/k706 | def/k707 | def/k708 | def/k709 | def/k710 | def/k711 | def/k712 | def/k713 | def/k714 | def/k715 | def/k716 | def/k717 | def/k718 | def/k719 | def/k720 | def/k721 | def/k722 | def/k723 | def/k724 | def/k725 | def/k726 | def/k727 | def/k728 | def/k729 | def/k730 | def/k731 | def/k732 | def/k733 | def/k734 | def/k735 | def/k736 | def/k737 | def/k738 | def/k739 | def/k740 | def/k741 | def/k742 | def/k743 | def/k744 | def/k745 | def/k746 | def/k747 | def/k748 | def/k749 | def/k750 | def/k751 | def/k752 | def/k753 | def/k754 | def/k755 | def/k756 | def/k757 | def/k758 | def/k759 | def/k760 | def/k761 | def/k762 | def/k763 | def/k764 | def/k765 | def/k766 | def/k767 | def/k768 | def/k769 | def/k770 | def/k771 | def/k772 | def/k773 | def/k774 | def/k775 | def/k776 | def/k777 | def/k778 | def/k779 | def/k780 | def/k781 | def/k782 | def/k783 | def/k784 | def/k785 | def/k786 | def/k787 | def/k788 | def/k789 | def/k790 | def/k791 | def/k792 | def/k793 | def/k794 | def/k795 | def/k796 | def/k797 | def/k798 | def/k799 | def/k800 | def/k801 | def/k802 | def/k803 | def/k804 | def/k805 | def/k806 | def/k807 | def/k808 | def/k809 | def/k810 | def/k811 | def/k812 | def/k813 | def/k814 | def/k815 | def/k816 | def/k817 | def/k818 | def/k819 | def/k820 | def/k821 | def/k822 | def/k823 | def/k824 | def/k825 | def/k826 | def/k827 | def/k828 | def/k829 | def/k830 | def/k831 | def/k832 | def/k833 | def/k834 | def/k835 | def/k836 | def/k837 | def/k838 | def/k839 | def/k840</ |
|------|----|--------|----|--|----|--|-----------|--------|--|--------|--|--------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|
|------|----|--------|----|--|----|--|-----------|--------|--|--------|--|--------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|

4.2 Dimensionamento del profilo in alluminio estruso

4.2.1 Informazioni generali

Il calcolo del profilo in alluminio viene eseguito in modo iterativo utilizzando il programma di calcolo Sofistik. In una prima fase, viene selezionata una certa altezza massima del parapetto e un sovraccarico lineare carico orizzontale massimo applicato sul corrimano. L'applicazione di questo carico sul vetro crea reazioni nel profilo (vedi schema riportato sotto).



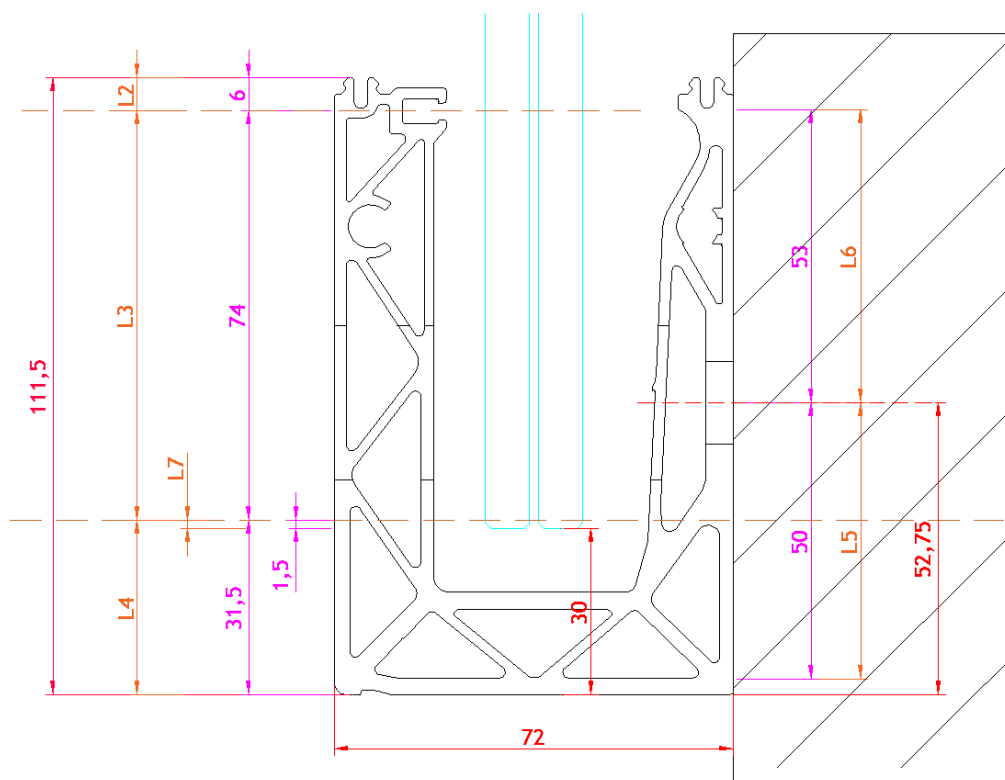


Fig: parametri di calcolo DF810MF21-out

In una seconda fase, queste due forze opposte di supporto vetro/profilo vengono applicate alle nervature del profilo come carichi lineari nel calcolo numerico. Questi carichi vengono poi modificati iterativamente fino a generare le massime deformazioni plastiche ammissibili nel profilo o fino a raggiungere la capacità portante del profilo. Conoscendo il carico massimo che può essere assorbito dal profilo, è possibile determinare il massimo carico del vento aggiuntivo che può essere applicato per un dato sovraccarico lineare orizzontale, utilizzando le seguenti formule:

$$F_{cd,max} = F_{cd,h} + F_{cd,wind}$$

Reazione massima del vetro sul profilo superiore

$$F_{cd,h} = h_d * (L1 + L3) / L3$$

Reazione massima superiore data dal sovraccarico h_d

$$F_{cd,wind} = W_d * (L1 + L3)^2 / 2 * L3$$

Reazione massima superiore data dal carico del vento w_d

w_d (w_k)

Carico massimo del vento che può essere aggiunto al sovraccarico

I risultati del dimensionamento del profilo vengono riassunti e riportati di seguito in formato tabellare. La documentazione inerente al calcolo numerico viene riportata in allegato.

4.2.2 Tabelle dei risultati - Dimensionamento del profilo DF810FR - Carichi verso l'esterno

DF810FR17 / DF810FR21 - PROFIL - EFIX200 - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)

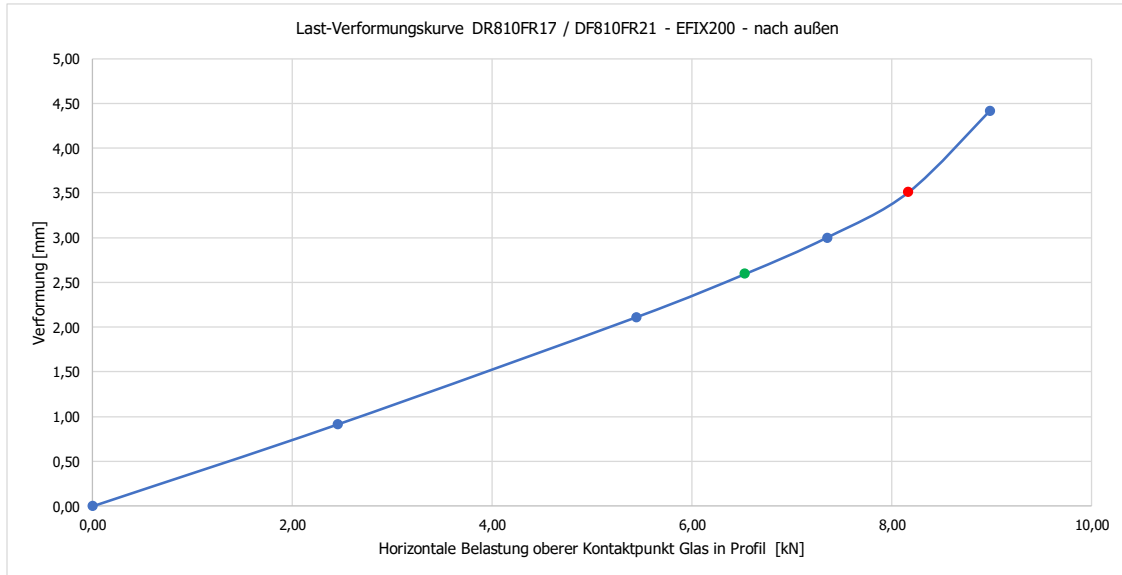
- L8 52,75 mm Abstand Dübel von Unterkante Profil
- L3 70 mm Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
- L5 50 mm Abstand unterer Lagerpunkte Profil für Lasten in Absturzrichtung nach außen
- L6 53 mm Horizontaler Abstand Lagerpunkte Profil für Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen
- e fix 200 mm Abstand der Befestigungspunkte Profil auf Untergrund in Längsrichtung
- hu 1 mm Horizontale Einheitslast an der Oberkante Glasabstützung
- hu 1 mm Horizontale Einheitslast an der Unterkante Glasabstützung
- hu 1 mm Teilchenbetonbeton Aluminium nach DIN EN 1999-1-1
- σ₀ 1,1 N/mm² Teilchenbetonbeton Lastseite für variable Lasten nach DIN EN 1990
- σ₀ 1,5 N/mm² Kombinationsbeiwert für Homlasten (kat.C) nach DIN EN 1990
- σ₀ Wind 0,7 N/mm² Kombinationsbeiwert für Windlasten nach DIN EN 1990
- σ₀ 0,6 N/mm² Maximal aufzunehmende obere Auflagerkraft Glas im Profil aus Basis Profilverformung im GTZ aus FE-Berechnung

| L8 | L3 | L5 | L6 | e fix | hu | hu | hu | σ ₀ | σ ₀ | σ ₀ | DF810FR17 / DF810FR21 - PROFIL - EFIX200 - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT) | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--------|------|-------|-------|-------|------|-------|----------------|----------------|----------------|---|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------|-------|------|
| | | | | | | | | | | | Reaktionskräfte Glas/Profil | Auflagerkräfte Profil/Untergrund | Reaktionskräfte Glas/Profil | Auflagerkräfte Profil/Untergrund | Reaktionskräfte Glas/Profil | Auflagerkräfte Profil/Untergrund | Reaktionskräfte Glas/Profil | Auflagerkräfte Profil/Untergrund | Reaktionskräfte Glas/Profil | Auflagerkräfte Profil/Untergrund | Reaktionskräfte Glas/Profil | Auflagerkräfte Profil/Untergrund | | | |
| 600 | 500,5 | 1,63 | -1,43 | 2,39 | -2,19 | 0,46 | -0,35 | 0,71 | -0,60 | 0,30 | 0,82 | -0,72 | 1,22 | -1,07 | 1,19 | -1,09 | 1,79 | -1,64 | 1,65 | -1,51 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,15 |
| 650 | 550,5 | 1,77 | -1,57 | 2,59 | -2,39 | 0,55 | -0,43 | 0,84 | -0,71 | 0,35 | 0,89 | -0,79 | 1,33 | -1,18 | 1,29 | -1,19 | 1,94 | -1,79 | 1,80 | -1,66 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,16 |
| 700 | 600,5 | 2,06 | -1,86 | 2,99 | -2,79 | 0,74 | -0,60 | 1,12 | -0,97 | 0,50 | 1,03 | -0,93 | 1,54 | -1,39 | 1,49 | -1,39 | 2,24 | -2,09 | 1,92 | -1,77 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,17 |
| 750 | 650,5 | 2,20 | -2,00 | 3,19 | -2,99 | 0,85 | -0,69 | 1,27 | -1,12 | 0,50 | 1,10 | -1,00 | 1,65 | -1,50 | 1,59 | -1,49 | 2,39 | -2,24 | 2,00 | -1,85 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,18 |
| 800 | 700,5 | 2,34 | -2,14 | 3,39 | -3,19 | 0,96 | -0,80 | 1,44 | -1,27 | 0,50 | 1,17 | -1,07 | 1,76 | -1,61 | 1,69 | -1,59 | 2,54 | -2,39 | 2,10 | -1,95 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,19 |
| 850 | 750,5 | 2,48 | -2,24 | 3,59 | -3,39 | 1,07 | -0,91 | 1,62 | -1,45 | 0,50 | 1,24 | -1,14 | 1,95 | -1,80 | 1,79 | -1,69 | 2,69 | -2,54 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,20 |
| 900 | 800,5 | 2,63 | -2,33 | 3,79 | -3,59 | 1,21 | -1,03 | 1,79 | -1,61 | 0,50 | 1,32 | -1,22 | 1,97 | -1,82 | 1,89 | -1,79 | 2,84 | -2,69 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,21 |
| 1000 | 900,5 | 2,77 | -2,57 | 3,99 | -3,79 | 1,35 | -1,15 | 1,99 | -1,80 | 0,50 | 1,39 | -1,29 | 2,08 | -1,93 | 1,99 | -1,89 | 2,99 | -2,84 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,22 |
| 1050 | 950,5 | 2,92 | -2,72 | 4,19 | -3,99 | 1,49 | -1,28 | 2,19 | -1,99 | 0,50 | 1,46 | -1,36 | 2,19 | -2,04 | 2,09 | -1,99 | 3,14 | -2,99 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,23 |
| 1100 | 1000,5 | 3,07 | -2,92 | 4,39 | -4,19 | 1,63 | -1,42 | 2,39 | -2,24 | 0,50 | 1,53 | -1,43 | 2,29 | -2,14 | 2,19 | -2,09 | 3,29 | -3,14 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,24 |
| 1150 | 1050,5 | 3,20 | -3,05 | 4,59 | -4,39 | 1,79 | -1,57 | 2,59 | -2,44 | 0,50 | 1,60 | -1,50 | 2,40 | -2,25 | 2,29 | -2,19 | 3,44 | -3,29 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,25 |
| 1200 | 1100,5 | 3,34 | -3,14 | 4,79 | -4,59 | 1,96 | -1,72 | 2,87 | -2,72 | 0,50 | 1,67 | -1,57 | 2,51 | -2,36 | 2,39 | -2,29 | 3,59 | -3,44 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,26 |
| 1250 | 1150,5 | 3,49 | -3,29 | 4,99 | -4,79 | 2,13 | -1,88 | 3,11 | -2,97 | 0,50 | 1,74 | -1,64 | 2,62 | -2,47 | 2,49 | -2,39 | 3,74 | -3,59 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,27 |
| 1300 | 1200,5 | 3,63 | -3,39 | 5,19 | -4,99 | 2,30 | -2,05 | 3,35 | -3,20 | 0,50 | 1,81 | -1,71 | 2,73 | -2,58 | 2,59 | -2,49 | 3,89 | -3,74 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,28 |
| 1350 | 1250,5 | 3,77 | -3,57 | 5,39 | -5,19 | 2,49 | -2,25 | 3,63 | -3,47 | 0,50 | 1,88 | -1,78 | 2,83 | -2,68 | 2,69 | -2,59 | 4,04 | -3,89 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,29 |
| 1400 | 1300,5 | 3,92 | -3,72 | 5,59 | -5,39 | 2,68 | -2,41 | 3,90 | -3,64 | 0,50 | 1,96 | -1,86 | 2,94 | -2,79 | 2,79 | -2,69 | 4,19 | -4,04 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,30 |
| 1450 | 1350,5 | 4,06 | -3,86 | 5,79 | -5,59 | 2,88 | -2,60 | 4,19 | -3,91 | 0,50 | 2,03 | -1,93 | 3,04 | -2,89 | 2,89 | -2,79 | 4,34 | -4,19 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,31 |
| 1500 | 1400,5 | 4,20 | -4,00 | 5,99 | -5,79 | 3,07 | -2,79 | 4,48 | -4,20 | 0,50 | 2,10 | -2,00 | 3,15 | -3,00 | 2,99 | -2,89 | 4,49 | -4,34 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,32 |
| 1550 | 1450,5 | 4,34 | -4,14 | 6,19 | -5,99 | 3,26 | -2,97 | 4,78 | -4,49 | 0,50 | 2,17 | -2,07 | 3,27 | -3,12 | 3,09 | -2,99 | 4,64 | -4,49 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,33 |
| 1600 | 1500,5 | 4,49 | -4,29 | 6,39 | -6,19 | 3,52 | -3,21 | 5,10 | -4,80 | 0,50 | 2,24 | -2,14 | 3,37 | -3,22 | 3,19 | -3,09 | 4,79 | -4,64 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,34 |

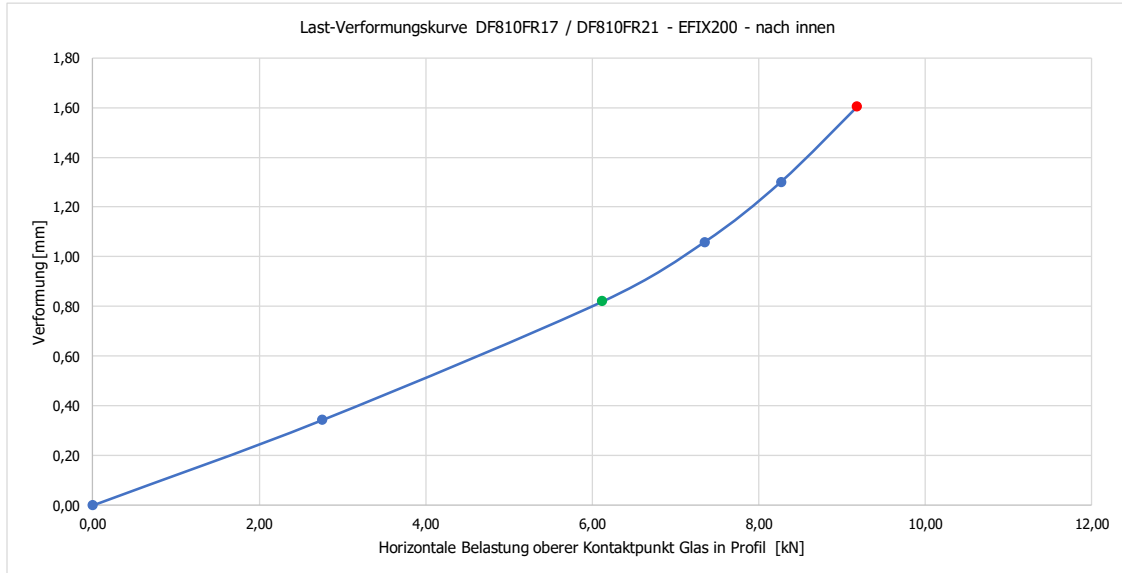
DF810FR17 / DF810FR21 - PROFIL - EFIX200 - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)

| L8 | L3 | L5 | L6 | e fix | hu | hu | hu | σ ₀ | σ ₀ | σ ₀ | DF810FR17 / DF810FR21 - PROFIL - EFIX200 - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT) | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--------|------|-------|-------|-------|------|-------|----------------|----------------|----------------|---|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------|-------|------|
| | | | | | | | | | | | Reaktionskräfte Glas/Profil | Auflagerkräfte Profil/Untergrund | Reaktionskräfte Glas/Profil | Auflagerkräfte Profil/Untergrund | Reaktionskräfte Glas/Profil | Auflagerkräfte Profil/Untergrund | Reaktionskräfte Glas/Profil | Auflagerkräfte Profil/Untergrund | Reaktionskräfte Glas/Profil | Auflagerkräfte Profil/Untergrund | Reaktionskräfte Glas/Profil | Auflagerkräfte Profil/Untergrund | | | |
| 600 | 500,5 | 1,63 | -1,43 | 2,39 | -2,19 | 0,46 | -0,35 | 0,71 | -0,60 | 0,30 | 0,82 | -0,72 | 1,22 | -1,07 | 1,19 | -1,09 | 1,79 | -1,64 | 1,65 | -1,51 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,15 |
| 650 | 550,5 | 1,77 | -1,57 | 2,59 | -2,39 | 0,55 | -0,43 | 0,84 | -0,71 | 0,35 | 0,89 | -0,79 | 1,33 | -1,18 | 1,29 | -1,19 | 1,94 | -1,79 | 1,80 | -1,66 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,16 |
| 700 | 600,5 | 2,06 | -1,86 | 2,99 | -2,79 | 0,74 | -0,60 | 1,12 | -0,97 | 0,50 | 1,03 | -0,93 | 1,54 | -1,39 | 1,49 | -1,39 | 2,24 | -2,09 | 1,92 | -1,77 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,17 |
| 750 | 650,5 | 2,20 | -2,00 | 3,19 | -2,99 | 0,85 | -0,69 | 1,27 | -1,12 | 0,50 | 1,10 | -1,00 | 1,65 | -1,50 | 1,59 | -1,49 | 2,39 | -2,24 | 2,00 | -1,85 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,18 |
| 800 | 700,5 | 2,34 | -2,14 | 3,39 | -3,19 | 0,96 | -0,80 | 1,44 | -1,27 | 0,50 | 1,17 | -1,07 | 1,76 | -1,61 | 1,69 | -1,59 | 2,54 | -2,39 | 2,10 | -1,95 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,19 |
| 850 | 750,5 | 2,48 | -2,24 | 3,59 | -3,39 | 1,07 | -0,91 | 1,62 | -1,45 | 0,50 | 1,24 | -1,14 | 1,95 | -1,80 | 1,79 | -1,69 | 2,69 | -2,54 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,20 |
| 900 | 800,5 | 2,63 | -2,33 | 3,79 | -3,59 | 1,21 | -1,03 | 1,79 | -1,61 | 0,50 | 1,32 | -1,22 | 1,97 | -1,82 | 1,89 | -1,79 | 2,84 | -2,69 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,21 |
| 1000 | 900,5 | 2,77 | -2,57 | 3,99 | -3,79 | 1,35 | -1,15 | 1,99 | -1,80 | 0,50 | 1,39 | -1,29 | 2,08 | -1,93 | 1,99 | -1,89 | 2,99 | -2,84 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,22 |
| 1050 | 950,5 | 2,92 | -2,72 | 4,19 | -3,99 | 1,49 | -1,28 | 2,19 | -1,99 | 0,50 | 1,46 | -1,36 | 2,19 | -2,04 | 2,09 | -1,99 | 3,14 | -2,99 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,23 |
| 1100 | 1000,5 | 3,07 | -2,92 | 4,39 | -4,19 | 1,63 | -1,42 | 2,39 | -2,24 | 0,50 | 1,53 | -1,43 | 2,29 | -2,14 | 2,19 | -2,09 | 3,29 | -3,14 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,24 |
| 1150 | 1050,5 | 3,20 | -3,05 | 4,59 | -4,39 | 1,79 | -1,57 | 2,59 | -2,44 | 0,50 | 1,60 | -1,50 | 2,40 | -2,25 | 2,29 | -2,19 | 3,44 | -3,29 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,25 |
| 1200 | 1100,5 | 3,34 | -3,14 | 4,79 | -4,59 | 1,96 | -1,72 | 2,87 | -2,72 | 0,50 | 1,67 | -1,57 | 2,51 | -2,36 | 2,39 | -2,29 | 3,59 | -3,44 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,26 |
| 1250 | 1150,5 | 3,49 | -3,29 | 4,99 | -4,79 | 2,13 | -1,88 | 3,11 | -2,97 | 0,50 | 1,74 | -1,64 | 2,62 | -2,47 | 2,49 | -2,39 | 3,74 | -3,59 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,27 |
| 1300 | 1200,5 | 3,63 | -3,39 | 5,19 | -4,99 | 2,30 | -2,05 | 3,35 | -3,20 | 0,50 | 1,81 | -1,71 | 2,73 | -2,58 | 2,59 | -2,49 | 3,89 | -3,74 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,28 |
| 1350 | 1250,5 | 3,77 | -3,57 | 5,39 | -5,19 | 2,49 | -2,25 | 3,63 | -3,47 | 0,50 | 1,88 | -1,78 | 2,83 | -2,68 | 2,69 | -2,59 | 4,04 | -3,89 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,29 |
| 1400 | 1300,5 | 3,92 | -3,72 | 5,59 | -5,39 | 2,68 | -2,41 | 3,90 | -3,64 | 0,50 | 1,96 | -1,86 | 2,94 | -2,79 | 2,79 | -2,69 | 4,19 | -4,04 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,30 |
| 1450 | 1350,5 | 4,06 | -3,86 | 5,79 | -5,59 | 2,88 | -2,60 | 4,19 | -3,91 | 0,50 | 2,03 | -1,93 | 3,04 | -2,89 | 2,89 | -2,79 | 4,34 | -4,19 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,31 |
| 1500 | 1400,5 | 4,20 | -4,00 | 5,99 | -5,79 | 3,07 | -2,79 | 4,48 | -4,20 | 0,50 | 2,10 | -2,00 | 3,15 | -3,00 | 2,99 | -2,89 | 4,49 | -4,34 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,32 |
| 1550 | 1450,5 | 4,34 | -4,14 | 6,19 | -5,99 | 3,26 | -2,97 | 4,78 | -4,49 | 0,50 | 2,17 | -2,07 | 3,27 | -3,12 | 3,09 | -2,99 | 4,64 | -4,49 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | 10,48 | 0,33 |
| 1600 | 1500,5 | 4,49 | -4,29 | 6,39 | -6,19 | 3,52 | -3,21 | 5,10 | -4,80 | 0,50 | 2,24 | -2,14 | 3,37 | -3,22 | 3,19 | -3,09 | 4,79 | -4,64 | 2,20 | -2,05 | 13,80 | 8,77 | 10,48 | | |

| Lastrichtung nach außen | Lastfaktor | FC.Rd.außen.FE | FC.Rd.außen.FE | Verformung |
|-------------------------|-------------|----------------|----------------|-------------|
| | - | kN | kN/m | mm |
| | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,30 | 2,45 | 12,25 | 0,91 |
| SLS | 0,67 | 5,44 | 27,21 | 2,11 |
| | 0,80 | 6,53 | 32,65 | 2,60 |
| | 0,90 | 7,35 | 36,74 | 3,00 |
| ULS | 1,00 | 8,16 | 40,82 | 3,51 |
| | 1,10 | 8,98 | 44,90 | 4,42 |



| Lastrichtung nach innen | Lastfaktor | FC.Rd.innen.FE | FC.Rd.innen.FE | Verformung |
|-------------------------|-------------|----------------|----------------|-------------|
| | - | kN | kN/m | mm |
| | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,30 | 2,76 | 13,78 | 0,34 |
| SLS | 0,67 | 6,12 | 30,61 | 0,82 |
| | 0,80 | 7,35 | 36,74 | 1,06 |
| | 0,90 | 8,27 | 41,33 | 1,30 |
| ULS | 1,00 | 9,18 | 45,92 | 1,60 |
| | 1,10 | 10,10 | 50,51 | |
| | 1,20 | 11,02 | 55,10 | |

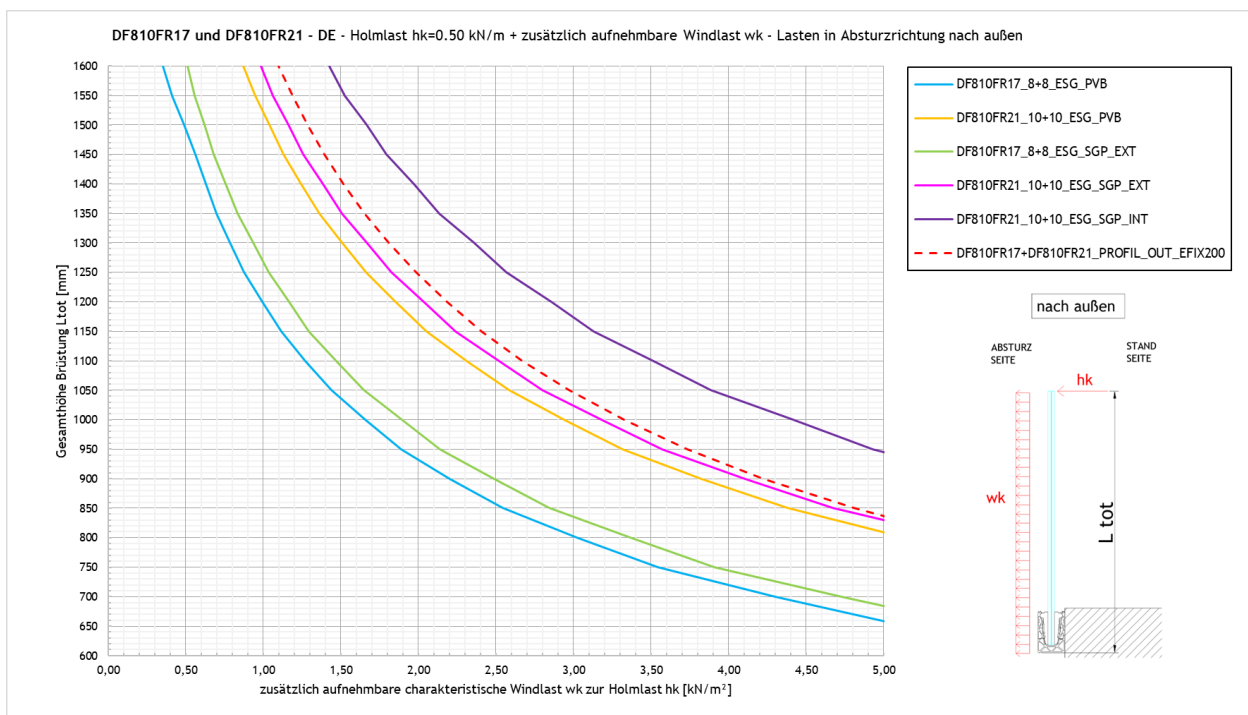


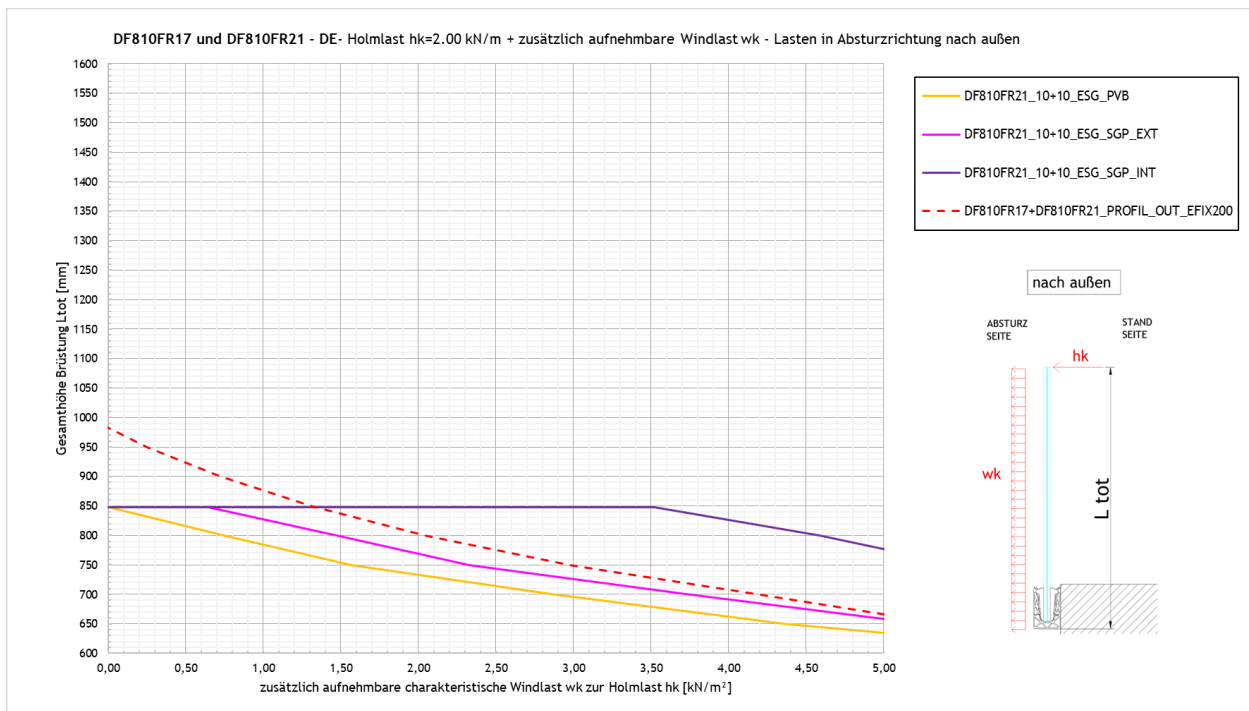
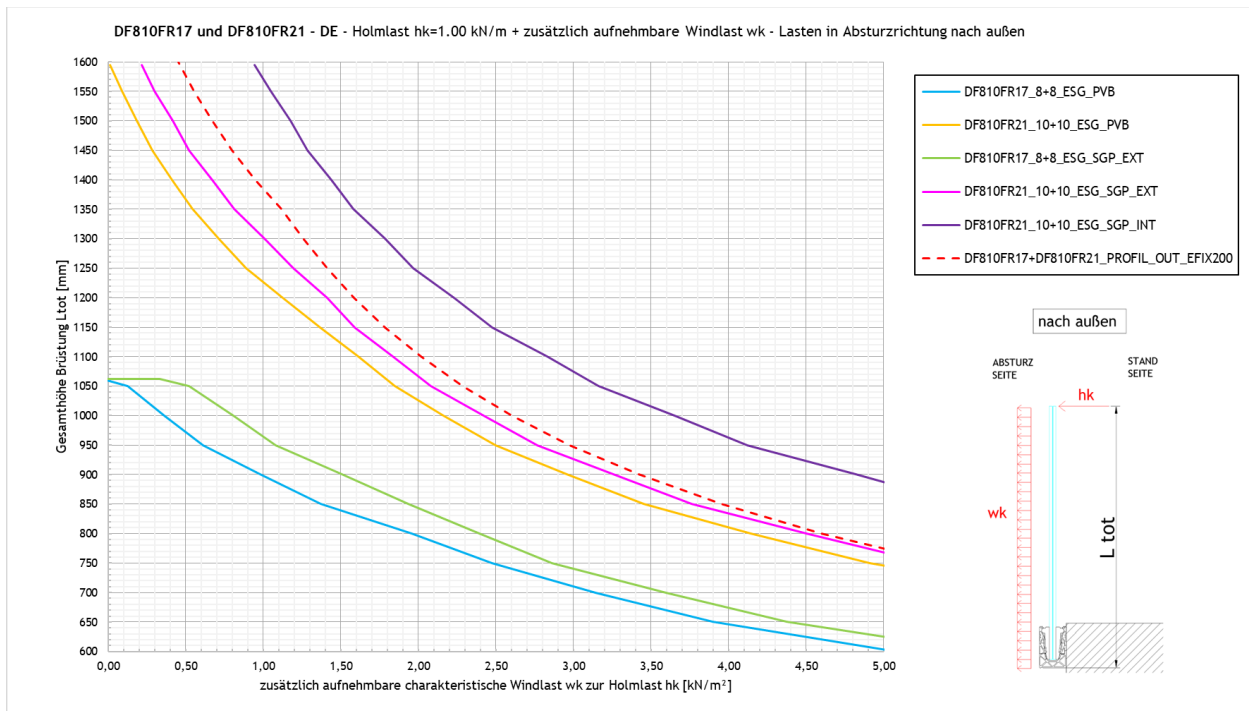
5 Riepilogo dei risultati del dimensionamento del vetro e del profilo

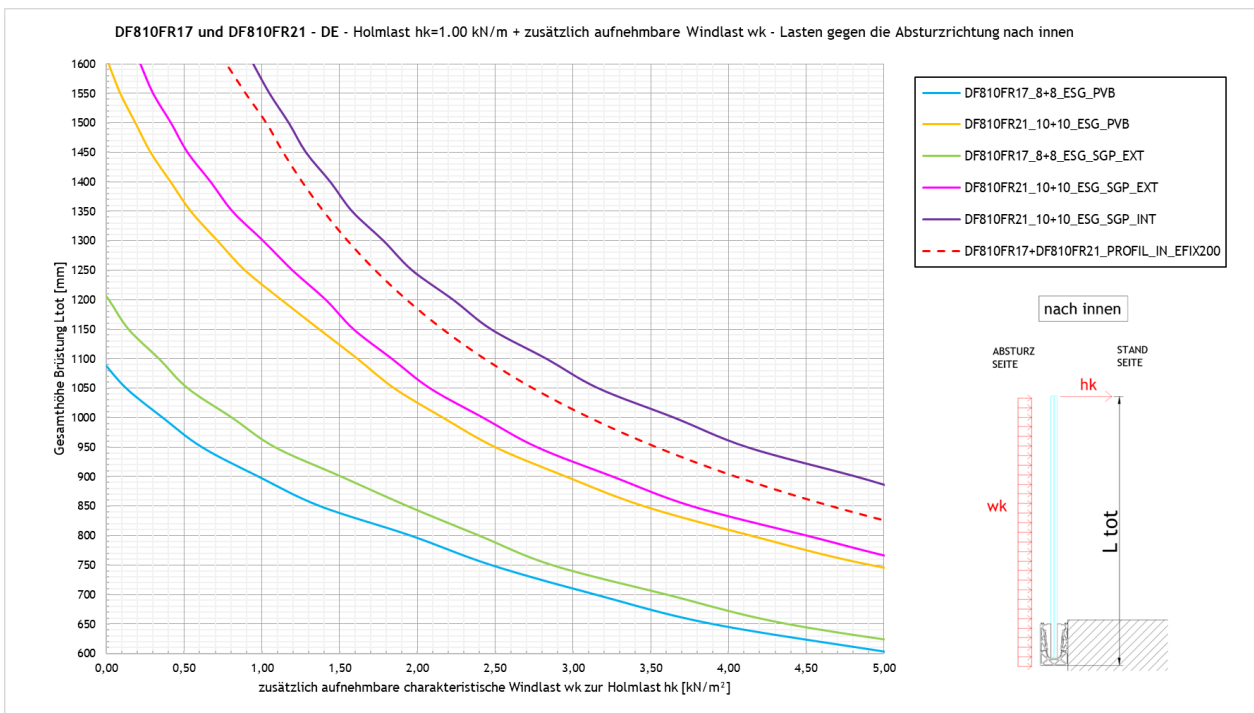
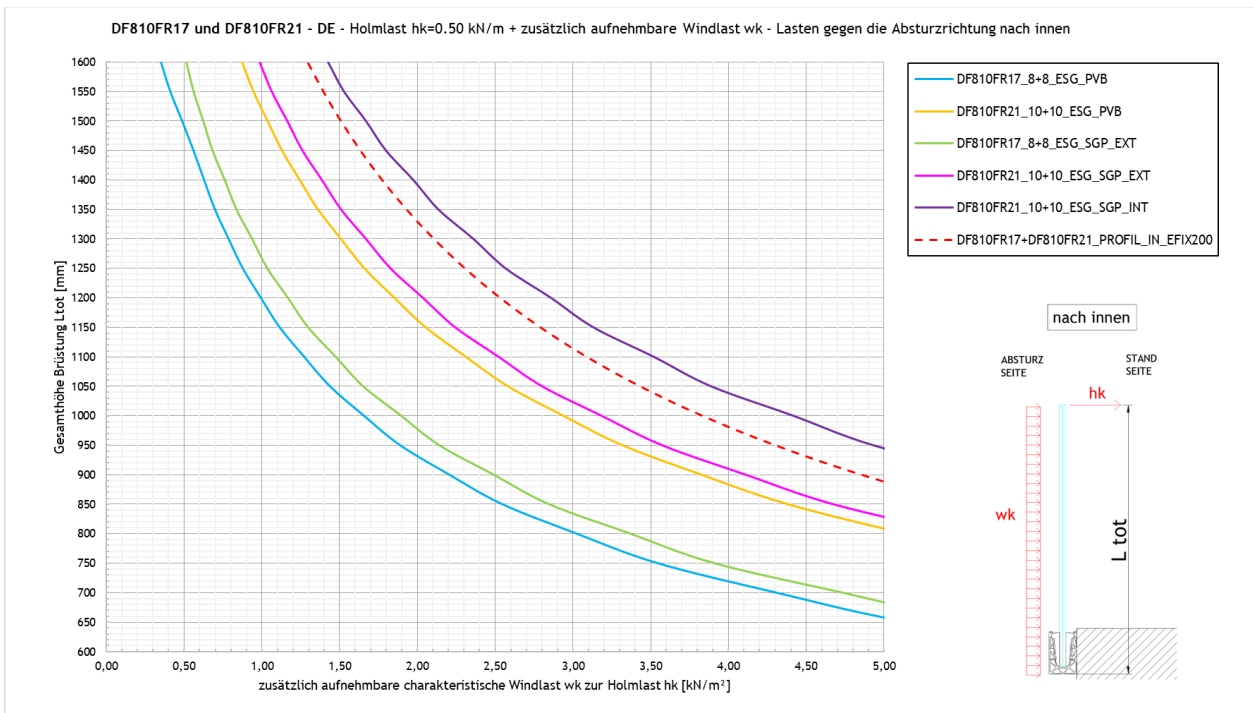
5.1 Carico aggiuntivo del vento w_k al sovraccarico lineare orizzontale

Le figure seguenti mostrano il carico massimo del vento che può essere aggiunto al sovraccarico lineare orizzontale, sia per la direzione di caduta che in direzione opposta alla direzione di caduta.

In caso di utilizzo all'interno di un edificio senza carico di vento o considerando solo il sovraccarico lineare orizzontale, è necessario leggere i grafici per un carico di vento pari a 0 kN/m^2 , l'intersezione delle curve con l'asse Y determina direttamente l'altezza massima ammissibile del parapetto.







5.2 Conclusioni - applicazione per carico lineare orizzontale

Si riporta in tabella una sintesi di possibili soluzioni di applicazione per il sistema DEFENDER DF810FR, per diversi interassi di fissaggio e tipologie di lastre di vetro. I risultati si basano sulla resistenza ultima statica del vetro e del profilo.

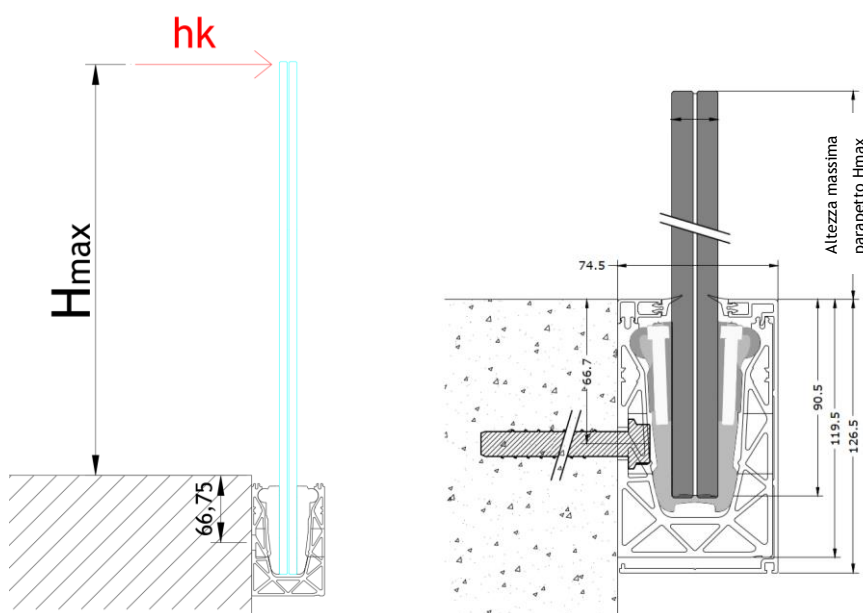
a) Tabella di predimensionamento senza corrimano portante ma con protezione dei bordi

| DF810FR | | | | | |
|---|--------------------------------------|-----------------------------|---|--------------------------|--------------------------|
| Applicazione | Composizione lastre | Interasse ancoranti in [cm] | Altezza massima del parapetto ² (Hmax) in [cm] Piano di riferimento = bordo superiore del profilo vedi grafici sotto | | |
| | | | h _k =0,5 kN/m | h _k =1,0 kN/m | h _k =2,0 kN/m |
| Interna + Esterna ¹ - solo carichi lineari orizzontali ² | 88.2 Temperato con PVB/Sentryglas® | 20 | 120 | 90 | - |
| | | 40 | 110 | - | - |
| | 1010.2 Temperato con PVB/Sentryglas® | 20 | 120 | 120 | 70 |

¹ Applicazione interna ed esterna in conformità alle specifiche del benessere tecnico AbZ Z-70.353 (Sentryglas®)

² I valori della tabella si riferiscono ai soli carichi lineari orizzontali di spinta verso l'esterno nella direzione di caduta (vedi direzione h_k nella grafica sottostante) e sono derivati dalla resistenza statica ultima del profilo in alluminio e del vetro.

Rappresentazione del sistema e della direzione del carico per i risultati riassunti nella tabella:



b) Tabella di predimensionamento con corrimano portante ³

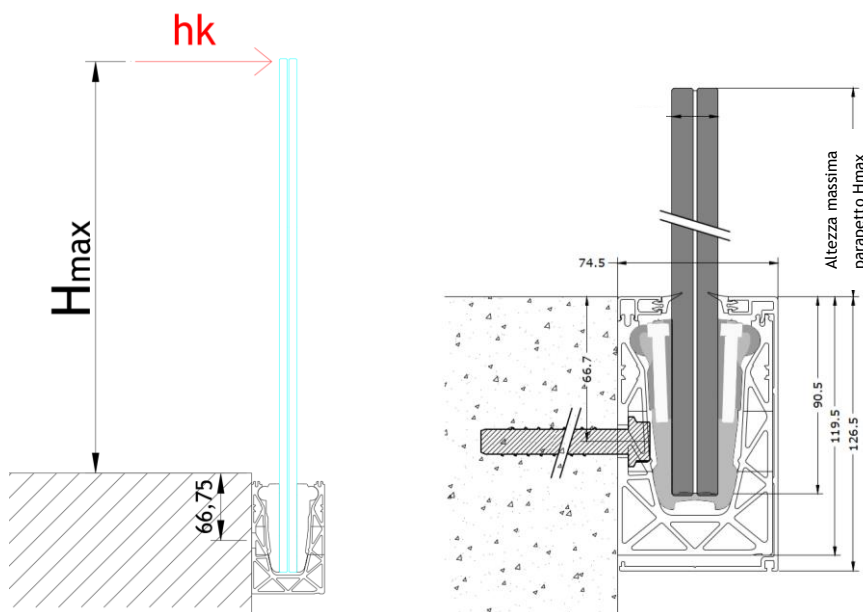
| DF810FR | | | | | |
|---|--------------------------------------|-----------------------------|---|--------------------------|--------------------------|
| Applicazione | Composizione lastre | Interasse ancoranti in [cm] | Altezza massima del parapetto ² (Hmax) in [cm] Piano di riferimento = bordo superiore del profilo vedi grafici sotto | | |
| | | | h _k =0,5 kN/m | h _k =1,0 kN/m | h _k =2,0 kN/m |
| Interna + Esterna ¹ - solo carichi lineari orizzontali ² | 88.2 Temperato con PVB/Sentryglas® | 20 | 120 | 90 | - |
| | | 40 | 110 | - | - |
| | 88.2 Temperato con Sentryglas® | 20 | 120 | 100 | - |
| | 1010.2 Temperato con PVB/Sentryglas® | 20 | 120 | 120 | 70 |
| Interna ¹ - solo carichi lineari orizzontali ² | 1010.2 Temperato con Sentryglas® | 20 | 120 | 120 | 80 |

¹ Applicazione interna ed esterna in conformità alle specifiche del benessere tecnico AbZ Z-70.353 (Sentryglas®)

² I valori della tabella si riferiscono ai soli carichi lineari orizzontali di spinta verso l'esterno nella direzione di caduta (vedi direzione h_k nella grafica sottostante) e sono derivati dalla resistenza statica ultima del profilo in alluminio e del vetro.

³ Lo scenario di rottura della balaustra in vetro (in conformità alla norma DIN 18008-4, 6.1.2) e la verifica del corrimano portante devono essere analizzati in base al progetto specifico; i valori della tabella si riferiscono vetro stratificato intatto.

Rappresentazione del sistema e della direzione del carico per i risultati riassunti nella tabella:

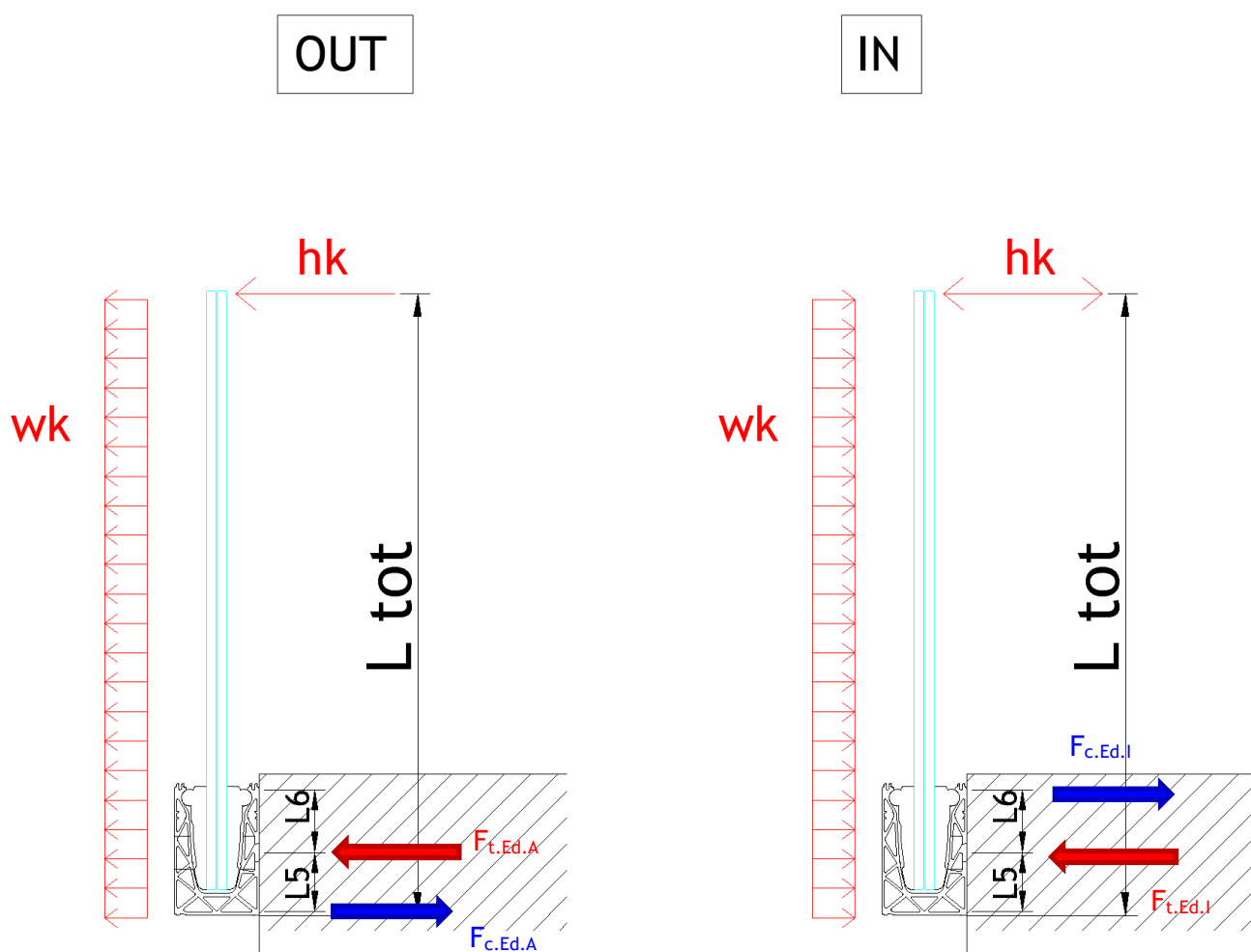


5.3 Forze sugli ancoranti

Di seguito sono riportate le forze di reazione sugli ancoraggi (componenti di compressione e trazione) o la formula per il loro calcolo basata su interasse pari a $e=200$ mm per entrambe le direzioni di carico verso l'esterno e verso l'interno.

Verso l'esterno - direzione della caduta.

Verso l'interno - direzione opposta alla caduta



Per interasse pari a $e=200$ mm:

Verso l'esterno - direzione della caduta:

$$FtEd.A.e200 = e * \max\left(\frac{1.5 * hk * Ltot}{L5} + \frac{1.5 * 0.6 * wk * Ltot^2}{2 * L5}; \frac{1.5 * 0.7 * hk * Ltot}{L5} + \frac{1.5 * wk * Ltot^2}{2 * L5}\right)$$

$$FcEd.A.e200 =$$

$$e * \max\left(\frac{1.5 * hk * (Ltot - L5)}{L5} + \frac{1.5 * 0.6 * wk * ((Ltot - L5)^2 - L5^2)}{2 * L5}; \frac{1.5 * 0.7 * hk * (Ltot - L5)}{L5} + \frac{1.5 * wk * ((Ltot - L5)^2 - L5^2)}{2 * L5}\right)$$

$$\text{con } e = 200\text{mm e } L5 = 50\text{mm}$$

Verso l'interno - direzione opposta alla caduta:

$$FtEd.I.e200 =$$

$$e * \max\left(\frac{1.5 * hk * (Ltot - L5 - L6)}{L6} + \frac{1.5 * 0.6 * wk * ((Ltot - L5 - L6)^2 - L6^2)}{2 * L6}; \frac{1.5 * hk * 0.7 * (Ltot - L5 - L6)}{L6} + \frac{1.5 * wk * ((Ltot - L5 - L6)^2 - L6^2)}{2 * L6}\right)$$

$$FcEd.I.e200 =$$

$$e * \max\left(\frac{1.5 * hk * (Ltot - L5)}{L6} + \frac{1.5 * 0.6 * wk * (Ltot - L5)^2}{2 * L6}; \frac{1.5 * 0.7 * hk * (Ltot - L5)}{L6} + \frac{1.5 * wk * (Ltot - L5)^2}{2 * L6}\right)$$

$$\text{con } e = 200\text{mm} + L6 = 53\text{mm}$$

Allegati - Calcolo numerico

a) Fondamenti di calcolo

23065 Defender 810 - GER+CH, Logli

DF810FR17 und DF810FR21

Einbauort: Deutschland, Schweiz

$$Y_{perm} := 1.35$$

$$Y_{var} := 1.5$$

Legierung Aluprofile: EN AW6063-T6 mit $t \leq 25$ mm

$$f_{ok} := 160 \text{ MPa}$$

$$f_{uk} := 195 \text{ MPa}$$

$$Y_{0alu} := 1.10$$

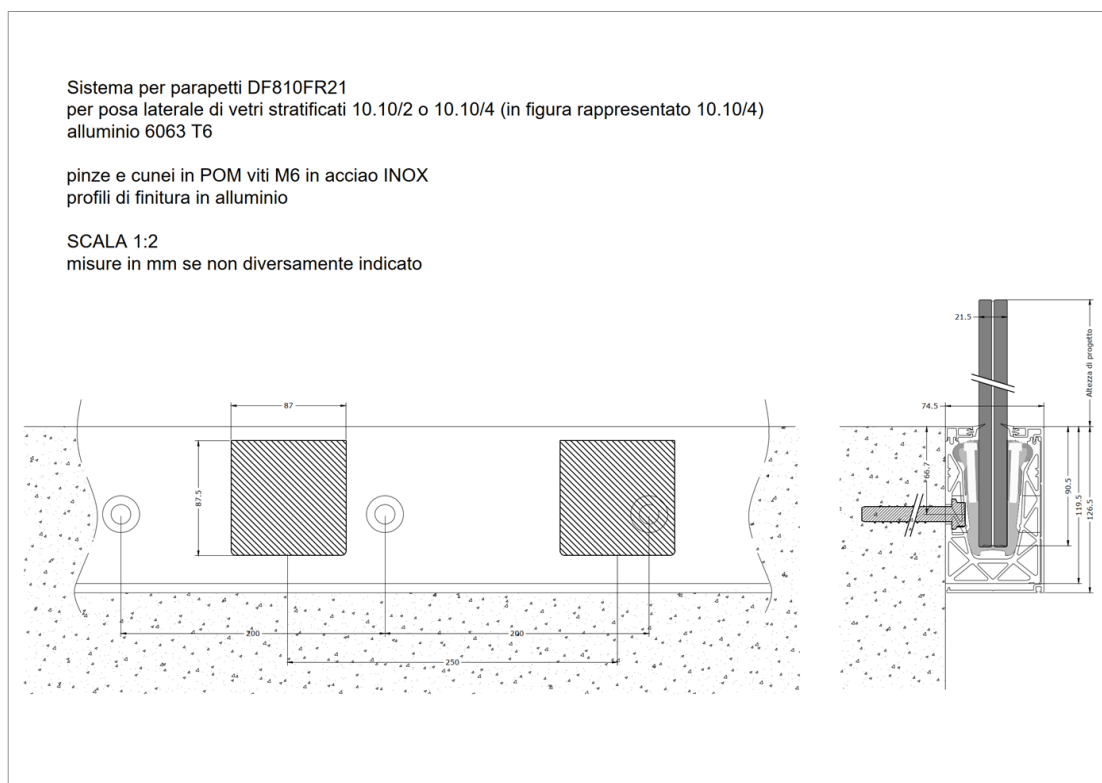
$$Y_{1alu} := 1.10$$

$$Y_{2alu} := 1.25$$

$$E_{alu} := 70000 \text{ MPa}$$

$$\rho_{alu} := 27 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$f_{od} := \frac{f_{ok}}{Y_{0alu}} = 145.4545 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$



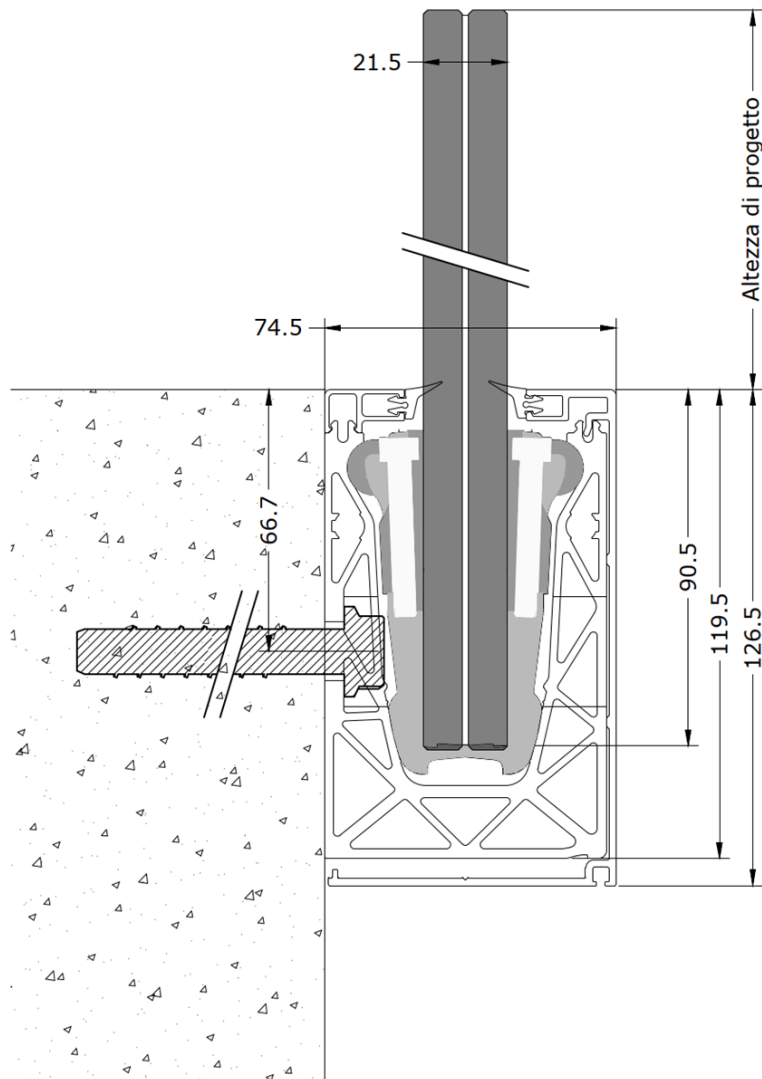
BESTIMMUNG REAKTIONSKRÄFTE GLAS / PROFIL

$$q_{max.ek.out} := 1.60 \frac{kN}{m}$$

$$q_{max.ed.out} := q_{max.ek.out} \cdot \gamma_{var} = 2.4 \frac{kN}{m}$$

$$q_{max.ek.in} := 1.80 \frac{kN}{m}$$

$$q_{max.ed.in} := q_{max.ek.in} \cdot \gamma_{var} = 2.7 \frac{kN}{m}$$



a) In Absturzrichtung nach außen

$$H_{tot} := 1220 \text{ mm}$$

$$l_4 := 29,5 \text{ mm}$$

$$l_3 := 70 \text{ mm}$$

$$l_{glass.1} := H_{tot} - l_3 - l_4 = 1120,5 \text{ mm}$$

$$e_{fix} := 200 \text{ mm}$$

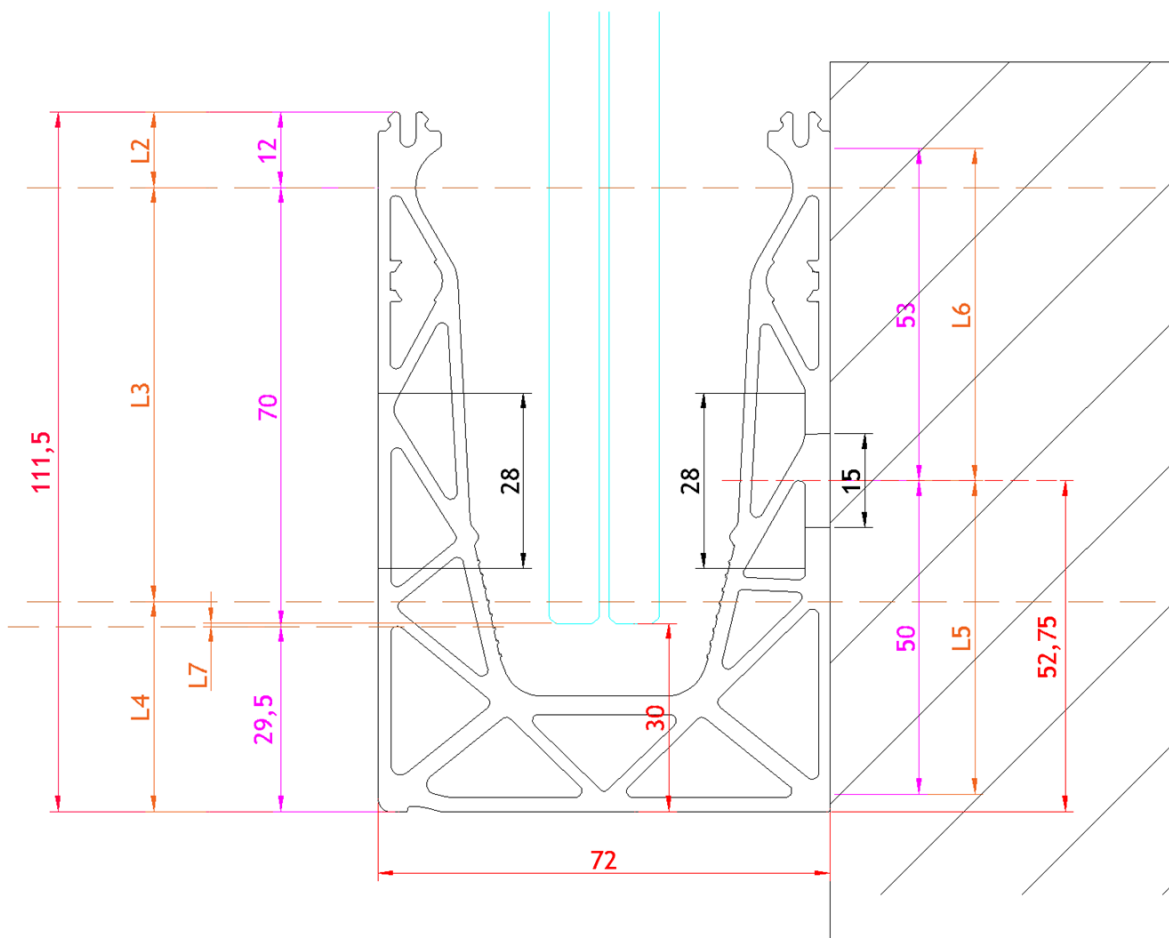
$$H_{Ed.1.out} := q_{max.ed.out} \cdot \left(\frac{l_{glass.1} + l_3}{l_3} \right) = 40,8171 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$H_{Ed.1.out} \cdot e_{fix} = 8,1634 \text{ kN}$$

$$H_{Ed.2.out} := q_{max.ed.out} \cdot \left(\frac{l_{glass.1}}{l_3} \right) = 38,4171 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$H_{Ed.2.out} \cdot e_{fix} = 7,6834 \text{ kN}$$

$$H_{Ed.1.out} - H_{Ed.2.out} = 2,4 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$



b) Gegen die Absturzrichtung nach innen

$$H_{tot} = 1220 \text{ mm}$$

$$l_{glass.1} := H_{tot} - l_3 - l_4 = 1120.5 \text{ mm}$$

$$e_{fix} := 200 \text{ mm}$$

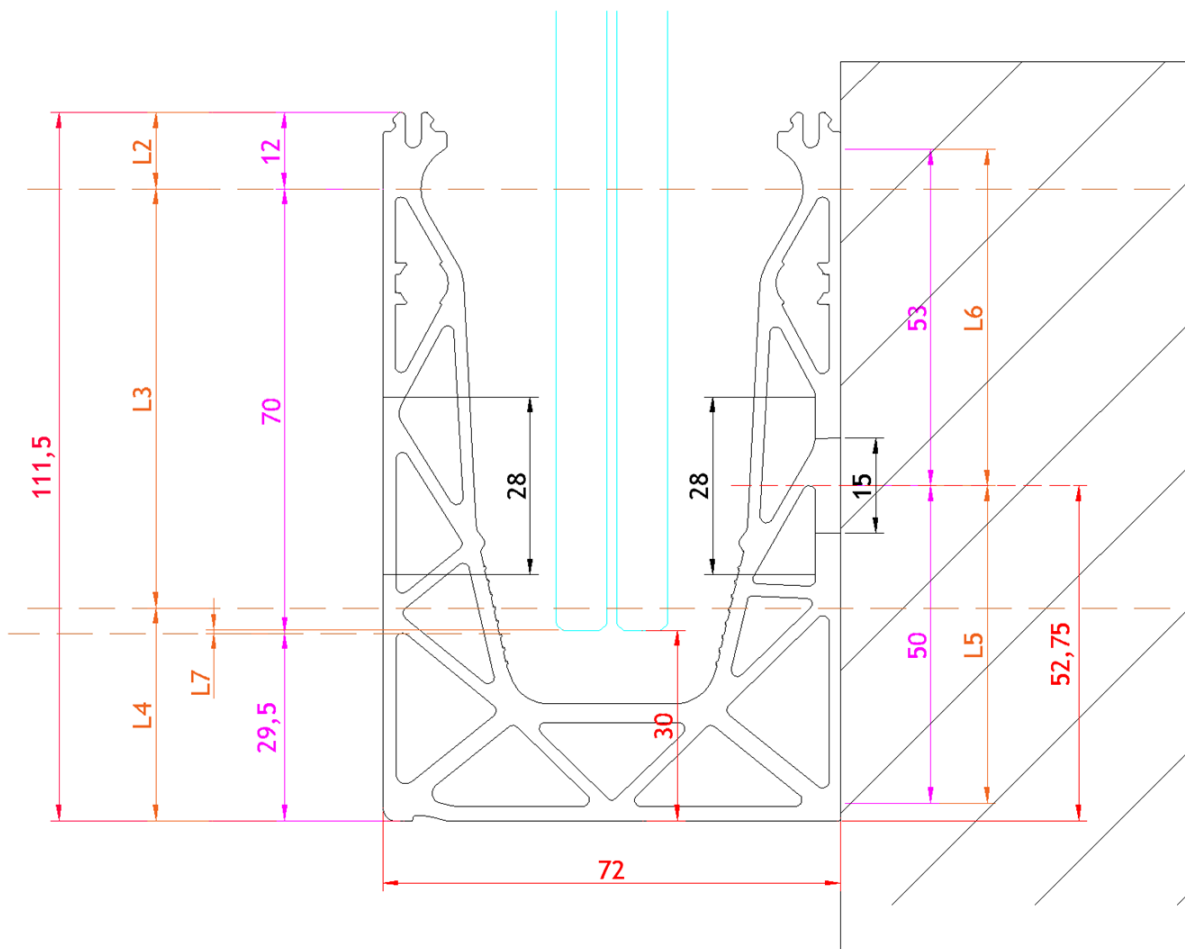
$$H_{Ed.1.in} := q_{max.ed.in} \cdot \left(\frac{l_{glass.1} + l_3}{l_3} \right) = 45.9193 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$H_{Ed.1.in} \cdot e_{fix} = 9.1839 \text{ kN}$$

$$H_{Ed.2.in} := q_{max.ed.in} \cdot \left(\frac{l_{glass.1}}{l_3} \right) = 43.2193 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$H_{Ed.2.in} \cdot e_{fix} = 8.6439 \text{ kN}$$

$$H_{Ed.1.in} - H_{Ed.2.in} = 2.7 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$



BESTIMMUNG REAKTIONSKRÄFTE PROFIL AUF UNTERGRUND

$$H_{tot} = 1220 \text{ mm}$$

$$l_5 := 50 \text{ mm}$$

$$l_6 := 53 \text{ mm}$$

$$l_8 := 52.75 \text{ mm}$$

$$e_{fix} := 200 \text{ mm}$$

Für die Belastung in Absturzrichtung (out)

$$q_{max.ed.out} = 2.4 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$F_{t.Ed.out} := q_{max.ed.out} \cdot \left(\frac{(H_{tot} - l_8) + l_5}{l_5} \right) \cdot e_{fix} = 11.6856 \text{ kN}$$

$$F_{c.Ed.out} := q_{max.ed.out} \cdot \left(\frac{(H_{tot} - l_8)}{l_5} \right) \cdot e_{fix} = 11.2056 \text{ kN}$$

$$F_{h.Ed.out} := q_{max.ed.out} \cdot e_{fix} = 0.48 \text{ kN}$$

$$F_{t.Ed.out} - F_{c.Ed.out} = 0.48 \text{ kN}$$

Für die Belastung gegen die Absturzrichtung (in)

$$q_{max.ed.in} = 2.7 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$F_{c.Ed.in} := q_{max.ed.in} \cdot \left(\frac{(H_{tot} - l_8 - l_6) + l_6}{l_6} \right) \cdot e_{fix} = 11.8927 \text{ kN}$$

$$F_{t.Ed.in} := q_{max.ed.in} \cdot \left(\frac{(H_{tot} - l_8 - l_6)}{l_6} \right) \cdot e_{fix} = 11.3527 \text{ kN}$$

$$F_{h.Ed.in} := q_{max.ed.in} \cdot e_{fix} = 0.54 \text{ kN}$$

$$F_{c.Ed.in} - F_{t.Ed.in} = 0.54 \text{ kN}$$

b) Risultati del calcolo numerico DF810FR

