

Basi per la progettazione e istruzioni di  
montaggio per l'installatore

## Pannello termico MegaSlate®

Integrazione alle istruzioni di montaggio di MegaSlate® II



Versione:

2022-05

## Indice

<b>1.</b>	<b>Introduzione</b>	<b>4</b>
1.1	Premessa	4
1.2	Rappresentazione degli avvertimenti in materia di sicurezza	4
1.2.1	Indicazioni di rischio	4
1.2.2	Esempio di avvertenza	4
1.2.3	Segnali di sicurezza utilizzati	5
1.2.4	Esclusione generale di responsabilità	5
1.3	Descrizione del sistema	6
1.3.1	Descrizione generale del sistema	6
1.3.2	Denominazione	6
1.3.3	Componenti del sistema	7
1.3.4	Specifiche di materiale – pannelli termici e ganci	8
1.4	Avvertimenti per la sicurezza	8
1.4.1	Indicazioni di pericolo	8
1.4.2	Maneggiamento dei pannelli termici	9
1.4.3	Edifici e prescrizioni	10
1.5	Prescrizioni	10
1.5.1	Prescrizioni in Svizzera	10
1.5.2	Prescrizioni in Germania	10
1.6	Condizioni per il montaggio	11
1.7	Suggerimenti per il montaggio	12
<b>2.</b>	<b>Specifiche sistema</b>	<b>14</b>
2.1	Schema idraulico	14
2.2	Panoramica componenti sistema	14
2.3	Specifiche pannello termico	14
2.4	Fluido termovettore	15
2.5	Sottotetto e listellatura	15
2.6	Certificazione	15
<b>3.</b>	<b>Pianificazione e progettazione</b>	<b>16</b>
3.1	Pianificazione geometrica del campo di collettori	16
3.1.1	Orientamento della listellatura modulare	16
3.2	Progettazione energetica	17
3.3	Parafulmini e messa a terra	18
3.4	Terminali e connettori	18
3.5	Protezione da lavine	18
3.6	Documentazione per la realizzazione	19

<b>3.7</b>	<b>Sistema idraulico del campo di collettori</b>	<b>19</b>
<b>3.8</b>	<b>Componenti aggiuntive</b>	<b>20</b>
<b>3.9</b>	<b>Accordi tecnici e organizzativi con le aziende specializzate</b>	<b>20</b>
<b>4.</b>	<b>Istruzioni di montaggio</b>	<b>21</b>
<b>4.1</b>	<b>Note generali</b>	<b>21</b>
4.1.1	Responsabilità	21
4.1.2	Sequenza	21
4.1.3	Strumenti e ausili	21
<b>4.2</b>	<b>Montaggio</b>	<b>22</b>
4.2.1	Controllare la listellatura	22
4.2.2	Tubo solare e tubi di raccordo interni	22
4.2.3	Posare le canalette di scolo	23
4.2.4	Montare i ganci del pannello termico	23
4.2.5	Montare il pannello termico	24
4.2.6	Collegare i flussi di andata e di ritorno	25
4.2.7	Verifica del circuito idraulico	26
<b>5.</b>	<b>Informazioni aggiuntive importanti</b>	<b>27</b>
<b>5.1</b>	<b>Misure precauzionali</b>	<b>27</b>
<b>5.2</b>	<b>Calpestamento</b>	<b>27</b>
<b>5.3</b>	<b>Preparazione tetto e sala di controllo</b>	<b>28</b>

## 1. Introduzione

### 1.1 Premessa

Si prega di leggere con attenzione le istruzioni di progettazione e montaggio prima di procedere con l'installazione del pannello termico MegaSlate. Il mancato rispetto delle seguenti istruzioni può causare danni a cose e persone!

Si prega di conservare le seguenti istruzioni in un luogo sicuro.

### 1.2 Rappresentazione degli avvertimenti in materia di sicurezza

#### 1.2.1 Indicazioni di rischio

In queste istruzioni per il montaggio tutte le avvertenze sono contrassegnate da un avviso che indica il grado di pericolo:

**PERICOLO**

PERICOLO

**Pericolo immediato**

Possibili conseguenze: morte o lesioni gravissime

Colore rosso

**AVVERTENZA**

AVVERTENZA

**Possibile situazione pericolosa**

Possibili conseguenze: morte o lesioni gravissime

Colore arancio

**ATTENZIONE**

ATTENZIONE

**Possibile situazione pericolosa**

Possibili conseguenze: lesioni di lieve entità, danni alle cose

Colore giallo

**AVISO**

AVISO:

**Possibili situazioni dannose**

Possibili conseguenze: danni ai materiali o all'ambiente circostante

Colore azzurro

#### 1.2.2 Esempio di avvertenza

	<b>⚠️ AVVERTENZA</b>
	Tipo e fonte del rischio Possibili conseguenze Misure per allontanare il pericolo

### 1.2.3 Segnali di sicurezza utilizzati

Queste istruzioni per il montaggio utilizzano i seguenti segnali di sicurezza:

#### Segnali di avvertimento

Segnale	Significato
	Rischio generico
	Rischio di ustione
	Rischio di esplosione
	Rischio di caduta

#### Segnali d'obbligo

Segnale	Significato
	Informazione importante
	Controllare il manuale

#### Segnali di informazione

Segnale	Significato
	Consigli e informazioni utili

### 1.2.4 Esclusione generale di responsabilità

Si declina ogni tipo di responsabilità e non viene fornita alcuna garanzia in caso di danni riconducibili alla scorretta installazione.

Oltre al materiale consegnato da 3S Swiss Solar Solutions AG (3S), alcune componenti devono essere fornite dai responsabili del cantiere.

## 1.3 Descrizione del sistema

### 1.3.1 Descrizione generale del sistema

3S offre un pannello termico per la produzione di acqua calda. Il pannello termico MegaSlate è un componente del sistema del tetto solare MegaSlate.

Il pannello termico MegaSlate è un'integrazione dei collettori solari senza cornice nel tetto solare MegaSlate. Proprio come il tetto solare MegaSlate, anche il pannello termico viene installato con una sovrapposizione di 50 mm. Il tetto solare MegaSlate sostituisce lo strato esterno di una copertura tradizionale, ad esempio le tegole. Può sostituire sia la copertura nella sua interezza sia alcune sezioni.



La superficie del pannello termico va adattata al fabbisogno energetico dell'edificio.



Il pannello termico MegaSlate è disponibile solo nel formato L (1.300 x 875 mm).

### 1.3.2 Denominazione

Il nome del pannello termico MegaSlate sul certificato e sull'etichetta è "Pannello termico MS II".

Per una migliore leggibilità del manuale, da questo punto in poi si farà uso della denominazione "**pannello termico**".

Più pannelli termici collegati tra loro vengono definiti "**campo di collettori**".

Il tubo che collega il pannello termico al serbatoio viene definito "**flusso d'andata**" e contiene un fluido caldo.

Il tubo che collega il serbatoio al pannello termico viene definito "**flusso di ritorno**" e contiene un fluido freddo.

### 1.3.3 Componenti del sistema

Per l'impianto termico sono necessarie le seguenti componenti:

- Pannello termico
- Pannello termico con manicotto per sonda (1x ciclo)
- Gancio modulare termico

Tutte le altre componenti come i tubi (inclusi i tubi di collegamento dei collettori) non vengono consegnati da 3S e devono essere reperiti in cantiere.

Pos.	Immagine	Articolo n.	Descrizione
1		31000112	Pannello termico <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.300 x 875 x 55 mm</li> </ul>
		31000263	Pannello termico con manicotto per sonda <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.300 x 875 x 55 mm</li> </ul>
		Numero di articolo in base alla lunghezza	Canaletta di scolo intera <ul style="list-style-type: none"> <li>• lunghezza in base al progetto</li> <li>• larghezza 150 mm</li> <li>• con supporti incorporati di EPDM</li> </ul>
		Numero di articolo in base alla lunghezza	canaletta di scolo mezza <ul style="list-style-type: none"> <li>• lunghezza in base al progetto</li> <li>• larghezza 76,5 mm</li> <li>• con guide incorporate di EPDM</li> <li>• disponibile per montaggio a sinistra e a destra</li> </ul>
5		31000331	MSII Ganci Black: modulo termico
6		10120655	MSII Ganci Black: modulo 6

Pos.	Immagine	Articolo n.	Descrizione
7		10242225 200 pezzi/confezione	Vite universale <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 x 40 mm, T20</li> <li>• SPAX</li> <li>• acciaio inossidabile A2, per il fissaggio dei ganci</li> </ul>
8			Supporto modulo superiore <ul style="list-style-type: none"> <li>• 45 x 50 x 15 mm</li> <li>• per MegaSlate Alpin</li> <li>• EPDM</li> </ul>
9		Da reperire in cantiere  ø max. 6 mm	Sonda di temperatura adatta al controllo   Utilizzare la sonda solare!

### 1.3.4 Specifiche di materiale – pannelli termici e ganci

I pannelli termici sono di alluminio, rame, vetro extra bianco, tubi in acciaio inossidabile, silicone e caucciù sintetico.

I ganci sono di acciaio inossidabile e rivestiti di materiale plastico.

## 1.4 Avvertimenti per la sicurezza

Queste istruzioni di montaggio sono intese solamente per aziende con esperienza nel campo del fotovoltaico.

### AVVISO:

3S non si assume alcuna responsabilità in caso di danni riconducibili a una progettazione e installazione scorretta, ad esempio a causa di personale non abbastanza qualificato.

### 1.4.1 Indicazioni di pericolo



## PERICOLO

Quando esposti alla luce i pannelli termici producono calore. Se l'energia non viene dirottata la temperatura può raggiungere i 200 °C.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitare il contatto diretto della pelle con parti incandescenti (parti di raccordo, flusso di andata/di ritorno, ecc.) → pericolo di ustione</li> <li>• Prima di eseguire operazioni di manutenzione o di smontaggio del sistema di circolazione verificare che non sussista alcun rischio d'ustione.</li> <li>• L'impianto deve essere scaricato in assenza di pressione.</li> <li>• Eseguire ogni operazione alle tubature con la massima cautela.</li> <li>• Tenere i bambini lontani dai pannelli termici.</li> </ul>
--	--

### 1.4.2 Maneggiamento dei pannelli termici

I pannelli termici danneggiati potrebbero non essere completamente funzionali.

- Non appoggiare i pannelli termici sopra i loro tubi di raccordo!
- Utilizzare solo prodotti di fissaggio e montaggio compatibili con il sistema!
- Non utilizzare pannelli termici danneggiati.
- Non smantellare i pannelli termici.
- Non esporre mai i pannelli termici a luce solare artificialmente concentrata.
- Non utilizzare per i pannelli termici vernici, sostanze adesive o oggetti appuntiti.
- Non utilizzare per i pannelli termici detergenti a base di solventi.

Istruzioni relative a trasporto, immagazzinamento e prelievamento dei pannelli termici dall'imballaggio.

#### Maneggiare i pannelli termici sempre con la massima cautela.

- Trasportare sempre i pannelli termici negli imballaggi appositamente previsti.
- Spostare i pannelli termici sempre con due mani.
- Portare guanti di protezione.
- Non aggrapparsi ai tubi connettori del flusso di andata/di ritorno.
- Non sollecitare i tubi connettori.
- Evitare la flessione dei pannelli termici.
- Non sollecitare, calpestare o far cadere i pannelli termici.
- Non colpire e/o toccare i pannelli con oggetti appuntiti.
- Assicurarsi che i tubi di collegamento del flusso di andata/di ritorno rimangano sempre puliti.
- Non appoggiare il vetro del pannello termico su una superficie dura (Es: vetro, pietra, cemento, metallo)

	<b>AVVISO:</b>
<p>Consultare le istruzioni di montaggio e le avvertenze in materia di sicurezza per tutti i componenti installati nel sistema di circolazione come elementi di comando, tubi del flusso di andata/di ritorno, serbatoio, sonda, fluido termovettore, ecc.</p>	

### 1.4.3 Edifici e prescrizioni

	 <b>AVVERTENZA</b>
	<p>Prima di procedere con la progettazione e il montaggio dell'impianto verificare la stabilità statica dell'edificio e della sottostruttura sui quali va installato l'impianto.</p>

<b>AVVISO:</b>
<p>La messa a terra degli elementi di connessione in lamiera e delle guide di montaggio deve avvenire in conformità alle prescrizioni locali. Fissare il cavo di messa a terra (Cu, almeno 16 mm<sup>2</sup>, resistente ai raggi UV) agli elementi di connessione in lamiera e alla piastra equipotenziale dell'edificio in posizione adatta tramite elementi di raccordo filettati sempre elettricamente conduttivi. Tutti gli elementi in lamiera devono essere collegati elettricamente tra loro.</p>

## 1.5 Prescrizioni

Prima e dopo il montaggio dell'impianto è necessario rispettare le normative locali in vigore, i regolamenti per l'edilizia e le prescrizioni per la prevenzione degli incidenti.

Le norme e prescrizioni indicate costituiscono solo una selezione e non garantiscono completezza.

Solitamente non viene citata la versione delle normative e prescrizioni. Si intende sempre la versione in vigore.

### 1.5.1 Prescrizioni in Svizzera

Oltre alle prescrizioni locali in Svizzera si è tenuti a rispettare le seguenti regole:

- SIA 261, Azioni sulle strutture portanti
- SIA 232/1, Tetti inclinati
- SIA 271, Impermeabilizzazione di edifici
- SIA 118, Condizioni generali per l'esecuzione dei lavori di costruzione
- SN EN 795, Protezione contro le cadute dall'alto e dispositivi di ancoraggio
- Norme SEV: "Sistemi parafulmine", 4022:2008, ottava versione
- SUVA, Ordinanza sui lavori di costruzione, OLCostr
- Bollettino SUVA 44066, lavori sui tetti
- Prescrizioni VKF, linee guida e bollettini
- Direttiva SWKI BT102-01, qualità dell'acqua negli impianti di tecnica della costruzione
- MoPEC 2014, modello di prescrizioni energetiche dei Cantoni
- Manuale di Swissolar "Impianti solari termici"

### 1.5.2 Prescrizioni in Germania

Oltre alle prescrizioni locali in Germania si è tenuti a rispettare le seguenti regole:

- DIN 18334, Opere infrastrutturali e in legno

- DIN 18338, Opere di copertura dei tetti
- DIN 18339, Lavori idraulici
- DIN 18451, Lavori di ponteggio
- VDE 0185, Protezione antifulmine
- Prescrizione 1 della DGUV – Prescrizione antinfortunistica
- Prescrizione 38 della DGUV – Opere edilizie (dispositivi per la protezione individuale contro le cadute dall'alto)

## 1.6 Condizioni per il montaggio

Sono valide le condizioni di montaggio del tetto solare MegaSlate. In caso di impiego in un ambiente alpino si prega di rivolgersi a 3S con i dati del progetto.

Si raccomanda di installare i collettori nella parte superiore del tetto (colmo) in modo da poter utilizzare il ristagno di calore restante sul tetto per la produzione di acqua calda. Assicurarsi che sia presente una sezione di areazione sufficientemente grande quando si usa il pannello termico. Le tubature posizionate trasversalmente riducono la ventilazione posteriore in maniera significativa.

Prestare attenzione ai seguenti punti durante il montaggio del pannello termico.

- Assicurarsi che i pannelli termici e solari abbiano abbastanza ventilazione posteriore per evitare che il ristagno di calore causi perdite di potenza o che i pannelli si usurino prematuramente. Questo è possibile grazie ad una corretta areazione del colmo e delle grondaie in combinazione con la giusta altezza della controlistellatura (min. 60 mm).
- Non montare i pannelli termici come una vetrata orizzontale o come una pannellatura.
- È assolutamente indispensabile che il sottotetto sia in grado di reggere il carico.
- Non installare i pannelli termici nelle vicinanze di gas e vapori facilmente infiammabili (come ad esempio silos di gas, pompe di benzina, impianti per la verniciatura a spruzzo).
- Non installare i pannelli termici nelle vicinanze di fiamme scoperte e materiali infiammabili.
- Non esporre i pannelli termici alla luce concentrata.
- Evitare che il pannello termico sia esposto all'ombra di alberi, edifici, oggetti, ecc., visto che ciò porta a una minore resa.

Il tetto deve rispettare le norme e le prescrizioni vigenti. I listelli dei moduli, le travi e la guaina sottotegola devono essere in ottimo stato.

Se ci si aspettano precipitazioni nel periodo tra il posizionamento dei listelli dei moduli e il montaggio del tetto solare MegaSlate è necessario coprire la listellatura, visto che non è in grado di eliminare l'acqua. Prima del montaggio del pannello assicurarsi che i tubi flessibili di collegamento siano puliti.



- Non è possibile installare pannelli termici direttamente sopra i lucernari MegaSlate.
- Nel caso in cui i pannelli termici vengano installati direttamente al di sotto dei lucernari MegaSlate è necessario riservare spazio aggiuntivo per i tubi di drenaggio secondari del lucernario nella listellatura

ed eventualmente nell'isolamento del pannello termico. Noi sconsigliamo questo tipo di installazione.

- Non è possibile montare i pannelli termici direttamente sulla grondaia a causa della tubatura nella lamiera.
- Con il pannello termico non è possibile costruire alcuna gronda di frontespizio di supporto.

## 1.7 Suggerimenti per il montaggio

### Orientamento

L'orientamento ottimale di un impianto solare termico è verso sud con un'inclinazione di 30°.

Nel caso in cui i gradi di scostamento rispetto a sud ammontino a meno di 45° si può incorrere in perdite di resa minime. Consultare il seguente grafico per i valori di riferimento.

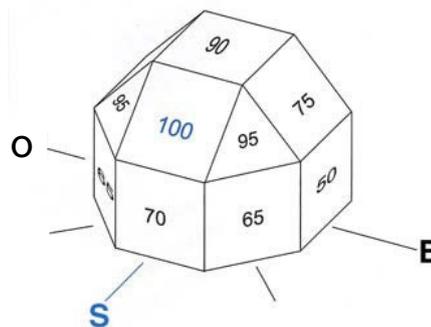


Fig. 1: Resa di energia in percentuale in base all'orientamento del tetto

Le perdite riconducibili all'orientamento possono essere compensate ingrandendo la superficie dei collettori.

Attenzione! Nel caso in cui si ingrandisca la superficie dei collettori è necessario adattare il volume del serbatoio.

### Inclinazione

L'inclinazione del tetto è un fattore decisivo per la resa di un impianto solare termico. Un'inclinazione costante del collettore di 90° rispetto al sole è la soluzione più efficiente. Visto che ciò non è possibile si cerca di trovare la soluzione migliore.

L'inclinazione ottimale del tetto dipende dall'uso a cui è destinato l'impianto fotovoltaico. Trovate le inclinazioni ottimali nella tabella sottostante.

Impianto	Acqua calda	Acqua calda e riscaldamento
Sud est-sud ovest	30-45°	45-60°
Est/ovest	Per un'analisi dettagliata si rende necessaria una chiarificazione per mezzo del software di simulazione e tenendo conto dell'inclinazione presente.	

### **Assenza di ombra**

Un pannello termico si considera non esposto all'ombra se per tutto l'anno non è presente ombra su tutta la superficie e qualora sia possibile un'esposizione al sole senza alcun impedimento. I pannelli termici andrebbero installati dove l'esposizione all'ombra nell'arco della giornata è minore. Eventualmente è possibile eseguire un'analisi di esposizione all'ombra per mezzo di un software di simulazione o di uno strumento di analisi orizzontale.

### **Sporcizia**

Un'ombreggiatura temporanea dovuta a sporcizia (come ad esempio polvere, escrementi di uccelli e foglie) può portare a una diminuzione del rendimento. Eliminare la sporcizia quanto prima.

### **Ventilazione posteriore**

La potenza dei moduli solari aumenta con l'aumentare della temperatura, ma allo stesso tempo accelera il processo di usura. Per evitare l'accumulo di calore tra i moduli solari e il sottotetto è necessario garantire una ventilazione posteriore sufficiente anche dei pannelli termici.

#### **AVVISO:**

Le componenti termiche vanno montate sempre sopra il modulo solare.

## 2. Specifiche sistema

### 2.1 Schema idraulico

Il flusso di ritorno dal serbatoio è collegato alla parte esterna del pannello termico di entrambe le stringhe, mentre il flusso di andata alla parte interna. All'interno di entrambe le stringhe i pannelli vengono azionati in serie ed entrambe le stringe vengono alimentate in parallelo.

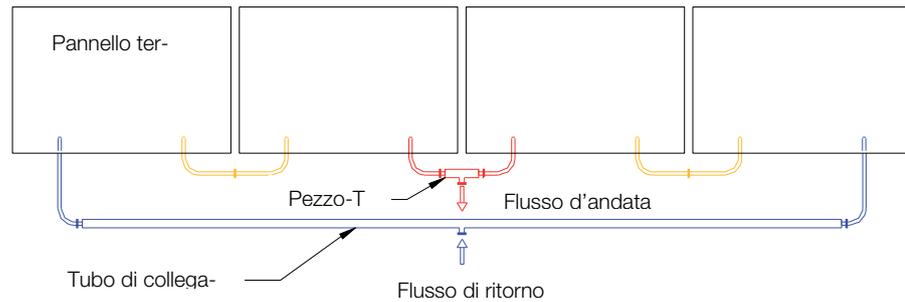


Fig. 2: Schema

### 2.2 Panoramica componenti sistema

- Pannello termico MegaSlate
- Canalette di scolo MegaSlate
- Tubo per l'allaccio del flusso d'andata dal serbatoio alle due estremità esterne del campo
- Pezzo di collegamento per l'allaccio del flusso di ritorno dal serbatoio alle due estremità interne del campo
- Ganci di fissaggio

#### AVVISO:

Le canalette di scolo hanno le dimensioni adatte a drenare l'acqua che si accumula al di sopra del margine del modulo termico. In nessun caso vanno utilizzate come "zona di raccolta". Assicurarsi che l'acqua che si accumula non venga mai indirizzata verso le canalette di scolo, ma che venga piuttosto smaltita correttamente in un'altra maniera.

### 2.3 Specifiche pannello termico

Misure	L x H 1300 x 875 mm (825 mm visibili), Spessore totale 55 mm
Vetro	Vetro temprato (ESG) da 5 mm serigrafato nero
Superficie d'assorbimento	0,77 m <sup>2</sup>
Peso	22 kg
Pressione di esercizio	max. 6 bar

Perdita di pressione per pannello termico	
Scorrimento in l/h	Perdita di pressione in
0	0
25	965
50	2.546
75	4.491
100	6.719
125	9.183
150	11.853
200	17.732
250	24.234
300	31.281
350	38.815
400	46.794

**AVVISO:**

La tabella non tiene conto di perdite di pressione dovute a scambiatore termico, tubo montante, ecc. Queste vanno dunque aggiunte al calcolo.

**2.4 Fluido termovettore**

Come fluido termovettore si raccomanda NEUTRAGUARD Neo.

**2.5 Sottotetto e listellatura**

La sottostruttura del pannello termico è costituita da una controlistellatura e da una listellatura di legno ben essiccato con un livello di umidità < 15%. La listellatura modulare deve essere piatta (spostata).

Bisogna assicurarsi che la sottostruttura in loco sia in buone condizioni, ovvero che gli elementi di connessione in lamiera possano venire fissati alla controlistellatura con una forza di strappamento minima di 3.600 N (per vite). La distanza tra i controlistelli non deve superare i 700 mm. La controlistellatura deve avere un'altezza minima di 60 mm per poter garantire una buona ventilazione posteriore.

La listellatura orizzontale (listellatura modulare) dei moduli solari o dei pannelli termici deve avere uno spessore minimo di 40 mm o essere posizionata di conseguenza.

Consultare l'**opuscolo informativo su sottotetto e listellatura** che si trova nell'area riservata ai clienti.

**2.6 Certificazione**

Il pannello termico è certificato come "Modulo termico MS II" da SolarKeyMark.

### 3. Pianificazione e progettazione

#### AVVISO:

Le misure effettive dei tetti, in particolar modo nel caso di edifici d'epoca, possono differire dalle piante esistenti. Le piante sono spesso incomplete. Si raccomanda dunque di non far affidamento sulle piante e di misurare il tetto rispettando le misure di sicurezza più adatte, oltre a documentare i dati relativi ai bordi e altri dettagli.

#### 3.1 Pianificazione geometrica del campo di collettori

La base di un tetto solare MegaSlate crea una pianta esatta che include la superficie del tetto da occupare (con vista dall'alto e laterale) così come tutte le aperture quali mansarde, lucernari, comignoli e tubi di ventilazione. Le superfici che verranno presumibilmente esposte all'ombra e i relativi orari (stima) vanno segnalati sulla pianta. Si prega di inserire anche l'inclinazione del tetto e l'orientamento. Dopo aver determinato la superficie necessaria dal punto di vista energetico il progettista può annotare sulla pianta il numero di pannelli termici necessari.

La misura e la sovrapposizione del pannello termico sono identiche a quelle del modulo solare MegaSlate di misura L, 1.300 x 875 mm (altezza visibile: 825 mm). I pannelli termici possono essere posizionati orizzontalmente con una distanza tra loro di 10 mm fino a un massimo di 30 mm, compatibilmente alla distribuzione dei moduli solari MegaSlate.

Durante la pianificazione mettere in conto una distanza di 20 mm, in modo da poter far fronte a un margine di tolleranza in entrambe le direzioni. La seguente immagine mostra una vista laterale.

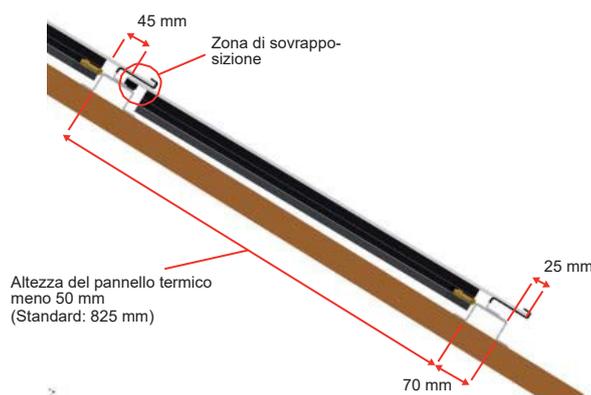


Fig. 3: Vista laterale del pannello termico

##### 3.1.1 Orientamento della listellatura modulare

La larghezza della listellatura modulare del pannello termico è di 70 mm invece che di 100 mm come nel caso dei moduli solari MegaSlate. Il bordo superiore della listellatura modulare è spostato di 30 mm verso il basso. La distanza del bordo superiore della listellatura modulare del pannello termico è quindi di 855 mm (= 825 + 30) verso l'alto e di 795 mm (= 825 - 30) verso il basso.

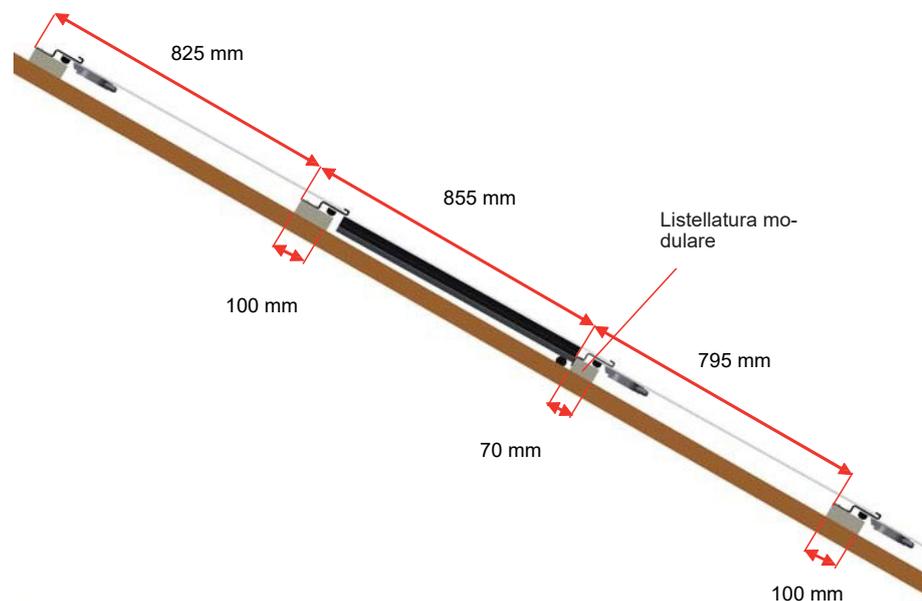


Fig. 4: Vista laterale del pannello termico

La listellatura modulare superiore del campo di collettori misura 100 x 40 mm. Ogni listello modulare all'interno del campo di collettori misura 70 x 40 mm (si veda la fig. 4).

### 3.2 Progettazione energetica

L'energia prodotta tramite impianti fotovoltaici viene normalmente utilizzata direttamente nell'edificio. La dimensione della superficie termica e del serbatoio dipende quindi dall'energia necessaria per l'acqua e il riscaldamento. È necessario determinare se oltre al riscaldamento dell'acqua si desidera anche ottenere supporto nel riscaldamento domestico.

Presupponendo un'inclinazione di  $35^\circ \pm 10^\circ$  e un orientamento a sud di  $0^\circ \pm 20^\circ$  si possono ricavare i seguenti valori di riferimento per la progettazione della superficie termica di edifici.

#### Riscaldamento dell'acqua

Andrebbero installati 1,2–1,5 pannelli termici per ogni persona. Nel caso in cui l'orientamento si discosti molto dal sud il rapporto collettore/persona dovrebbe attestarsi a 1,5.

Il boiler dipende dal numero di pannelli termici. Per ogni pannello termico si raccomanda un contenuto del boiler pari a 100 litri. Si dovrebbe scegliere il boiler della dimensione più piccola che si avvicina di più.

#### Supporto nel riscaldamento domestico

Nel processo volto a determinare il numero dei pannelli termici necessari per il riscaldamento domestico viene già preso in considerazione il riscaldamento dell'acqua, che quindi non deve essere aggiunto.

Nel caso di un'inclinazione minore di  $30^\circ$  va valutato quanto sia sensato includere il riscaldamento domestico. Nel caso in cui non sia previsto o presente un

riscaldamento a superficie (pavimento/parete radiante) nel lato in cui viene ceduto il calore, si sconsiglia di optare per questa soluzione. Inclinazioni superiori a 45° favoriscono il processo di riscaldamento domestico tramite impianto solare.

Nel processo volto a determinare il numero dei pannelli termici necessari per il riscaldamento domestico sono determinanti le superfici riscaldate e lo standard di isolamento.

Prendendo come riferimento i valori limite attuali previsti dalla SIA 380/1 per l'energia termica nell'edilizia, andrebbe previsto un pannello termico ogni 10 m<sup>2</sup> di superficie di riferimento energetico. Nel caso di edifici costruiti dal 2000 in poi si raccomanda un modulo ogni 8 m<sup>2</sup> di superficie di riferimento energetico.

### **3.3 Parafulmini e messa a terra**

Il pannello termico non ha cornici di metallo. Una messa a terra diretta non è possibile. Nel caso in cui i flussi di andata e di ritorno siano dotati di tubi generali elettricamente conduttivi e la rete idraulica sia già stata messa a terra non è necessaria un'ulteriore messa a terra.

In caso contrario è necessario effettuare la messa a terra diretta della tubatura.

### **3.4 Terminali e connettori**

Ventilazione posteriore

Al momento di montare i terminali di colmo e grondaia è importante fare attenzione a una buona ventilazione, cioè a realizzare sezioni di ventilazione le più ampie possibili.

I terminali e i connettori vengono realizzati da stagnaio o copritetto. Questi sono la gronda di frontespizio, la copertura colmo, la grondaia, zanzariere e lamiere, connettori a lucernari, comignoli, abbaini, ecc. Il collegamento ad altri materiali di copertura necessita di previo esame e progettazione preferibilmente con l'ausilio di personale specializzato incaricato dell'esecuzione dei lavori. I materiali utilizzati per i connettori di lucernari, abbaini, ecc. vanno selezionati in modo da adattarsi agli altri materiali utilizzati sul tetto, ad esempio zinco titanio, rame, lamiera zincata, ecc.

Anche il materiale per i connettori va selezionato in base al materiale utilizzato sul tetto (lucernario, abbaino, ecc.).

### **3.5 Protezione da lavine**

Generalmente la neve scivola dal pannello termico velocemente, soprattutto in caso di inclinazioni > 30°. Tuttavia non si può escludere che in regioni nevose si possa accumulare della neve sull'impianto e ciò causi ad un certo punto non prevedibile una lavina che cade dal tetto. Nel singolo caso vanno esaminate le misure di sicurezza più adatte, ad esempio l'impiego di paraneve o la chiusura temporanea dell'area a rischio. Le lavine possono cadere al suolo anche molti metri oltre la soglia delle grondaie e mettere a rischio i passanti!

In luoghi accessibili pubblicamente (come strade o piazze) è obbligatorio l'impiego di paraneve o proibire l'accesso all'area.

### 3.6 Documentazione per la realizzazione

Per la realizzazione di un progetto con pannelli termici sono necessari i seguenti documenti, i quali vengono redatti o procurati dalla persona responsabile della progettazione.

- Piano listellatura, del tetto dall'alto e di lato:  
Posizionamento della listellatura (ove prevista della controllistellatura), delle canalette di scolo, dei terminali, aperture, ecc. Per poter montare la sottostruttura nella maniera più precisa possibile tutte le misurazioni devono essere effettuate da un punto fisso.
- Schema idraulico della produzione d'acqua.
- Documentazione dei componenti e apparecchi utilizzati.
- Lista completa del materiale (strumenti e materiali).

### 3.7 Sistema idraulico del campo di collettori

I pannelli termici possono essere attivati in serie e parallelamente. Solitamente vengono divisi in due stringhe in serie e montati in una fila. È possibile azionare un massimo di 5 pannelli termici in serie. Il campo di collettori non dovrebbe contenere più di 25 pannelli termici.

Le stringhe parallele dovrebbero essere della stessa lunghezza. Nel caso ci sia un numero dispari di pannelli la stringa più lunga dovrebbe contenere solo un pannello in più.

Le tubature dovrebbero seguire, per quanto possibile, il principio Tichelmann.

L'azionamento in serie dei pannelli termici della stessa fila avviene con l'apposito tubo con nipplo di collegamento. Nel caso in cui l'azionamento in serie avvenisse in due file è necessario utilizzare un tubo di prolunga.

La sonda di temperatura dovrebbe essere montata in un pannello termico direttamente collegato con il flusso di andata, dove la miscela di fluido termovettore presenta la temperatura più alta.

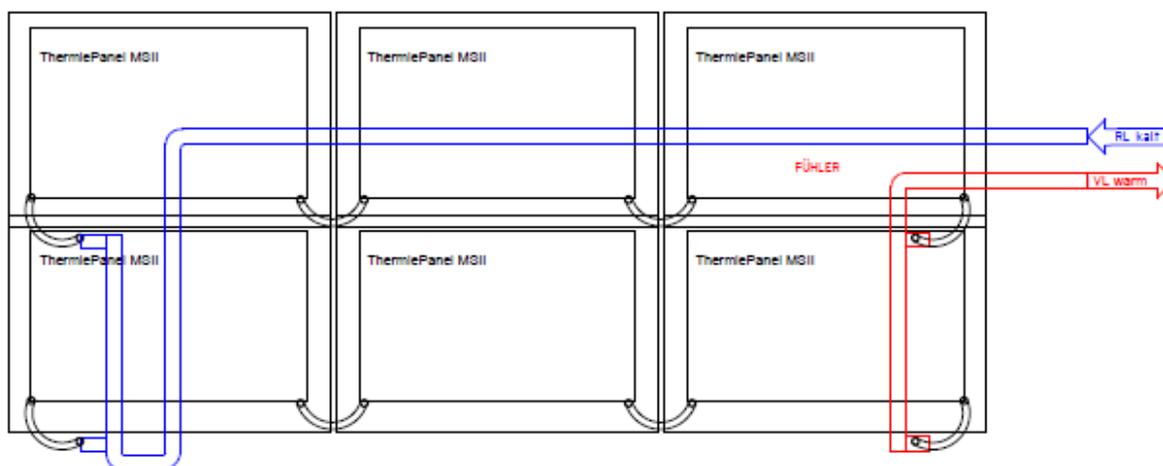


Fig. 5: Azionamento parallelo

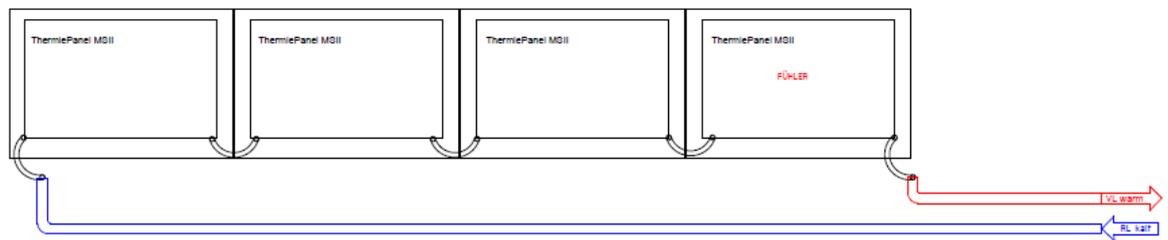


Fig. 6: Azionamento in serie

### 3.8 Componenti aggiuntive

Le presenti istruzioni di progettazione e montaggio si riferiscono esclusivamente al pannello termico MegaSlate e alla sua configurazione.

Per poter utilizzare l'energia termica sono necessarie le seguenti componenti aggiuntive:

- **Boiler e/o serbatoio, per la progettazione si veda il capitolo 3.2**
- Tubo solare, tubo flessibile ondulato preferibilmente in acciaio inossidabile 2 x DN16 con dado girevole 3/4", a partire da impianti > 20 m<sup>2</sup> 2 x DN20, dado girevole 1" (con riduzione a 3/4")
- Vaso di espansione, min. 3-4 litri per pannello termico
- Manometro
- Valvola di sicurezza per impianti solari da 6 bar
- Regolatore di temperatura differenziale
- Termometro per impianti solari
- Pompa di circolazione adatta a impianti solari
- Valvola di non ritorno con valvola in metallo
- Stazione di riempimento
- Antigelo resistente al calore

Sostanzialmente il pannello termico può essere combinato con componenti di impianti solari reperibili sul mercato.

Lo svuotamento completo del pannello termico dopo il montaggio non è possibile. Non è dunque possibile l'uso del sistema Drain Back.

### 3.9 Accordi tecnici e organizzativi con le aziende specializzate

In sede di progettazione vanno fornite le seguenti informazioni alle aziende specializzate interessate:

Installatore dell'impianto di riscaldamento/idraulico:

- Disegno con la posizione e la direzione di allaccio del flusso di andata/di ritorno  $\pm 10$  cm (tubo solare)
- Indicazione della dimensione dell'allaccio del flusso di andata e di ritorno: (Filettatura gas 3/4", a guarnizione piana)
- Appuntamento previsto per il montaggio – il tubo solare deve essere pronto ad essere allacciato
- Resa solare
- Raccomandazione in merito alla dimensione del boiler/serbatoio

## 4. Istruzioni di montaggio

### 4.1 Note generali

#### AVVISO:

Utilizzare solo la chiave a bocca per tirare i collegamenti a vite.

Non utilizzare le tenaglie o la chiave inglese in quanto danneggiano il dado girevole.

#### 4.1.1 Responsabilità

Il montaggio della listellatura è di responsabilità del personale specializzato (normalmente del copritetto) e viene eseguito in conformità alle norme pertinenti.

Gli elementi di connessione in lamiera (tranne la lamiera del colmo, se utilizzata) vengono montati dallo stagnaio.

#### 4.1.2 Sequenza

I pannelli termici vanno montati prima dei moduli solari sottostanti, altrimenti non possono essere azionati.

Nel caso di impianti costituiti da più file vengono montate prima le file sopra.

#### 4.1.3 Strumenti e ausili

- Trapano/cacciavite a batteria con limitatore di coppia e inserti avvitatore
- Linea di gesso
- Metro e metro flessibile
- Alesatore in metallo duro da 5 mm (per i lucernari)
- Due set di chiavi a bocca
- Due chiavi a bocca da 19 mm
- Due chiavi a bocca da 17 mm
- Scarpe con soles di gomma morbide
- Guanti da lavoro aderenti con palmo in pelle o gomma

Si consiglia anche di portare con sé una cassetta di attrezzi universale.

## 4.2 Montaggio

### 4.2.1 Controllare la listellatura

Verificare la precisione delle misure della listellatura. All'interno del pannello termico (del campo di collettori) si rende necessario un listello dalla larghezza di 70 mm. Il suo margine superiore è spostato verso il basso di 30 mm rispetto alla posizione del listello dei moduli solari MegaSlate. La distanza verso il basso è di 795 mm, quella verso l'alto di 855 mm. Cfr. Fig. 2 nel capitolo 3.1.1.

La tolleranza nella distanza fra gli stacchi è di  $\pm 4$  mm rispetto al listello più basso o più alto del tetto, e di  $\pm 2$  mm tra i listelli direttamente adiacenti. I listelli del tetto devono essere posizionati verticalmente rispetto alla gronda di frontespizio o ai collegamenti con altri materiali di copertura del tetto.

### 4.2.2 Tubo solare e tubi di raccordo interni

Il tubo solare (conduttura di collegamento al serbatoio) deve essere montato per primo.

I tubi dei cicli di andata e di ritorno vanno tagliati su misura. Devono essere muniti di dado girevole G3/4" o G1" con riduzione a G3/4" (filettatura gas) a tenuta piatta. Devono essere in grado di raggiungere il punto di allaccio previsto sul tetto.



- Montare il tubo di raccordo tra le due estremità esterne del pannello termico (del campo di collettori).
- L'allaccio al tubo solare è al centro.
- Montare il pezzo-T per il flusso di ritorno alla fine del collegamento in serie.



- Fissare i tubi solari e quelli di raccordo alla controlistellatura con l'ausilio di fascette per cavi.

#### 4.2.3 Posare le canalette di scolo

Posare le canalette di scolo. Per la verifica: la distanza tra la fuga nel supporto in gomma e lo spigolo superiore del listello è di 40 mm e non di 70 mm come nel caso dei moduli solari MegaSlate.

#### 4.2.4 Montare i ganci del pannello termico

La posizione orizzontale dei ganci del pannello termico corrisponde a quella dei ganci dei moduli solari MegaSlate. È possibile utilizzare la dima di montaggio MegaSlate. Tuttavia, essa serve solo al posizionamento orizzontale. Verticalmente fare riferimento alla piegatura aggiuntiva del gancio del collettore.



- Avvitare la prima vite leggermente di sbieco in modo da evitare la collisione con la vite sopra nel prossimo passaggio. Inoltre questo minimizza la spaccatura del listello.



- Avvitare la seconda vite da sopra.

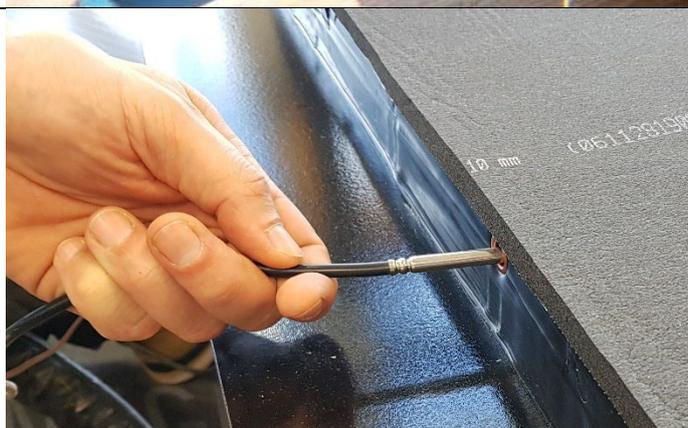
#### 4.2.5 Montare il pannello termico



- Posizionare il pannello termico con lo spigolo superiore del vetro il più in alto possibile nel supporto in gomma.
- Abbassare lo spigolo inferiore fino a raggiungere una distanza di circa 20 cm dal listello del collettore.
- Infilare i tubi di collegamento sotto la listellatura.



- Collocare il pannello termico.
- Ritirare lo strato isolante dei tubi.
- Tirare a mano i collegamenti a vite.
- Fissare con l'ausilio di chiavi a bocca.



- Montare la sonda di temperatura nel pannello termico che raggiunge la temperatura più alta quando è in funzione.
- Infilare la sonda di temperatura fino in fondo.
- Usare se possibile la pasta termoconduttiva.



- Richiudere lo strato isolante sopra i collegamenti a vite.

#### 4.2.6 Collegare i flussi di andata e di ritorno



- Collegare il tubo di collegamento con l'allaccio corrispondente del pannello termico.



- Dopo aver effettuato il collegamento chiudere lo strato isolante sopra i collegamenti a vite.



- Collegare il pezzo-T con i tubi di allaccio del pannello termico.

#### 4.2.7 Verifica del circuito idraulico

Dopo che i flussi di andata e ritorno sono stati allacciati, l'impianto viene riempito, pulito e compresso.

La verifica della tenuta stagna dei tubi deve avvenire immediatamente dopo il montaggio in modo da avere accesso immediato a eventuali perdite.

Se al momento della verifica non sussiste alcun pericolo che la temperatura esterna scenda sotto ai 3 °C, si può effettuare la verifica con acqua di conduttura. Effettuare la prova di pressione per mezzo d'aria non fornirebbe risultati rivelatori a causa dell'influsso della temperatura.

L'ideale sarebbe assicurarsi autonomamente che tutte le componenti dell'impianto solare siano installate e che il sistema di circolazione sia chiuso dal punto di vista dell'idraulica. Il riempimento dell'impianto per la prova di pressione può avvenire tramite l'unità di riempimento.



#### **Il vaso di espansione deve essere già collegato!**

L'impianto deve essere sottoposto a una pressione di 3 bar per almeno 12 ore.

Per un funzionamento ottimale l'impianto deve essere sciacquato e ventilato correttamente.

	 <b>AVVERTENZA</b>
	<p>Rischio di esplosione</p> <p>Esecuzione scorretta della prova di tenuta per mezzo d'aria. Lesioni a seguito di esplosione e parti volanti.</p> <p>Le verifiche possono essere eseguite esclusivamente da personale specializzato.</p>

## 5. Informazioni aggiuntive importanti

### 5.1 Misure precauzionali

- Non toccare il pannello termico con parti metalliche o attrezzi quali martello, cacciavite, moschettoni, ecc.
- Gli strumenti vanno maneggiati in modo che non tocchino il pannello termico (es: se cadono o si incastrano tra il corpo e il pannello termico, ecc.)
- Non svitare mai gli allacci del modulo se l'impianto non è stato precedentemente svuotato.

### 5.2 Calpestamento

- Evitare di calpestare il pannello termico.
- Sicurezza del personale: lavorare solo se imbracati e con la corda della lunghezza più corta possibile.
- Rischio di scivolare a causa della superficie liscia.
- Minimizzare il carico (es: non stare in piedi sugli angoli, margini e gangi).
- Assicurarsi che le suole delle scarpe siano morbide e pulite (piccoli sassi sul profilo, ecc.).
- Indossare scarpe robuste con tomaia alta o proteggere con attenzione particolare la zona malleolare alla luce del rischio di lesioni in caso di rottura del vetro.
- Non far calpestare il pannello termico a persone con peso corporeo superiore a 80 kg.
- Distribuire il peso il più possibile su più elementi.
- Le parti calpestabili sono raffigurate nella seguente immagine (sotto forma di ellissi).



Fig. 6: Parti calpestabili

### 5.3 Preparazione tetto e sala di controllo

#### Preparazione tetto

- Zona moduli solari: listellatura modulare 100 x 40 mm
- Zona fotovoltaico: listellatura modulare 70 x 40 mm, bordo superiore più basso di 30 mm rispetto ai moduli solari; listellatura nel margine superiore del campo di collettori 100 x 40 mm.
- Il tubo solare è inserito fino ai punti di allaccio del campo di collettori.
- Sul tubo solare sono presenti collegamenti a vite  $\frac{3}{4}$ " a guarnizione piana per l'allaccio del campo di collettori.
- È presente la sonda di temperatura (diametro massimo 6 mm) con cablaggio che giunge fino alla posizione del pannello termico da collegare (il pozzetto termometrico è nel pannello termico).

#### Preparazione sala di controllo

- Il gruppo solare con armature di sicurezza è pronto all'uso (valvola di sicurezza 6 bar, vaso di espansione).
- Sono presenti unità di lavaggio e anticongelante.