



**Manuale di installazione**

**Impianti fotovoltaici connessi in rete**

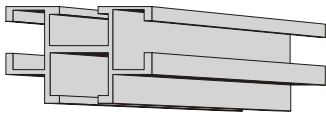
**CIS**

**System 35**

Aggiornato 09.2006

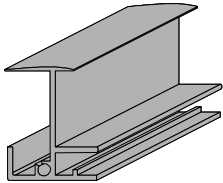
DK10001

## 1 Pezzi singoli del sistema di supporto dei moduli



### Profilo longitudinale RazFaz

Profilo longitudinale che viene fissato sui ganci per tetto montati in precedenza. Il profilo deve essere fissato sul gancio per tetto con il lato sottile orientato verso il basso. Il lato piano più largo del profilo è orientato verso l'alto. In questa scanalatura viene fissata la graffe di fermo per il profilo trasversale.



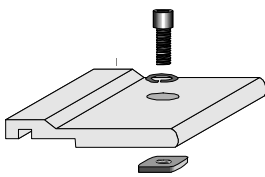
### Profilo trasversale 35 per il montaggio dei moduli

Questo profilo in alluminio viene fissato sul profilo longitudinale con i morsetti in dotazione. Viene montato in modo tale che il fianco lungo superiore sia orientato verso il basso. Il profilo serve per il montaggio dei moduli fotovoltaici.

### Set di bloccaggio per il profilo trasversale 35

La graffa di fermo viene fissata sul profilo longitudinale con la piastra filettata M 8, l'anello di sicurezza e la vite esagonale M 8 x 20. Questa graffa di fermo consente di bloccare il profilo trasversale sul profilo longitudinale. Portare l'anello elastico sopra la filettatura della vite e inserire questa dall'alto attraverso il foro della graffa di fermo. Avvitare la piastra filettata sulla vite.

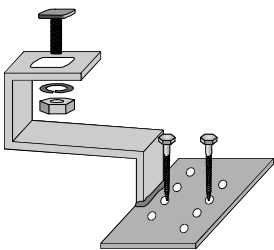
**Fare attenzione al corretto montaggio della piastra filettata (vedere sotto)!**



### Ganci per tetto

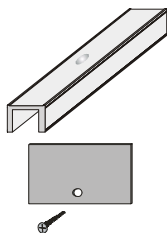
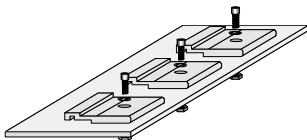
I ganci per tetto vengono avvitati sui travetti con due viti da legno da 8 x 80. **Per motivi statici, la distanza dei ganci per tetto non deve superare in orizzontale i 120 cm a 150 cm (valido per zona di carico neve 1)! In direzione verticale è necessario montare un gancio per tetto sotto ciascun profilo trasversale.** Su questi vengono montati i profili longitudinali. L'asola nel gancio per tetto consente di allineare in modo ottimale il profilo longitudinale. Il profilo longitudinale viene fissato con una vite con testa a martello M 10 e un dado esagonale M 10 sul gancio per tetto. **Per il fissaggio della vite è necessaria una rondella di sicurezza Schnorr sotto il dado.**

Una volta fissato il gancio per tetto sul travetto, è necessario inserire la vite con testa a martello dall'alto attraverso l'asola del gancio per tetto, inserire la rondella di sicurezza Schnorr e avvitare il dado senza stringere.



### Giunto longitudinale per profilo trasversale 35

Il giunto per profilo serve, insieme alle viti a esagono cavo M 8 x 20 in dotazione e i relativi dadi M 8, per il prolungamento del profilo longitudinale o del profilo trasversale. Per evitare eventuali danni sui moduli fotovoltaici e sul sistema di supporto dei moduli causati dalla dilatazione termica, tale profilo non deve essere prolungato oltre i 12 m. Se è necessario prolungare oltre il sistema di supporto dei moduli, si rende necessaria una nuova struttura con ganci per tetto e il relativo profilo speciale. **Affinché i dadi non possano allentarsi, questi devono essere fissati con un anello di sicurezza.**



### Giunto per profilo longitudinale

Il giunto per profilo consente di collegare profili longitudinali. Sono necessari due pezzi per ogni collegamento.

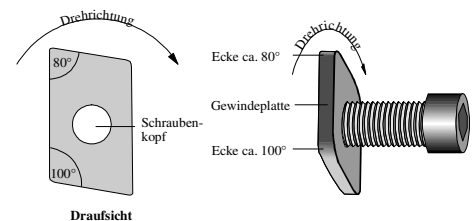
### Battuta del bordo

La battuta del bordo impedisce un eventuale movimento orizzontale dei moduli fotovoltaici.



### Fare attenzione al corretto montaggio della piastra filettata

**Se la piastra filettata è avvitata in modo erroneo, non è in grado di ruotare correttamente quando viene fissata nella scanalatura. La superficie di appoggio è troppo piccola e il punto di fissaggio troppo**



## 2 Montaggio dell'impianto fotovoltaico

Il design dei profili speciali e la selezione delle viti di fissaggio rendono necessario un minimo di utensili per il montaggio dell'impianto fotovoltaico.

- Avvitatore a batteria
- Punta da 4 mm per la pre-perforazione dei travetti del tetto (agevola l'avvitamento delle viti da legno lunghe 80 mm)
- Chiave ad anello da 17 o chiave a tubo
- Brugola grandezza 6
- Lubrificante per le viti



**Lubrificare o ingrassare le viti leggermente prima del montaggio.**

**Non avvitare le viti in acciaio inox con avvitatori a batteria ad avvitamento rapido, poiché non deve essere superata una velocità di avvitamento di 30 giri/min. Fare attenzione a non superare le seguenti coppie di serraggio:**

**con M 8, coppia di serraggio max. 15 Nm**

**con M 10, coppia di serraggio max. 40 Nm.**

**Attuando queste due misure si evita il grippaggio delle (viti e/o dadi).**

Gli impianti fotovoltaici forniti hanno in dotazione tutti i componenti necessari per l'installazione degli impianti. Tali componenti comprendono, oltre ai ganci per tetto necessari per il montaggio sul tetto:

- i profili speciali già tagliati su misura e le piastre di collegamento dei profili
- i moduli fotovoltaici precablati
- viti, dadi e anelli di sicurezza

e, in base all'ordine,



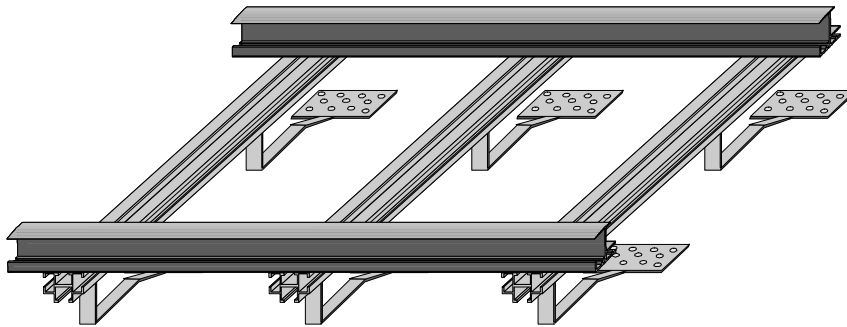
**Fare attenzione, durante i lavori sul tetto, alle relative disposizioni di sicurezza: a partire da un'altezza di 3 m è necessaria una protezione anticaduta!**

**Mettere al sicuro anche l'area sottostante il luogo di montaggio, come protezione contro oggetti cadenti!**

- gli inverter
- monitoraggio della rete

### 3. Montaggio sul tetto dell'impianto fotovoltaico

#### 3.1 Il sistema di supporto dei moduli



Il sistema di supporto dei moduli serve per il montaggio sicuro dei moduli fotovoltaici e svolge la funzione di trasmettere le forze presenti alla struttura del tetto. La trasmissione sicura di tali forze richiede necessariamente il fissaggio di un gancio per tetto sotto ciascun profilo trasversale ogni 120 a 150 cm sul piano orizzontale (tale misura varia leggermente a causa della distanza dei travetti del tetto) e in direzione verticale (tale distanza corrisponde alla lunghezza del modulo fotovoltaico montato). I ganci per tetto esterni vengono fissati in modo tale che i profili longitudinali e i profili trasversali sporgano di ca. 20 - 40 cm. Vedere anche il grafico a pagina 14.

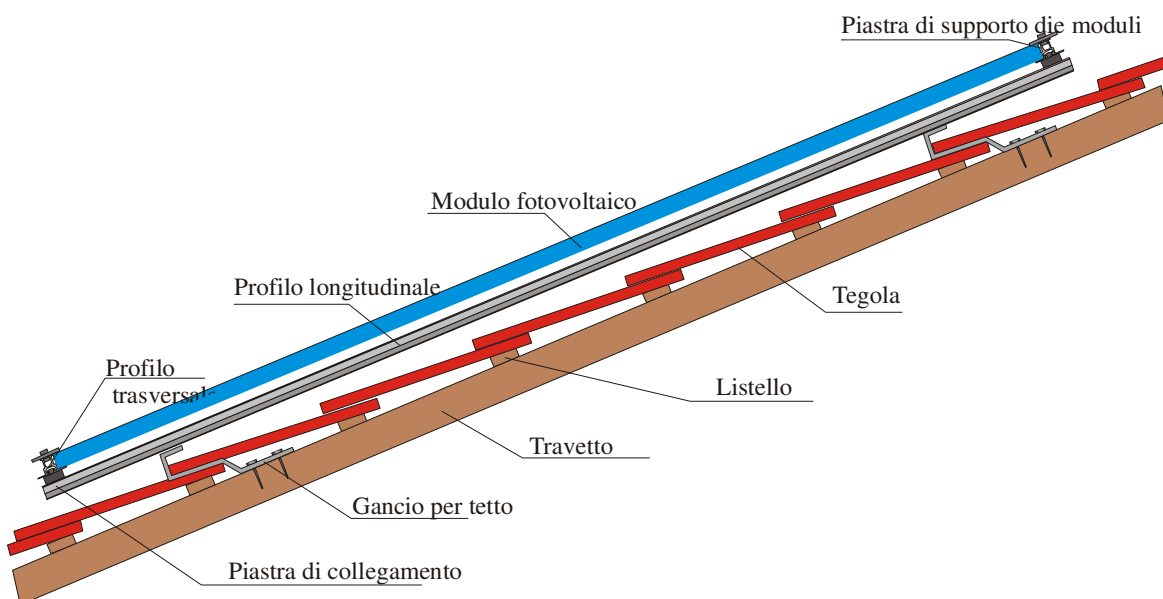


Se lo spessore della listellatura del tetto impiegata supera i 28 mm, è necessario inserire del legno compensato sotto il gancio per tetto in modo che questo non possa esercitare alcuna pressione sulla tegola sottostante. Altrimenti la tegola potrebbe rompersi con conseguente infiltrazione d'acqua nel tetto. Le rondelle devono avere un diametro esterno minimo di 40 mm.



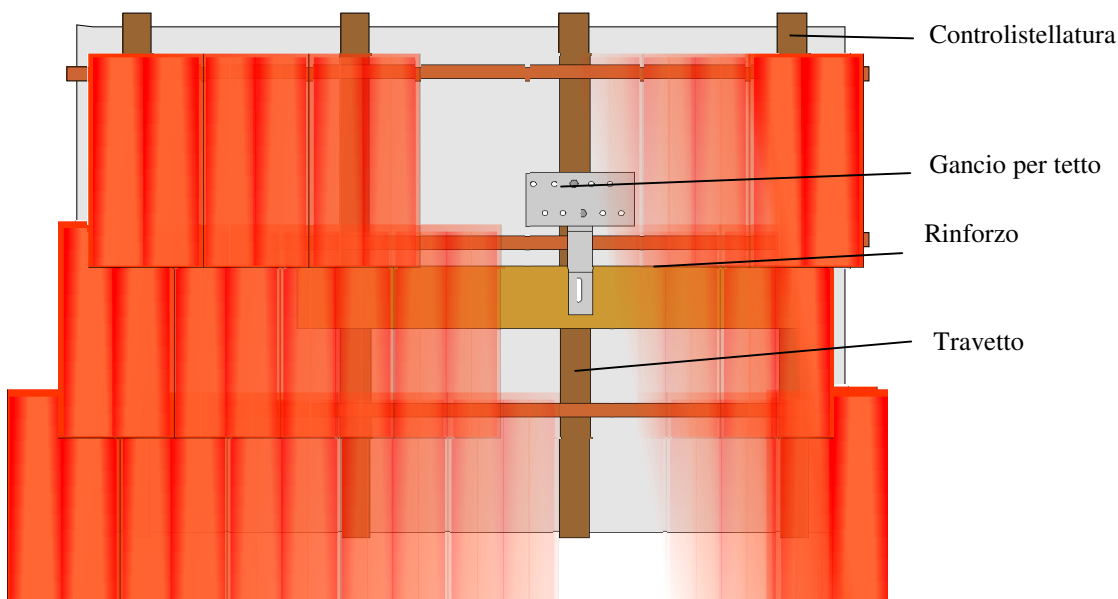
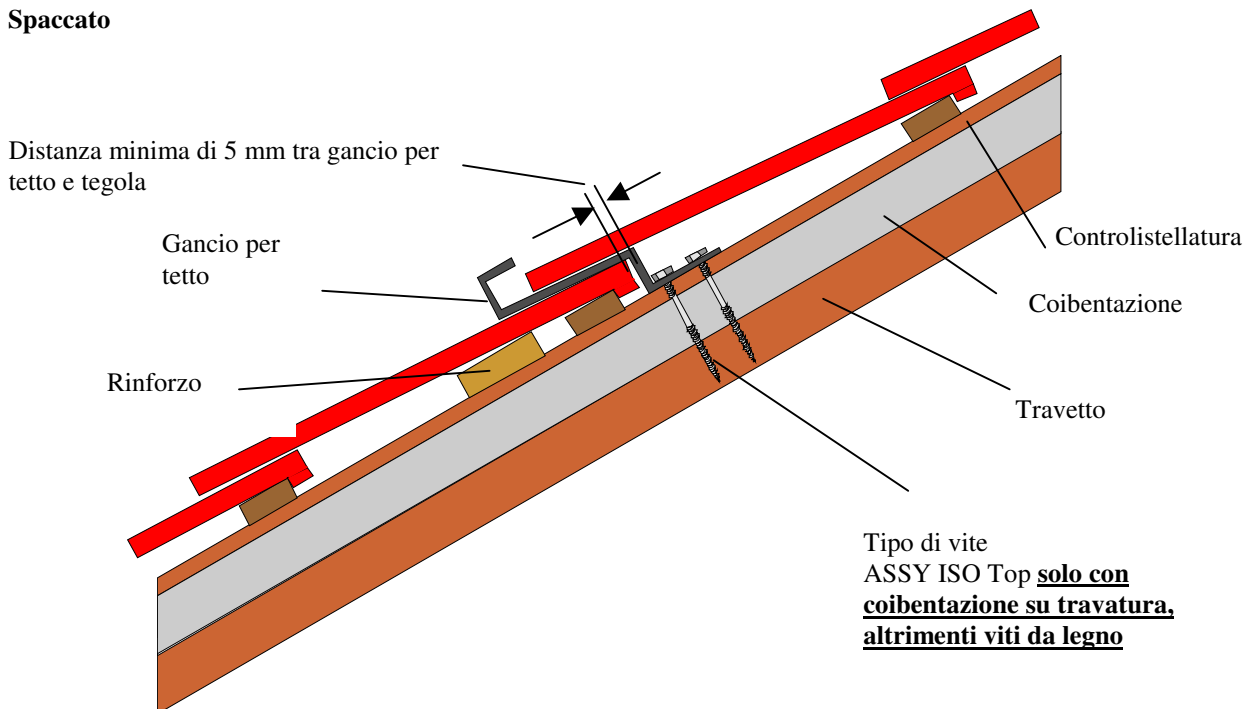
Le distanze massime dei ganci per tetto di 120 a 150 cm non devono essere superate! Misurare le distanze dei travetti del tetto prima del montaggio dell'impianto fotovoltaico! Altrimenti non è possibile trasmettere in modo uniforme sulla struttura del tetto le forze presenti.

#### 3.2 Vista del montaggio dell'impianto fotovoltaico



## Montaggio di un impianto fotovoltaico su una coibentazione su travatura

### Spaccato



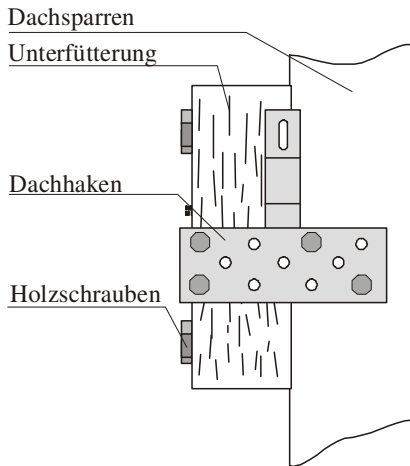
### Attenzione

Nel montaggio di un impianto fotovoltaico su tetti con un'inclinazione  $< 30^\circ$  o con coibentazione su travatura, si consiglia l'impiego di una listellatura supplementare come protezione da sovraccarico (rottura) delle tegole. La listellatura deve essere montata sotto la tegola da cui sporge il gancio per tetto e fissata sui travetti situati a destra e a sinistra.

In caso di carico di neve eccessivo, il gancio per tetto può esercitare pressione sulla tegola. Tale pressione può causare la rottura della tegola con conseguente infiltrazione d'umidità. Fare attenzione che il tetto sia provvisto di una membrana impermeabilizzante per evitare danni per umidità.

La listellatura supplementare sotto la tegola sostiene la tegola stessa e la pressione incrementata viene trasmessa direttamente al tetto. In via addizionale, nelle regioni che corrispondono a zone di carico di neve elevato, è necessario aumentare il numero dei ganci per tetto utilizzati per raggiungere una trasmissione migliore del carico alla struttura del tetto.

### 3.3 Montaggio dei ganci per tetto



Il gancio per tetto con piastra di giunzione larga offre la possibilità di far fuoriuscire la linguetta di montaggio direttamente nell'avvallamento della tegola, grazie al montaggio sfalsato sul travetto. Per poter trasmettere alla struttura del tetto le forze presenti anche in questo caso, è necessario montare del compensato inframmezzato sul travetto del tetto nel punto in cui è montata in modo sfalsato la piastra di giunzione.

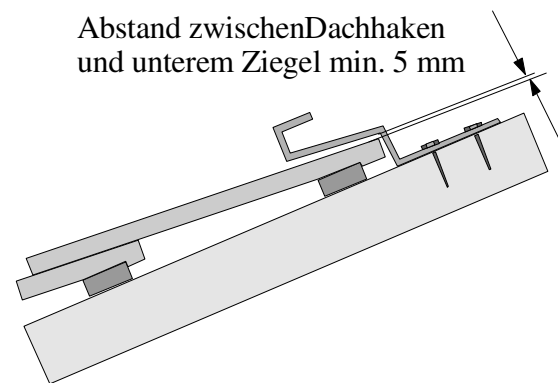
1. Rimuovere alcune tegole sul luogo di montaggio dei ganci per tetto.
2. Avvitare i ganci per tetto con due viti da legno da 8 x 80 sul travetto del tetto in modo tale che il gancio spunti dal tetto nell'avvallamento della tegola sottostante.

Montare in modo identico i ganci per tetto necessari in direzione verticale come anche in direzione orizzontale, così come illustrato dal disegno.



**Fare assolutamente attenzione, durante il montaggio dei ganci per tetto, di mantenere una distanza minima di 5 mm tra il gancio e la tegola sottostante. Altrimenti il gancio potrebbe esercitare pressione sulla tegola con conseguente rottura della stessa. Ciò potrebbe causare infiltrazioni di umidità nel tetto.**

Abstand zwischen Dachhaken und unterem Ziegel min. 5 mm



### 3.4 Montaggio dei profili longitudinali sul gancio per tetto

A tal fine è necessaria la vite con testa a martello M 10 x 35, la rondella di sicurezza Schnorr e il dado M 10.

1. Inserire la vite con testa a martello dall'alto attraverso l'asola del gancio per tetto. (vedere figura a pagina 2).
2. Far scorrere la rondella di sicurezza Schnorr sulla vite con testa a martello e avvitare il dado sulla vite senza stringerlo.
3. Portare la testa della vite nella scanalatura inferiore del profilo longitudinale e girarla di 90°. Serrare il dado.
4. **Fare attenzione che la vite con testa a martello abbia ruotato senza intoppi di 90° nella scanalatura.**
5. Montare in modo identico gli altri profili longitudinali. Fare attenzione che i profili longitudinali siano montati alla stessa altezza.

Längsprofil

Hammerkopfschraube M 10

Dachhaken

Schnorr'sicherung

Sechskantmutter M 10

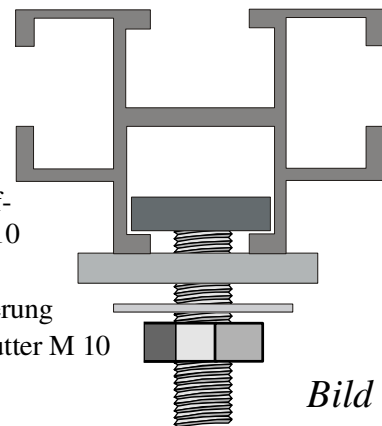


Bild 8



**Fare attenzione che i ganci per tetto appoggino il più vicino possibile alla tegola sottostante e fuoriescano nell'avvallamento della tegola! on devono, tuttavia, entrare in contatto con la tegola.**

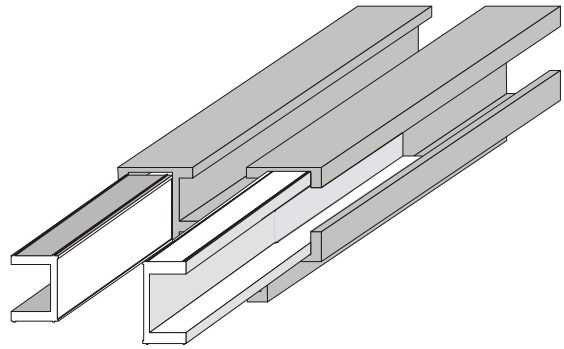


Attenzione

**Ganci per tetto montati in senso orizzontale: fissaggio sulla stessa altezza, orizzontale  
Ganci per tetto montati in senso verticale: fissaggio in rigorosa sequenza, non in modo sfalsato**

### 3.5 Prolungamento dei profili longitudinali

1. Se i profili longitudinali devono essere prolungati, sono necessari 2 giunti longitudinali per profilo.
2. I giunti longitudinali per profilo vengono spinti nelle scanalature laterali, finché il rilievo stampato al centro del giunto longitudinale batte sul profilo.
3. Conficcare ora con cautela il giunto longitudinale nel profilo di ca. 1 altro cm, in modo tale che sia ben saldo.
4. Fare attenzione che almeno 1 gancio per tetto sostenga il profilo attaccato.
5. Se il profilo deve essere prolungato oltre i 12 m, è assolutamente necessario mettere in conto un giunto ad espansione (separazione fisica del nuovo attacco di profilo, nuovo gruppo modulare).



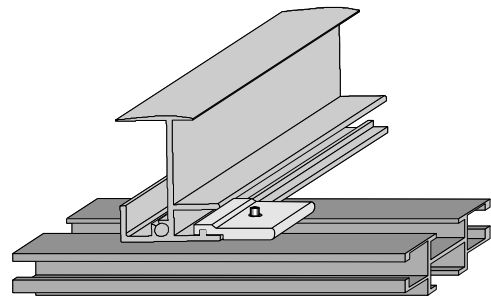
### 3.6 Montaggio dei profili trasversali

1. I morsetti di tenuta sono premontati.
2. Inserire la piastra filettata nella scanalatura superiore del profilo longitudinale e girare la vite verso destra. Fare attenzione che la piastra filettata ruoti senza intoppi di 90° nella scanalatura.

La scanalatura del morsetto viene ora portata sopra l'aggraffatura del profilo trasversale.

3. Serrare ora la vite. Fare attenzione che la piastra filettata sia in grado di ruotare senza intoppi di 90° nella scanalatura.
4. Montare gli altri profili trasversali necessari in modo identico.
5. È conveniente utilizzare una dima distanziatrice per il montaggio dei profili trasversali.

Le distanze dei profili trasversali sono consultabili nella tabella riportata di seguito.



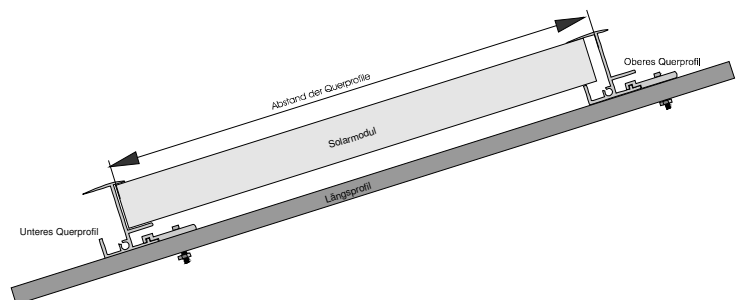
### 3.7 Distanza dei profili trasversali

- La distanza dei moduli fotovoltaici viene calcolata in base alla lunghezza del modulo fotovoltaico + 9 mm
- **Tipo di modulo**                      **Misura luce, misurata da anima a anima (dimensione interna)**
- **Moduli CIS**                              **1.215 mm**

Calcolo della lunghezza del profilo longitudinale con montaggio a più file dell'impianto fotovoltaico:

$$n (L \text{ mm} + 14 \text{ mm}) + 90 \text{ mm}$$

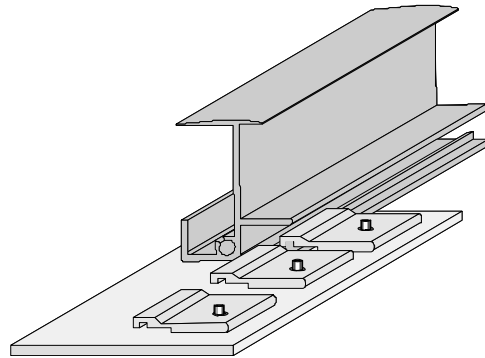
Numero delle file (lunghezza del modulo fotovoltaico in mm + 14 mm) + 90 mm = lunghezza del profilo longitudinale



### 3.8 Collegamento dei profili trasversali

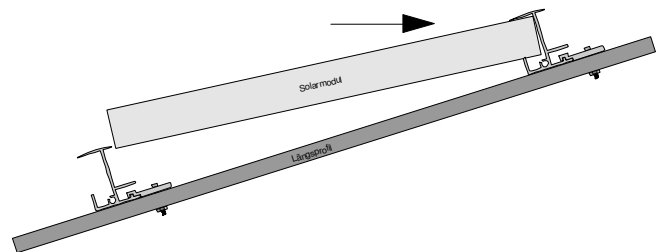
Se è necessario collegare i profili trasversali, trovano impiego i giunti per profilo trasversale.

1. Il giunto è composto di una base in alluminio e tre morsetti di tenuta con le relative viti e i dadi.
2. La piastra di collegamento viene posta sotto il profilo in modo tale che i profili da collegare entrino in contatto sotto la piastra di fissaggio centrale.
3. La scanalatura del morsetto viene ora posta sopra l'aggraffatura dei profili e avvitata.
4. Fare attenzione che almeno 1 gancio per tetto sostenga il profilo attaccato.

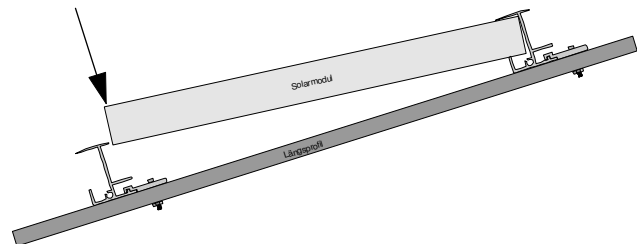


### 3.9 Inserimento dei moduli fotovoltaici

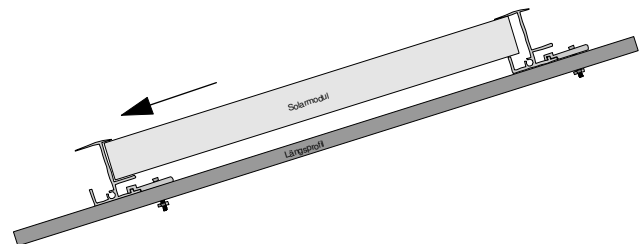
1. Far scorrere i moduli fotovoltaici prima nel profilo superiore e premerlo verso l'alto fino alla battuta.



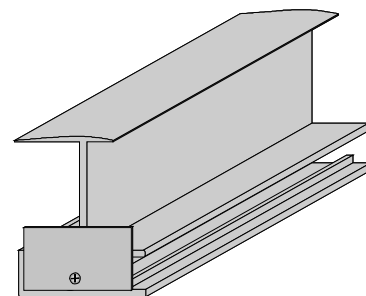
2. Ora è possibile appoggiare il modulo sul profilo trasversale inferiore.



3. Tirare il modulo nel profilo inferiore fino alla battuta.



4. Per il fissaggio orizzontale dei moduli fotovoltaici, fissare l'arresto in alluminio sulle estremità del profilo con la vite autofilettante in dotazione da 3,9 x 16 mm.





## Il consiglio professionale per l'operatore artigianale

- Numerare le singole linee dei cavi verso gli inverter.
- Approntare uno schema di cablaggio dell'impianto fotovoltaico.
- Verificare il funzionamento dell'impianto fotovoltaico dopo la messa in funzione.
  - Misurare la tensione continua direttamente sull'entrata dell'inverter per rilevare eventuali cortocircuiti.
  - Misurare con un amperometro a pinza le correnti delle singole stringhe di moduli sull'entrata degli inverter.
  - Le stringhe di moduli di identica struttura devono presentare lo stesso amperaggio. Fare attenzione a misurazioni erronee causate da ombreggiamento o ombreggiamento parziale dei moduli.
  - Se i dati di ingresso sono all'incirca uguali, misurare le correnti di uscita dei singoli inverter.
  - Misurare ora la corrente di alimentazione complessiva della linea principale verso il ripartitore principale. Questa corrente deve corrispondere alla somma delle correnti parziali.
  - È opportuno eseguire anche una verifica misurando la tensione alternata in uscita direttamente sugli inverter. La tensione di rete deve essere  $>230\text{ V}$  e  $<240\text{ V AC}$ . Se la tensione è superiore, la tensione alternata passa allo stato di guasto. In tal caso è necessaria una sezione di linea maggiore (raccomandazione:  $3 \times 4\text{ mm}^2$ ) verso il ripartitore principale.
  - Tenere presente che le differenze di irraggiamento influiscono sui valori di misura durante la verifica dell'impianto fotovoltaico
  - Annotare i valori misurati e anche le condizioni climatiche. Il tempo era soleggiato, nebbioso, leggermente nuvoloso o molto nuvoloso?
- Si ha così la possibilità di verificare l'impianto fotovoltaico in caso di anomalia, trovando e eliminando velocemente eventuali guasti.

## Verbale di messa in funzione (1/2)

### Indirizzo

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Numero documento WSY: \_\_\_\_\_

Numero fattura: \_\_\_\_\_

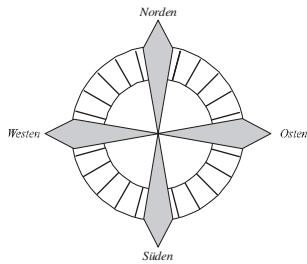
(Tel.) \_\_\_\_\_

**Località dell'impianto** (se diverso dai dati riportati sopra): \_\_\_\_\_

**Inclinazione del tetto:** \_\_\_\_\_

**Orientamento dell'impianto fotovoltaico:**

**Ombreggiamento:** \_\_\_\_\_



### Dati tecnici:

Potenza nominale dell'impianto (kWp) \_\_\_\_\_

Modulo (produttore / modello): \_\_\_\_\_ Numero dei moduli: \_\_\_\_\_

Inverter (produttore / modello): \_\_\_\_\_

Quantità e modelli dei dispositivi automatici di sicurezza impiegati: \_\_\_\_\_

Potenza nominale di un inverter: \_\_\_\_\_

Monitoraggio di rete  
(produttore / modello): \_\_\_\_\_

**Vi ringraziamo per l'acquisto dell'impianto fotovoltaico! Siamo molto soddisfatti che la vostra scelta sia caduta su Würth Solergy e vi garantiamo un'assistenza affidabile anche in futuro.  
Da oggi godetevi la sensazione di sfruttare a vostro vantaggio ogni singolo raggio di sole!**

## Verbale di messa in funzione 2/2

Impianto \_\_\_\_\_

**Installatore:**

Ditta, nome: \_\_\_\_\_

Via, n.: \_\_\_\_\_

CAP, località: \_\_\_\_\_

Telefono: \_\_\_\_\_

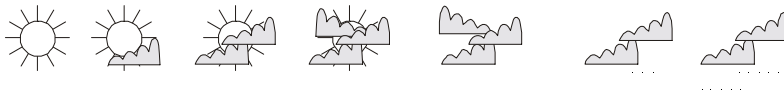
**Addetto alla messa in funzione:**

Nome: \_\_\_\_\_

Ditta: \_\_\_\_\_

Data e momento della messa in funzione: \_\_\_\_\_

**Condizioni climatiche:  
Wetterverhältnisse**



**I dati misurati al momento della messa in funzione sono stati registrati nel verbale di misurazione allegato.**

.....  
Data

.....  
Firma cliente

.....  
Firma addetto messa in funzione

Verbale di misurazione per impianto \_\_\_\_\_,

Data: \_\_\_\_\_ Modello: collegamento in serie

Numerazione campo di moduli	Corrente DC (A)	Numero di moduli	Tensione MPP DC (V)	Tensione a vuoto DC (V)	Lunghezza della linea	Sezione della linea	Numerazione inverter	Corrente AC in Ampere	Tensione AC (V)	Linea di collegamento AC
Campo moduli 1	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>	<b>Inverter 1</b>	A	V	
Campo moduli 2	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 3	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 4	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>	<b>Inverter 2</b>	A	V	
Campo moduli 5	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 6	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 7	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>	<b>Inverter 3</b>	A	V	
Campo moduli 8	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 9	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 10	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>	<b>Inverter 4</b>	A	V	
Campo moduli 11	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 12	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 13	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>	<b>Inverter 5</b>	A	V	
Campo moduli 14	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 15	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 16	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>	<b>Inverter 6</b>	A	V	
Campo moduli 17	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 18	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				

Verbale di misurazione per impianto \_\_\_\_\_,

Data: \_\_\_\_\_ Modello: collegamento in serie

Numerazione campo di moduli	Corrente DC (A)	Numero di moduli	Tensione MPP DC (V)	Tensione a vuoto DC in Volt	Lunghezza della linea	Sezione della linea	Numerazione inverter	Corrente AC in Ampere	Tensione AC (V)	Linea di collegamento AC
Campo moduli 19	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>	<b>Inverter 7</b>	A	V	
Campo moduli 20	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 21	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 22	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>	<b>Inverter 8</b>	A	V	
Campo moduli 23	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 24	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 25	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>	<b>Inverter 9</b>	A	V	
Campo moduli 26	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 27	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 28	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>	<b>Inverter 10</b>	A	V	
Campo moduli 29	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 30	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 31	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>	<b>Inverter 11</b>	A	V	
Campo moduli 32	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 33	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 34	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>	<b>Inverter 12</b>	A	V	
Campo moduli 35	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 36	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				

Verbale di misurazione per impianto \_\_\_\_\_,

Data: \_\_\_\_\_ Modello: collegamento in serie

Numerazione campo di moduli	Corrente DC (A)	Numero di moduli	Tensione MPP DC (V)	Tensione a vuoto DC in Volt	Lunghezza della linea	Sezione della linea	Numerazione inverter	Corrente AC in Ampere	Tensione AC (V)	Linea di collegamento AC
Campo moduli 37	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>	<b>Inverter 13</b>	A	V	
Campo moduli 38	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 39	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 40	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>	<b>Inverter 14</b>	A	V	
Campo moduli 41	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 42	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 43	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>	<b>Inverter 15</b>	A	V	
Campo moduli 44	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				
Campo moduli 45	A	Unità	V	V	m	mm <sup>2</sup>				

Annotazioni:

Nome dell'addetto alla messa in funzione: \_\_\_\_\_ Ditta: \_\_\_\_\_

Data / firma: \_\_\_\_\_