

Facciata solare MegaSlate®

Istruzioni per la progettazione



Valide solo per la Svizzera

Indice

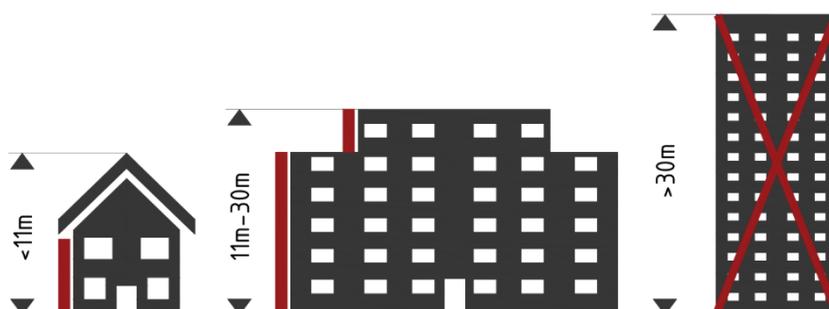
1	Ambito di applicazione	3
2	Documenti	3
3	Controllare l' idoneità dell' oggetto	4
4	Irradiazione e rendimento	5
5	Estetica.....	6
6	Norme e ausili alla progettazione.....	7
6.1	Documentazione importante	7
6.2	Protezione antincendio / Normative AICAA.....	7
7	Struttura	9
7.1	Costruzione del sistema	9
7.2	Informazioni generali.....	10
7.3	Sottostruttura	11
7.4	Costruzione.....	12
8	Collegamenti elettrici.....	14
9	Specifiche del sistema	15
9.1	Valori di misurazione e varianti di realizzazione.....	15
9.2	Determinazione dei carichi del vento.....	16
10	Allegato.....	17
10.1	Versioni / Immagini	17
10.2	Abbreviazioni.....	18



Queste istruzioni per la progettazione della facciata solare MegaSlate presuppongono la conoscenza del tetto solare MegaSlate e delle relative istruzioni per progettazione e montaggio. Integrandole, forniscono le informazioni necessarie per utilizzare correttamente MegaSlate anche per la facciata.

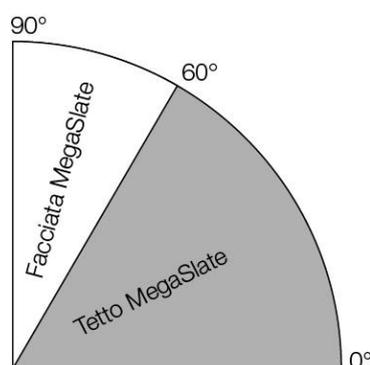
1 Ambito di applicazione

Le facciate solari MegaSlate vengono agganciate davanti alla facciata, con ventilazione posteriore. Possono essere utilizzate solo per edifici di bassa (fino a 11 m) e media (11-30 m) altezza.



Le misurazioni e la realizzazione della sottostruttura sono di responsabilità del progettista.

Va controllato che il carico del vento non superi i valori di misurazione indicati (cfr. Cap.9.2). Il carico del vento va rilevato oggetto per oggetto ai sensi della norma SIA 261.



2 Documenti

La facciata solare MegaSlate viene progettata e montata con l'ausilio dei seguenti documenti, disponibili nel portale clienti 3S:

- Facciata solare MegaSlate – Istruzioni per la progettazione (il presente documento)
- Facciata solare MegaSlate – modelli per progettazione, dettagli (disegni)
- Facciata solare MegaSlate – istruzioni per il montaggio

3 Controllare l' idoneità dell' oggetto

Una facciata di solito è strutturata in modo più dettagliato di un tetto. È più visibile e più spesso ombreggiata. Per controllare l' idoneità di una facciata alla conversione in facciata solare è dunque necessario verificare i seguenti punti:

- Situazione di ombreggiatura (ombra propria e determinata da altri oggetti, come piante, attrezzatura per il giardino, ombrelloni)
- Impatto di possibili effetti abbaglianti sull' area circostante
- Complessità della facciata (geometria, aperture come finestre o porte, parti sporgenti, raccordi)
- Superficie continua a disposizione
- Facilità d' accesso ai moduli solari nell' area della facciata, in particolare nelle file inferiori, rischi di vandalismo, danneggiamenti da incidenti ecc. Questo va preso in considerazione in fase di progettazione e montaggio.
- Disposizioni antincendio (prescrizioni AICAA, assicurazioni edili cantonali, locali normative per l' edilizia)
- Per le facciate fotovoltaiche è generalmente necessario un permesso edilizio.
- Considerazioni estetiche



Controllare l' accessibilità!

Un facile accesso ai moduli solari della facciata nelle file inferiori comporta i rischi sopra descritti. Questi rischi devono essere presi particolarmente in considerazione in fase di pianificazione e montaggio.

Se tali rischi sussistono, l' installazione di moduli solari attivi non può essere effettuata.

In caso di danni dovuti a un' installazione in situazione non idonea la 3S non si assume alcuna responsabilità e non offre alcuna garanzia.

4 Irradiazione e rendimento

Una facciata solare MegaSlate assicura il miglior rendimento con un'esposizione a sud. Un discostamento dall'esposizione ottimale può ridurre il rendimento energetico. Tramite il grafico qui sotto è possibile realizzare una stima di massima dell'irradiazione annuale.

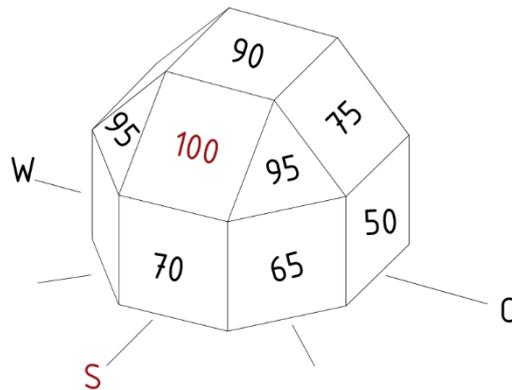


Immagine1: Irradiazione in percentuale rispetto al massimo (ca. 33 gradi, esposizione a sud)

Un'analisi più precisa si può effettuare per esempio tramite il [PVGIS con il tool interattivo per misurare il rendimento di FV](#).

Un'analisi approssimativa del rendimento può essere effettuata con diversi programmi (ad es. PVsol) o con il [calcolatore solare di Swissolar](#).

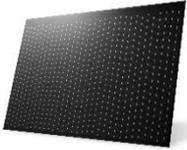
5 Estetica

L'estetica della facciata si può adattare alle esigenze grazie a diversi colori, forme e superfici dei moduli.



In caso di danni ai moduli della facciata solare MegaSlate dopo un certo tempo diventa complicato ottenere singoli moduli con le stesse caratteristiche elettriche ed estetiche. Consigliamo dunque, almeno per i moduli speciali, di calcolare un certo numero di moduli di riserva.

I seguenti elementi costituiscono lo strato visibile della facciata solare MegaSlate:

	Moduli	MegaSlate II facciata Misure L, M, Q, S Disponibile in diversi colori e in versione satinata
	Moduli variabili	Moduli rettangolari (disponibili diverse misure con celle attive o passive, o senza celle) MegaSlate II Adapto
	Lastre integrative	MegaSlate II lastra in fibra spessore 9 mm

Per dati tecnici, misure e colori consultare la documentazione di vendita aggiornata:

- Facciata solare MegaSlate
- MegaSlate ADAPTO
- MegaSlate Flair

6 Norme e ausili alla progettazione

6.1 Documentazione importante

Per la progettazione di facciate fotovoltaiche la seguente pubblicazione offre una buona panoramica:

- “Photovoltaik an hinterlüfteten Fassaden” (“Fotovoltaico su facciate ventilate”), Involucro edilizio Svizzera, 2017

Inoltre vanno considerati:

- Promemoria antincendio AICAA Impianti solari, versione 2017
- Documento sullo stato della tecnica Impianti solari della Swissolar, versione 2017
- Merkblatt Windeinwirkung im Fassadenbau (Promemoria sugli effetti dell’azione del vento sulla costruzione di facciate), APSFV, 2019
- SIA 261, Azioni sulle strutture portanti
- SIA 232/2, Hinterlüftete Bekleidungen von Aussenwänden (Rivestimenti ventilati di facciate esterne)
- Prescrizione della protezione antincendio AICAA 2015 ¹

6.2 Protezione antincendio / Normative AICAA

Per gli edifici di media altezza va considerata oggetto per oggetto e assicurata con corrispondenti misure la compatibilità con le normative AICAA di tutela antincendio ed eventualmente con divergenti prescrizioni cantonali.

Attualmente per edifici di bassa altezza non sono conosciute limitazioni AICAA relative al rivestimento esterno (inclinazione $\geq 80^\circ$) con facciata solare MegaSlate. È possibile utilizzare una sottostruttura in legno.²

Sulle facciate di edifici di media altezza viene consigliato l’utilizzo di materiali non infiammabili nello strato isolante (per esempio lana di roccia). La sottostruttura dev’essere progettata per non essere infiammabile.

Per il montaggio della facciata solare MegaSlate consigliamo una sottostruttura in alluminio.

¹ Le versioni di riferimento sono quelle attuali disponibili su www.bsvonline.ch

² Le prescrizioni AICAA ai sensi delle direttive AICAA 14-15, cifra 3.2.8 sono rispettate dagli impianti fotovoltaici.

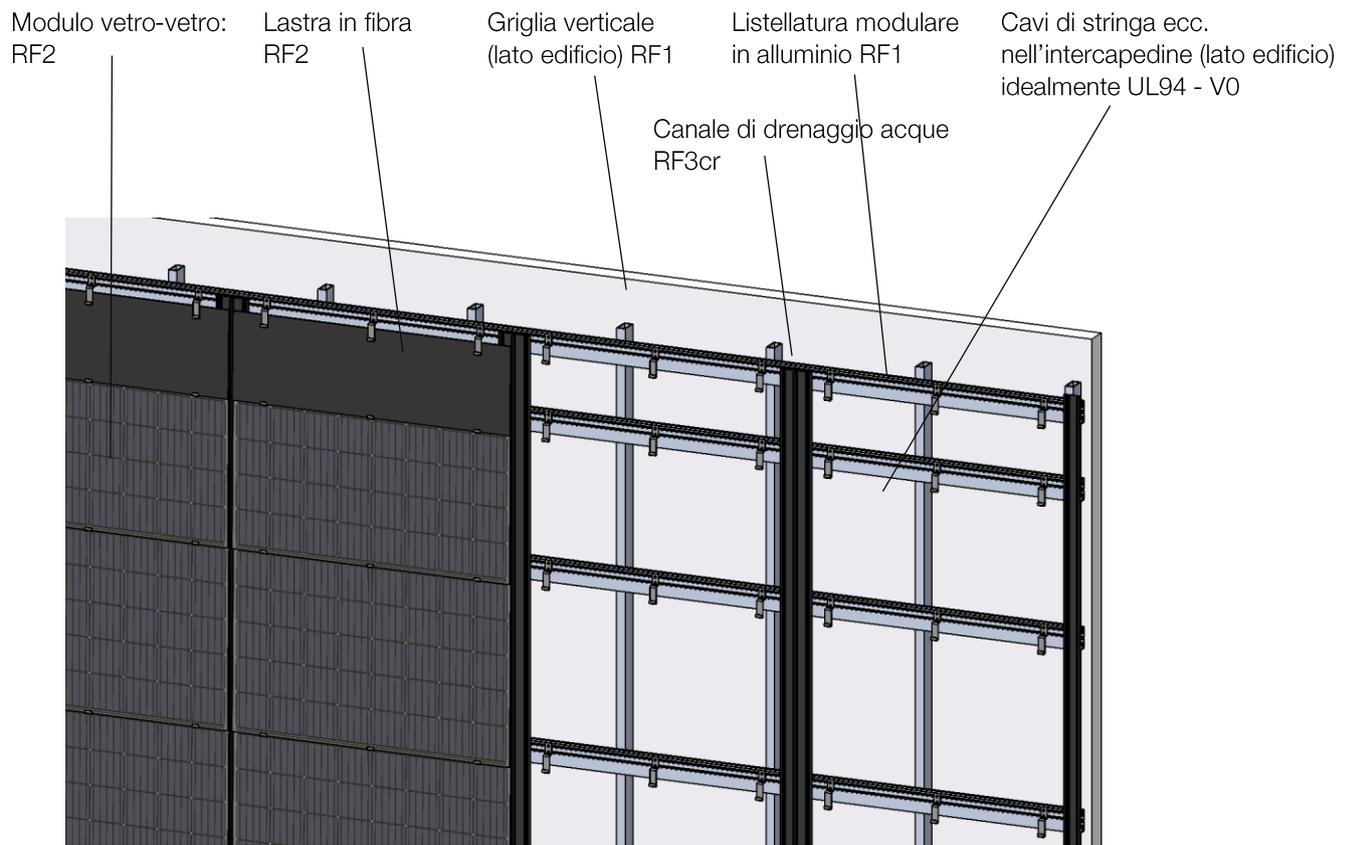


Immagine2: Reazione al fuoco degli elementi della facciata solare MegaSlate con sottostruttura in alluminio

7 Struttura

A causa del fatto che le superfici delle facciate sono spesso molto strutturate, al momento della progettazione di una facciata solare MegaSlate è necessario effettuare le misurazioni con cura e precisione. Particolare attenzione va prestata al drenaggio dell'acqua in scanalature e in tutti i giunti ed estremità.

7.1 Costruzione del sistema



7.2 Informazioni generali

- Ventilazione posteriore:** la ventilazione posteriore va pianificata ai sensi delle norme SIA 232/1 (< 80° inclinazione) oppure SIA 232/2 (≥ 80° inclinazione). La profondità minima dell'intercapedine per la ventilazione posteriore (spessore della controlistellatura) dev'essere di 40 mm. Le aperture per la ventilazione e l'aerazione devono rappresentare almeno la metà della sezione trasversale di ventilazione posteriore. Vanno prese in considerazione riduzioni della sezione trasversale dovute a lamiere perforate.
- Le aperture devono presentare protezioni contro l'ingresso di roditori (per esempio larghezza delle fughe < 15 mm o griglia di aerazione con maglie di larghezza massima di 15 mm).
- Membrane per facciata:** generalmente la facciata solare MegaSlate viene utilizzata come facciata agganciata anteriormente, ventilata posteriormente. Non è necessaria una membrana per facciata. Questo a meno che non siano previste grandi aperture locali (per esempio per tubi di ventilazione, collegamenti di finestre ecc.) o non sia stato impossibile rendere stagni i collegamenti.³
- Ombreggiatura:** vanno evitate ombreggiature. A differenza di un tetto, una facciata è spesso ombreggiata da grondaie, davanzali, ringhiere, sporgenze, piante, ombrelloni ecc. Questo porta a ombre ben delineate che possono proiettarsi a lungo sulla stessa regione del modulo solare. Il risultato è un carico termico sui componenti del modulo solare che ha un impatto negativo sulla loro durata.
- Accessibilità:** la facile accessibilità ai moduli solari applicati a facciate, in particolare nelle file inferiori, comporta il rischio di vandalismo, danni dovuti a incidenti, frequente ombreggiatura (per esempio a causa di piante, attrezzatura da giardino, ombrelloni), rischio di danni a persone dovuti alla rottura di un modulo ecc, a cui bisogna prestare particolare attenzione al momento del montaggio. Se sussistono tali rischi l'installazione di moduli solari attivi non va effettuata.



Le misurazioni e la realizzazione della sottostruttura sono di responsabilità del progettista.



Un'estetica armoniosa si può raggiungere solo con stanghe modulari piane e diritte e moduli solari allineati con precisione. Irregolarità nella disposizione saltano subito all'occhio nel caso di una facciata.

³ Cfr. la pubblicazione APSFV, "Fassaden mit offener Bekleidung" ("Facciate con rivestimento aperto"), ventilatore 4

7.3 Sottostruttura

La sottostruttura (griglia verticale, isolamento ecc.) viene applicata dal lato dell'edificio.

La sottostruttura può essere realizzata in legno o alluminio.

La 3S consiglia in generale l'utilizzo di una sottostruttura in alluminio.

Inoltre vanno considerate le normative antincendio (Cap. 6.2). Per edifici di bassa altezza è permessa una sottostruttura in legno, per edifici di media altezza viene consigliata una sottostruttura in alluminio. Questa è costituita dai seguenti elementi:

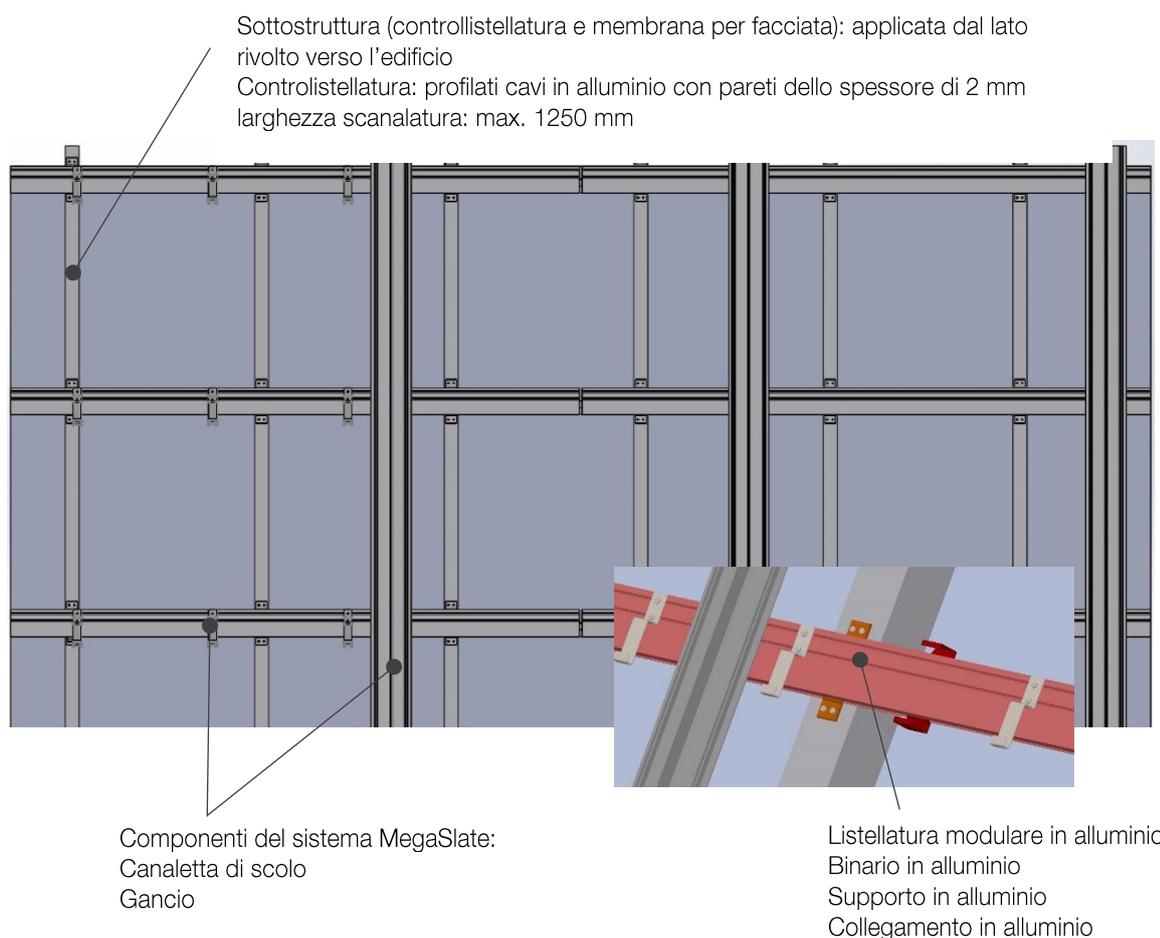


Immagine3: Elementi della sottostruttura

La listellatura modulare è realizzata con profilati in alluminio di 40 x 100 mm. Dev'essere fissata correttamente alla controlistellatura. La distanza verticale della listellatura modulare (distanza della scanalatura) rappresenta 825 mm per i moduli L e Q, e 670 mm per i moduli M e S.

Informazioni dettagliate sulle misure e i componenti utilizzati sono disponibili qui:

- facciata solare MegaSlate® – Istruzioni per il montaggio
- istruzioni per progettazione e montaggio MegaSlate® II (versione per il tetto, le misure e i componenti corrispondono)

7.4 Costruzione

Nel seguente schema si possono osservare i dettagli della costruzione per la facciata

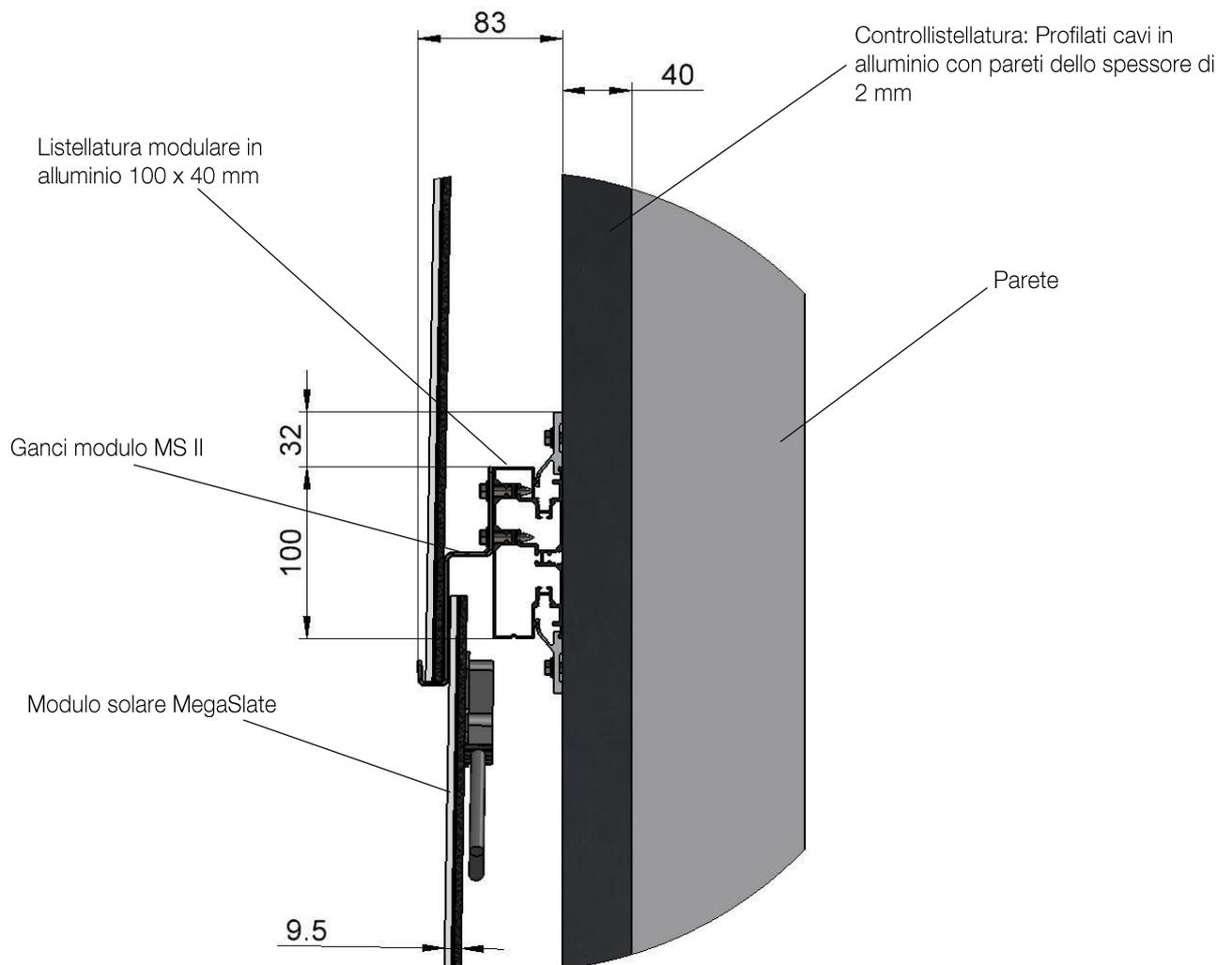


Immagine4: Dettaglio fissaggio alla facciata

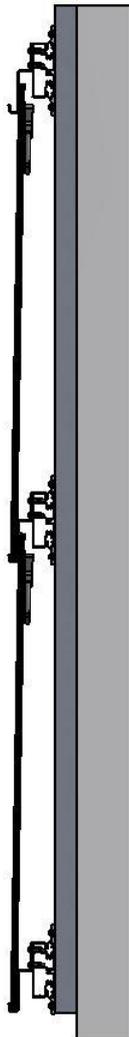


Immagine5: Fissaggio alla facciata

8 Collegamenti elettrici

- Nella progettazione della facciata si deve evitare che oggetti/collegamenti dei moduli facciano ombra sui moduli stessi. Al momento del montaggio va controllato se ciò si verifica. In questo caso va fatta una segnalazione al progettista.
Un'ombreggiatura può essere causata anche da elementi di connessione in lamiera troppo sporgenti, davanzali ecc.
- I cavi di stringa (non si intendono qui i cavi di collegamento del modulo) vanno fatti passare in passacavi o sistemi di contenimento adatti (li, indice d'incendio, min. 5.2).
Con un fissaggio adatto (per esempio fascette serracavo o clip in alluminio per cavi) vengono evitate forze di trazione sui componenti modulari dovute al peso del cavo.
- Per la conduzione dei cavi, in una fila sì e una no è necessario condurre un cavo intermedio all'estremità. I collegamenti in rosso nello schema elettrico (**Immagine6**) possono essere realizzati solo con cavi aggiuntivi. I collegamenti in verde si possono effettuare con i cavi del modulo solare.

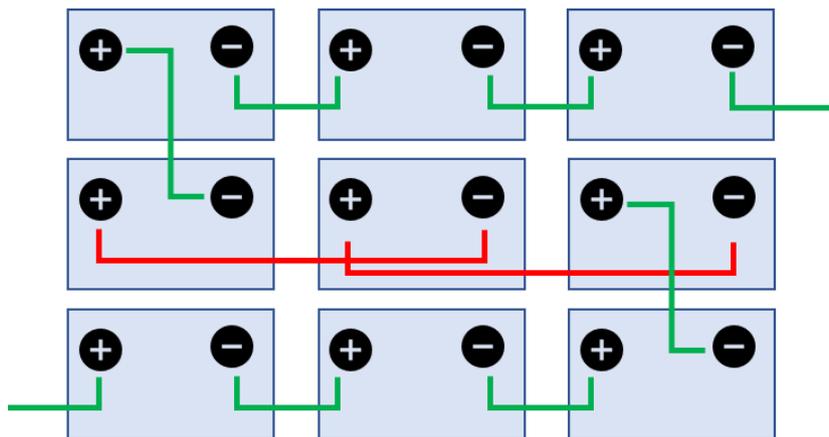


Immagine6: Schema elettrico

9 Specifiche del sistema

9.1 Valori di misurazione e varianti di realizzazione

Per l'utilizzo delle due varianti della facciata solare MegaSlate vanno presi in considerazione a seconda del sistema i seguenti valori di misurazione.

“Facciata standard”

- Carico teorico per risucchio vento: 1'600 N/m²
- Carico teorico per pressione vento: 3'600 N/m²

“Facciata plus” (5 ganci per i moduli L e Q / 4 ganci per i moduli M e S)

- Carico teorico per risucchio vento: 1,900 N/m²
- Carico teorico per pressione vento: 3,600 N/m²



Questi valori si orientano alla norma DIN18008 (normative sul dimensionamento del vetro nell'edilizia). Questa norma prevede per le rilevazioni sperimentali riserve molto superiori rispetto a IEC 61215. Per il modulo L nella versione “Facciata standard” la portata residua in caso di rottura del vetro anteriore è stata misurata a 1200 N.

Facciate standard



Facciate plus



Attenzione:

Lo scambio d'aria nello spazio posteriore di aerazione fra due superfici apposte alla facciata non dev'essere ininterrotto. Per esempio si può aggiungere un elemento verticale in legno all'altezza dell'angolo dell'edificio nello spazio posteriore di aerazione.

Altre specifiche del sistema:

- Tolleranza inclinazione: 60° a 90°
- Sovrapposizione dei moduli: 50 mm
- Peso superficie: circa 22 kg/m²
compresi ganci e canalette di scolo (senza listellatura modulo e controllistellatura)

9.2 Determinazione dei carichi del vento

Quanto sono elevati i carichi del vento sull'oggetto?

I carichi del vento specifici dell'oggetto devono essere determinati dal cliente e confrontati con le specifiche del sistema. Per la misurazione statica va coinvolto uno specialista (ingegnere strutturale).

Per una prima stima si può utilizzare il tool per la misurazione del carico del vento di Swissolar (solo per membri)⁴ o procedere come segue:

1. Determinare la pressione di ristagno di riferimento dell'oggetto



La pressione di ristagno di riferimento dell'oggetto ai sensi della norma SIA 261 può essere verificata tramite un tool online:
<https://www.dlupal.com/de/loesungen/online-dienste/schnee-wind-erdbeben-lastzonen>

2. Determinare il carico del vento caratteristico

Gebäudehöhe		z = 5 m	
		Regelbereich	Randbereich
Winddruck	[kN/m ²]	0.979	-
Windzug	[kN/m ²]	-1.267	-1.4

Si può utilizzare il promemoria "Windeinwirkung im Fassadenbau" ("Effetti dell'azione del vento sulla costruzione di facciate"), APSFV, 2019 (disponibile online).

http://m.sfhf.ch/wAssets/docs/Hilfsmittel/Ventilator_1_de_Rev_2019_Web.pdf

Pressione di ristagno minore 0,9 kN/m² -> Tabella capitolo 9.1

Pressione di ristagno maggiore 0,9 kN/m² -> Calcolo ai sensi della norma SIA 261 o affidato a un perito esterno.

3. Determinare la condizione di carico determinante

Il valore caratteristico del carico del vento deve essere moltiplicato per il coefficiente di carico 1,5.

4. Confrontare con valori di misurazione

Facciate standard



Scegliere Facciata o Facciata Plus.

È anche possibile utilizzare nella zona periferica "Facciata Plus" e nel campo di regolazione "Facciata".

Zona periferica: Larghezza della zona periferica con pressione superficiale aumentata: 1/10 della lunghezza o larghezza dell'edificio



Il dimensionamento e la realizzazione della sottocostruzione, non fornita dalla 3S Solar Plus, nonché la griglia verticale e l'ancoraggio alla facciata, non sono qui presi in considerazione e devono essere definiti dal progettista. Generalmente in questo contesto viene commissionato uno specialista in costruzione di facciate.

⁴ La valutazione dei carichi del vento caratteristici e la scelta dei prodotti idonei per la facciata è di responsabilità del cliente. Non ci assumiamo responsabilità per lacune/errori nelle presenti istruzioni o nelle fonti indicate.

10 Allegato

10.1 Versioni / Immagini



Immagine7: Facciata MegaSlate II con listellatura modulare in alluminio e sottostruttura in profilato d'acciaio

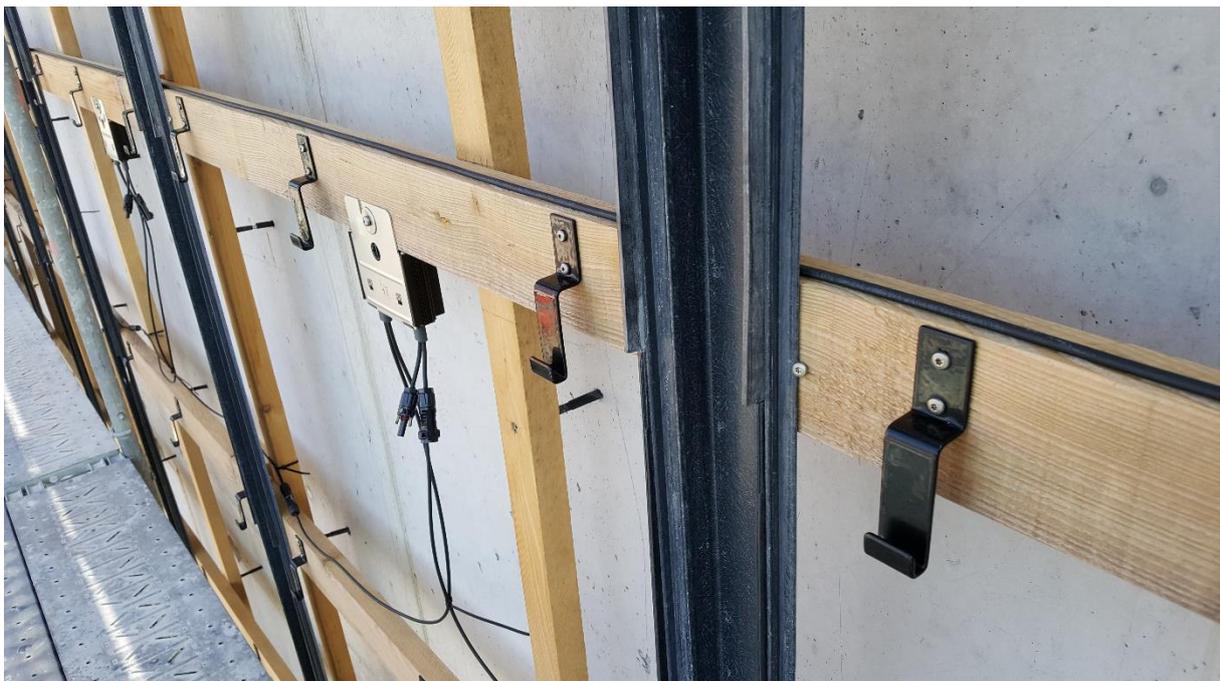


Immagine8: Facciata MegaSlate II con listellatura modulare e sottostruttura in legno

10.2 Abbreviazioni

Nel documento sono state utilizzate le seguenti abbreviazioni:

Abbreviazione	Significato
AICAA	Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio
APSFV	Associazione professionale Svizzera per facciate ventilate
DIN	Deutsches Institut für Normung
li	Indice d'incendio
IEC	International Electrotechnical Commission
SIA	Società svizzera degli ingegneri e degli architetti