



# TRITEC

energy for a better world

## ISTRUZIONI PER IL MONTAGGIO TRI-STAND

Sistema di montaggio per tetti  
inclinati, tetti piani e facciate

- A scelta con sistema di inserzione o di clip
- Assortimento colore: naturale o nero
- Certificato per carichi vento e neve
- Controllato per la statica

## Sommario

### Indicazioni generali

---

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Avvertimenti                          | 4 |
| Azioni del carico                     | 4 |
| Avvertimenti strutturali              | 4 |
| Software di dimensionamento TRI-STAND | 5 |

### Tetto inclinato

---

|  |   |
|--|---|
| Innesto nella controventatura          | 6 |
| Utensili                               | 6 |
| Progettazione del sistema di montaggio | 6 |

|  |   |
|--|---|
| Sistema di bloccaggio monostrato       | 8 |
| Utensili                               | 8 |
| Progettazione del sistema di montaggio | 8 |

### Tetto piano

---

|  |    |
|--|----|
| Sistema a montanti verticali           | 11 |
| Utensili                               | 11 |
| Progettazione del sistema di montaggio | 11 |

|  |    |
|--|----|
| Sistema a montanti triangolari         | 13 |
| Utensili                               | 13 |
| Progettazione del sistema di montaggio | 13 |

### Facciata

---

|  |    |
|--|----|
| Utensili                               | 16 |
| Progettazione del sistema di montaggio | 16 |

### Componenti di sistema – panoramica

---

|   |    |
|---|----|
| Tetto inclinato, tetto piano e facciata | 18 |
|---|----|

---



### Avvertimenti

Per l'installazione del sistema di montaggio TRI-STAND si devono utilizzare solamente prodotti appartenenti all'assortimento del sistema di montaggio TRI-STAND. L'uso di componenti di terzi può influire sulla stabilità del sistema e provocare danni rilevanti.

L'installazione dell'impianto deve essere eseguita soltanto da personale addestrato e competente. Si declina ogni responsabilità per danni dovuti all'impiego di componenti di terzi o a montaggio difettoso.



### Azioni del carico

Oltre che dal proprio peso dell'impianto fotovoltaico, le componenti di sistema e la sottostruttura sono sottoposte soprattutto a sollecitazioni da vento e neve. Ogni impianto deve pertanto essere calcolato e progettato in modo speciale tenendo conto delle esigenze e delle condizioni esterne nonché nel rispetto della norma DM 14/01/2008\* (effetti su strutture portanti).

Le sollecitazioni dovute ai carichi del vento dipendono soprattutto dalla zona di vento (secondo la norma DM 14/01/2008\*), dall'altezza dell'edificio, dalla forma ed inclinazione del tetto e dalla posizione del centro del tetto. Le sollecitazioni dovute al carico di neve dipendono dalla zona di neve (secondo la norma DM 14/01/2008\*), dall'altezza dell'edificio, dalla forma ed inclinazione del tetto nonché dalla posizione del centro del tetto.

Per ogni ubicazione si può determinare la zona di carico da vento e neve in base alla quale l'impianto è concepito.



### Avvertimenti strutturali

In considerazione della struttura, si deve porre particolare attenzione ai calcoli strutturali del tetto, della sottostruttura o della facciata.

In linea di massima, la statica di ciascun tetto deve essere controllata da specialisti autorizzati. Al riguardo si deve chiarire specialmente se il tetto può assorbire i rispettivi carichi addizionali insorgenti a causa dell'impianto fotovoltaico. Poiché l'assorbimento del carico di un tetto e l'azione del carico di un impianto fotovoltaico sono determinati da numerosi fattori, si deve effettuare un calcolo della statica relativamente a ciascun tetto.

Lo stato momentaneo del tetto deve essere tale che non occorra risanare il tetto per un periodo di almeno 20 anni.



### Software di dimensionamento TRI-STAND

Il software di dimensionamento TRI-STAND calcola e progetta il sistema di montaggio TRI-STAND in conformità alle direttive della norma DM 14/01/2008\*. Le direttive rilevanti al riguardo sono la norma DM 14/01/2008\* per carichi da vento e per carichi da neve e ghiaccio che possono avere effetto sull'impianto fotovoltaico e sulla sua sottostruttura.

Il software di dimensionamento calcola, oltre al numero dei ganci per tetti da utilizzare, anche le distanze delle guide e la luce massima dei vari profili. Il software di dimensionamento permette di disporre in modo ottimale l'impianto e i moduli utilizzati sul rispettivo tetto e, quindi, di scegliere la migliore variante del sistema di montaggio.



Montaggio su tetto inclinato

## TETTO INCLINATO

A seconda della disposizione dell'impianto, il sistema di montaggio su tetto inclinato può essere installato in due modi diversi. L'innesto dei moduli nella controventatura formata da profili è una variante più stabile e di più facile montaggio, ma ci sono alcuni produttori che prescrivono il montaggio a clip. Di seguito si descrive in primo luogo il montaggio nella controventatura con i profili universali e le guide TS, quindi il montaggio a clip con i profili universali e i clip centrali e finali.

Nel software di dimensionamento si può selezionare quale delle due varianti scegliere per il montaggio dei moduli.

## INNESTO NELLA CONTROVENTATURA

### Utensili

Per installare il sistema di montaggio TRI-STAND su tetti inclinati, nella controventatura, sono necessari i seguenti utensili:

- Avvitatore a batteria con vite torx 40
- Chiave inglese 15 mm
- Brugola 3 mm esagonale
- Brugola 5 mm esagonale



Controvento

### Progettazione del sistema di montaggio

Il montaggio su tetto inclinato di un impianto fotovoltaico mediante il sistema di montaggio TRI-STAND può essere suddiviso in tre fasi:

1. Montaggio dei profili universali verticali UP o UP-S
2. Fissaggio dei profili di inserzione orizzontali TS
3. Posa dei cavi e inserimento dei moduli nel sistema

#### 1. Montaggio dei profili universali verticali UP o UP-S

Generalmente, ci sono due possibilità per fissare l'impianto fotovoltaico sul tetto. Sui tetti di tegole, l'impianto va fissato con ganci per tetti, sui tetti trapezoidali e in eternit con viti a doppio filetto. Di seguito si descrive in primo luogo il montaggio con ganci per tetti, quindi il montaggio con viti a doppio filetto. Dopo avere montato i profili universali, l'installazione avviene in modo identico.

#### Montaggio con ganci per tetti

Dopo avere controllato la portata puntuale della sottostruttura del tetto, i ganci per tetti vanno montati nei punti previsti dal piano del progetto. I ganci vanno disposti, in una linea, in senso orizzontale e verticale, assicurandosi che ogni gancio sia fissato con almeno tre viti da legno, due nel lato superiore ed una in quello inferiore.

Poi i profili universali UP o UP-S vanno montati sui ganci in senso verticale. Nel piano del progetto è già definito quale dei due profili deve essere utilizzato, poiché i vari profili soddisfano diversi requisiti di statica. Il profilo universale UP viene impiegato in strutture con sollecitazioni statiche normali, il profilo universale UP-S si utilizza in caso di sollecitazioni particolarmente elevate.

Per il fissaggio dei profili universali si inserisce nel profilo la testa della vite a testa tonda larga e la si spinge nel punto del gancio. Ora i profili universali possono essere fissati nel gancio con i dadi d'arresto autobloccanti.



Gancio per tetti



Montaggio dei profili universali



Viti a doppio filetto

Adattatore a Z UP-Z



Connettore per profilo universale UP-C



Fissaggio del SafeClick SC



Connettore per profilo di inserzione TS-C



Squadra terminale TS-E

### Montaggio con viti a doppio filetto

Dopo avere controllato la portata puntuale della sottostruttura del tetto, le viti a doppio filetto vanno montate nei punti previsti dal piano del progetto. Le viti vanno disposte, in una linea, in senso orizzontale e verticale, assicurandosi che le viti a doppio filetto siano avvitate verticalmente nella travatura del tetto. Poi si preparano i profili universali UP o UP-S per il montaggio sulle viti a doppio filetto. Nel piano del progetto è già definito quale dei due profili deve essere utilizzato. Il profilo universale UP viene impiegato in strutture con sollecitazioni statiche normali, il profilo universale UP-S si utilizza in caso di sollecitazioni particolarmente elevate. I profili universali vanno dotati degli adattatori a Z UP-Z. A tal fine si inseriscono nel profilo le teste delle viti a testa tonda larga spingendole nel punto giusto del profilo. Ora gli adattatori a Z possono essere fissati con i dadi d'arresto autobloccanti in modo che il lato intagliato degli adattatori a Z indichi verso il basso. I profili preparati possono ora essere spinti comodamente, con la parte intagliata dell'adattatore a Z, tra i due dadi delle viti a doppio filetto. Una volta che tutti gli adattatori a Z sono stati inseriti correttamente nelle viti a doppio filetto, si possono serrare i tre dadi per ciascuna vite a doppio filetto.

### Congiunzione dei profili universali UP e UP-S

Per la congiunzione di due guide UP o UP-S occorre il connettore per profilo universale UP-C. Esso va munito di due viti a testa tonda larga e dadi d'arresto autobloccanti in modo tale che le teste delle viti a testa tonda larga possano essere inserite, rispettivamente, in uno dei profili. Dopo avere serrato i dadi, i profili sono congiunti saldamente.

### 2. Fissaggio dei profili di inserzione orizzontali TS

Per montare i profili orizzontali TS nei profili verticali UP o UP-S, si montano i TRI-STAND SafeClick SC nei profili universali fissandoli nel punto richiesto. Dopo avere disposto tutti i SafeClick (anche per potenziali profili centrali), i profili TS possono essere incastrati dall'alto. Incastrando i profili TS nel SafeClick le due guide sono congiunte saldamente e in modo sicuro. Non è necessario un ulteriore lavoro di avvitatura o chiodatura.

### Congiunzione dei profili TS

Per la congiunzione di due profili TS occorre il connettore per profilo di inserzione TS-C. I due profili vanno spinti in un connettore per profilo di inserzione e fissati con le due viti senza testa. Dopo aver serrato le viti senza testa, i profili sono congiunti saldamente e possono essere montati.

### Protezione antisdrucchiolo dei profili TS

La protezione antisdrucchiolo dei profili TS si realizza mediante le squadre terminali TS-E. Tali squadre vanno spinte nelle due estremità dei profili TS e fissate con le viti senza testa. Grazie alla protezione antisdrucchiolo delle guide, i moduli non possono slittare dai profili neanche in caso di forti intemperie e sono sempre sicuri.



Profilo centrale TS-M



Clip blocco cavi UP-K



Edge Clip TS-EC



Inserimento del modulo solare

### Montaggio del profilo centrale TS-M

Specialmente nel montaggio in verticale dei moduli va tenuto presente che alcuni produttori, se il modulo è soggetto ad una sollecitazione compresa fra 2400 N/m<sup>2</sup> e 5400 N/m<sup>2</sup>, prescrivono l'impiego di un profilo centrale. Tali guide vengono integrate nel sistema parallelamente alle guide TS fungendo da supporto intermedio per i moduli solari montati. Il montaggio del profilo centrale nei profili universali si esegue ugualmente mediante SafeClick. A tal fine si procede a incastrare le guide intermedie nei SafeClick montati. Analogamente al prolungamento dei profili TS, il prolungamento si esegue anche in questo caso mediante i connettori per profilo di inserzione TS-C.

### 3. Posa dei cavi e inserimento dei moduli nel sistema

In generale, tutti i cavi vanno posati parallelamente alle guide montate. Il fissaggio nei profili universali UP e UP-S si esegue mediante clip blocco cavi UP-K che si spingono nel profilo e si fissano con una rotazione di 90°. Ora i cavi possono essere fissati, attraverso le fascette di cablaggio, direttamente e in modo sicuro nei profili. Il fissaggio dei cavi nei profili TS si esegue con i TRI-STAND Edge Clips TS-EC. Essi vengono attaccati direttamente nei profili TS. Ora i cavi possono essere fissati in modo ottimale nelle guide mediante le fascette di cablaggio.

Dopo avere completato la posa dei cavi si può iniziare a inserire i moduli solari. Per il collegamento dei cavi, i moduli vanno posizionati sui profili TS inferiori in modo che possano essere interconnessi senza problemi. Ora si può procedere a inserire i moduli nel sistema di montaggio in tre semplici fasi. In primo luogo si introducono i moduli nel profilo TS superiore per poi deporli sul profilo inferiore. Alla fine si spingono i moduli solari nel profilo inferiore. Ora sono posizionati grazie alla forza di gravità e non devono essere fissati con viti.

Il montaggio dell'impianto sul tetto inclinato è ora concluso.

## SISTEMA DI BLOCCAGGIO MONOSTRATO

### Utensili

Per installare il sistema di montaggio TRI-STAND con montaggio a clip sono necessari i seguenti utensili:

- Avvitatore a batteria con vite torx 40
- Chiave inglese 15 mm
- Brugola 6 mm esagonale



Sistema di bloccaggio

### Progettazione del sistema di montaggio

Il montaggio su tetto inclinato, per il bloccaggio dei moduli di un impianto fotovoltaico, mediante il sistema di montaggio TRI-STAND può essere suddiviso in due fasi:

1. Montaggio dei profili universali orizzontali UP o UP-S
2. Posa dei cavi e bloccaggio dei moduli nel sistema

#### 1. Montaggio dei profili universali orizzontali UP o UP-S

Generalmente, ci sono due possibilità per fissare l'impianto fotovoltaico sul tetto. Sui tetti di tegole, l'impianto va fissato con ganci per tetti, sui tetti trapezoidali e in eternit con viti a doppio filetto. Di seguito si descrive in primo luogo il montaggio con ganci per tetti, quindi il montaggio con viti a doppio filetto. Dopo avere montato i profili universali, l'installazione avviene in identico modo.



Gancio per tetti



Profilo universale UP e UP-S



Viti a doppio filetto



Adattatore a Z UP-Z



Connettore per profilo universale UP-C



Clip blocco cavi UP-K



Edge Clip TS-EC

### Montaggio con ganci per tetti

Dopo avere controllato la portata puntuale della sottostruttura del tetto, i ganci per tetti vanno montati nei punti previsti dal piano del progetto. I ganci vanno disposti, in una linea, in senso orizzontale e verticale, assicurandosi che ogni gancio sia fissato con almeno tre viti da legno, due nel lato superiore ed una in quello inferiore.

Poi i profili universali UP o UP-S vanno montati sui ganci in senso orizzontale. Nel piano del progetto è già definito quale dei due profili deve essere utilizzato, poiché i vari profili soddisfano diversi requisiti di statica. Il profilo universale UP viene impiegato in strutture con sollecitazioni statiche normali, il profilo universale UP-S si utilizza in caso di sollecitazioni particolarmente elevate.

Per il fissaggio dei profili universali si inserisce nel profilo la testa della vite a testa tonda larga e la si spinge nel punto del gancio. Ora i profili universali possono essere fissati nel gancio con i dadi d'arresto autobloccanti.

### Montaggio con viti a doppio filetto

Dopo avere controllato la portata puntuale della sottostruttura del tetto, le viti a doppio filetto vanno montate nei punti previsti dal piano del progetto. Le viti vanno disposte, in una linea, in senso orizzontale e verticale, assicurandosi che le viti a doppio filetto siano avvitate verticalmente nella travatura del tetto. Poi si preparano i profili universali UP o UP-S per il montaggio sulle viti a doppio filetto. Nel piano del progetto è già definito quale dei due profili deve essere utilizzato. Il profilo universale UP viene impiegato in strutture con sollecitazioni statiche normali, il profilo universale UP-S si utilizza in caso di sollecitazioni particolarmente elevate. I profili universali vanno dotati degli adattatori a Z UP-Z. A tal fine si inseriscono nel profilo le teste delle viti a testa tonda larga spingendole nel punto giusto del profilo. Ora gli adattatori a Z possono essere fissati con i dadi d'arresto autobloccanti in modo che i lati intagliati di tutti gli adattatori a Z indichino nello stesso senso. I profili preparati possono ora essere inseriti comodamente, con le parti intagliate dell'adattatore a Z, tra i due dadi delle viti a doppio filetto. Una volta che tutti gli adattatori a Z sono stati inseriti correttamente nelle viti a doppio filetto, si possono serrare i tre dadi per ciascuna vite a doppio filetto.

### Congiunzione dei profili universali UP e UP-S

Per la congiunzione di due guide UP o UP-S occorre il connettore per profilo universale UP-C. Esso va munito di due viti a testa tonda larga e dadi d'arresto autobloccanti in modo tale che le teste delle viti a testa tonda larga possano essere inserite, rispettivamente, in uno dei profili. Dopo avere serrato i dadi, i profili sono congiunti saldamente.

### 2. Posa dei cavi e bloccaggio dei moduli nel sistema

In generale, tutti i cavi vanno posati parallelamente alle guide montate. Il fissaggio nei profili universali UP e UP-S si esegue mediante clip blocco cavi UP-K che si spingono nel profilo e si fissano con una rotazione di 90°. Ora i cavi possono essere fissati, attraverso le fascette di cablaggio, direttamente e in modo sicuro nei profili.

Dopo avere completato la posa dei cavi si può iniziare con il bloccaggio dei moduli solari. A tal fine si fissano dei clip finali in un'estremità dei profili universali. I clip vanno inseriti nei profili dall'alto e fissati con una rotazione di 90°. Ora il modulo può essere inserito lateralmente e lo si può fissare serrando la vite a brugola. Ci si deve assicurare che l'altezza degli angolari terminali corrisponda esattamente all'altezza della cornice del modulo.



Clip finale



Clip centrale

Dopo che il primo modulo è stato fissato con i clip finali adeguati nel lato esterno, si montano i clip centrali. Anche questi vanno inseriti nel profilo e fissati con una rotazione di 90°. Dopo avere inserito il modulo seguente, i due moduli possono essere fissati serrando la vite a brugola. Tali fasi vanno ripetute fino all'ultimo modulo di una fila. Tale ultimo modulo va poi fissato nuovamente con un clip finale adeguato.

Il montaggio a clip sul tetto inclinato è ora concluso.



Montaggio su tetto piano

## TETTO PIANO

A seconda della disposizione dell'impianto, il sistema di montaggio su tetto piano può essere installato in due modi diversi.

Il montaggio su montanti verticali è la variante di montaggio più flessibile e agevole, con cui si possono compensare le irregolarità del tetto. Inoltre il montaggio su montanti verticali offre dei vantaggi riguardo all'ombreggiatura dei moduli (ad esempio a causa di neve, verde pensile), poiché i moduli hanno una distanza relativamente grande rispetto al tetto piano.

Di contro, il montaggio su montanti triangolari è l'alternativa più economica e semplice di un montaggio su tetto piano, poiché occorrono soltanto tre angolari per ogni sistema di montanti triangolari.

Nel software di dimensionamento si può selezionare quale delle due varianti scegliere per il montaggio dei moduli.

## SISTEMA A MONTANTI VERTICALI

### Utensili

Per installare il sistema di montaggio TRI-STAND su tetti piani sono necessari i seguenti utensili:



- Avvitatore a batteria con trapano da 7 mm
- Chiodatrice
- Chiave inglese 15 mm
- Brugola esagonale 3 mm + 5 mm



Sistema a montanti verticali

### Progettazione del sistema di montaggio

Il montaggio su tetto piano di un impianto fotovoltaico con il sistema a montanti verticali TRI-STAND può essere suddiviso in tre fasi principali:

1. Montaggio dei profili UP verticali e trasversali sul profilo di base orizzontale UP-S
2. Fissaggio dei profili di inserzione orizzontali TS
3. Posa dei cavi e inserimento dei moduli nel sistema

### 1. Montaggio dei profili UP verticali e trasversali sul profilo di base orizzontale UP-S

La sottostruttura di un impianto su tetto piano può essere ribadita su piastre trapezoidali Renosol ghiaiate oppure può essere fissata direttamente sul tetto con viti a doppio filetto. Una volta che la sottostruttura è stata disposta stabilmente con una di queste due varianti, il montaggio ulteriore si esegue in identico modo.



Posa delle piastre trapezoidali Renosol

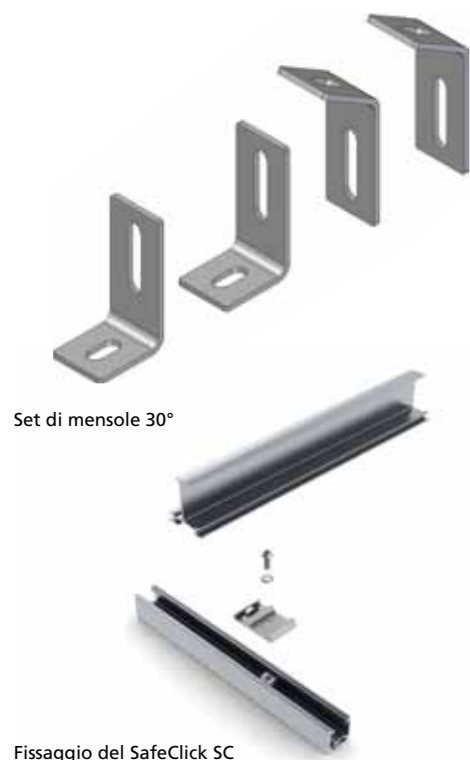
### Montaggio su piastre trapezoidali Renosol

Per la posa delle piastre trapezoidali Renosol ci si deve assicurare che la superficie su cui si posano le piastre sia pulita e senza irregolarità. In caso di pericolo di danneggiamento del manto del tetto a causa delle piastre, sotto le piastre si deve disporre un tessuto TNT o una stuoia protettiva. Ora i profili universali UP-S, come indicato nel piano di progetto, possono essere ribaditi come sottoprofilo sulle piastre trapezoidali. Riguardo all'esecuzione dei fori di 7 mm, previsti per la chiodatura, nella parte centrale dei rialzi delle piastre trapezoidali, la punta non deve sporgere più di 60 mm dal mandrino portapunta, al fine di non danneggiare il manto del tetto. Inoltre, nella chiodatura delle guide con le piastre si deve posizionare una rondella M8 sotto il profilo universale. Una volta che il sottoprofilo è stato montato stabilmente, le piastre trapezoidali Renosol vanno inghiaiate. L'altezza dell'inghiaiatore deve essere adeguata alle sollecitazioni da vento e neve locali ed è indicata nel piano di progetto.



Viti a doppio filetto

Adattatore a Z UP-Z



Set di mensole 30°

Fissaggio del SafeClick SC



Connettore per profilo di inserzione TS-C

Squadra terminale TS-E

### Montaggio con viti a doppio filetto

Dopo avere controllato la portata puntuale del tetto, le viti a doppio filetto vanno montate nei punti previsti dal piano del progetto. Le viti vanno disposte, in una linea, in senso orizzontale e verticale, assicurandosi che le viti a doppio filetto siano avvitate verticalmente nella travatura del tetto. Poi si preparano i profili universali UP o UP-S per il montaggio sulle viti a doppio filetto. Nel piano del progetto è già definito quale dei due profili deve essere utilizzato, poiché i vari profili soddisfano diversi requisiti di statica. I profili universali vanno dotati degli adattatori a Z UP-Z. A tal fine si inseriscono nel profilo le teste delle viti a testa tonda larga spingendole nel punto giusto del profilo. Ora gli adattatori a Z possono essere fissati con i dadi d'arresto autobloccanti in modo che i lati intagliati degli adattatori a Z indichino in una direzione. I profili preparati possono ora essere inseriti comodamente, con le parti intagliate degli adattatori a Z, tra i due dadi delle viti a doppio filetto. Una volta che tutti gli adattatori a Z sono stati inseriti correttamente nelle viti a doppio filetto, si possono serrare i tre dadi per ciascuna vite a doppio filetto.

### Montaggio dei set di mensole verticali di 20° e 30°

Ora, nei punti indicati nel piano di progetto, si montano i montanti verticali UP con i set di mensole. A tal fine, gli angolari da 90° vanno fissati sul sottoprofilo, gli angolari da 110°/120° sull'estremità superiore dei montanti. Ciascuno dei montanti anteriori più corti va fissato con due angolari da 90°, uno nel lato anteriore del profilo di base ed uno in quello posteriore. Per i montanti posteriori più lunghi si impiega un angolare da 90° nel lato posteriore. Tranne l'angolare anteriore da 90°, che va fissato con dado scorrevole e vite M10, tutti gli angolari devono essere fissati, nei rispettivi profili, con viti a testa tonda larga e dadi d'arresto autobloccanti.

Dopo avere avvitato stabilmente tutti gli angolari, i profili universali trasversali UP o UP-S vanno montati sugli angolari. Nel piano del progetto è già definito quale dei due profili deve essere utilizzato. Il profilo universale UP viene impiegato in strutture con sollecitazioni statiche normali, il profilo universale UP-S si utilizza in caso di sollecitazioni particolarmente elevate.

### 2. Fissaggio dei profili di inserzione orizzontali TS

Per montare i profili orizzontali TS nei profili verticali UP o UP-S, si montano i TRI-STAND SafeClick SC nei profili universali fissandoli nel punto richiesto. Dopo avere disposto tutti i SafeClick (anche per potenziali profili centrali), i profili TS possono essere incastrati dall'alto. Incastrando i profili TS nel SafeClick le due guide sono congiunte saldamente e in modo sicuro. Non è necessario un ulteriore lavoro di avvitatura o chiodatura.

### Congiunzione dei profili TS

Per la congiunzione di due profili TS occorre il connettore per profilo di inserzione TS-C. I due profili vanno spinti in un connettore per profilo di inserzione e fissati con le due viti senza testa. Dopo aver serrato le viti senza testa, i profili sono congiunti saldamente e possono essere montati.

### Protezione antisdrucchiolo dei profili TS

La protezione antisdrucchiolo dei profili TS si realizza mediante le squadre terminali TS-E. Tali squadre vanno spinte nelle due estremità dei profili TS e fissate con le viti senza testa. Grazie alla protezione antisdrucchiolo delle guide, i moduli non possono slittare dai profili neanche in caso di forti intemperie e sono sempre sicuri.



Profilo centrale TS-M



Posa dei cavi



Inserimento del modulo solare

### Montaggio del profilo centrale TS-M

Specialmente nel montaggio in verticale dei moduli va tenuto presente che alcuni produttori, se il modulo è soggetto ad una sollecitazione compresa fra 2400 N/m<sup>2</sup> e 5400 N/m<sup>2</sup>, prescrivono l'impiego di un profilo centrale. Tali guide vengono integrate nel sistema parallelamente alle guide TS fungendo da supporto intermedio per i moduli solari montati. Il montaggio del profilo centrale nei profili universali si esegue ugualmente mediante SafeClick. A tal fine si procede a incastrare i profili centrali nei SafeClick montati. Analogamente al prolungamento dei profili TS, il prolungamento si esegue anche in questo caso mediante i connettori per profilo di inserzione TS-C.

### 3. Posa dei cavi e inserimento dei moduli nel sistema

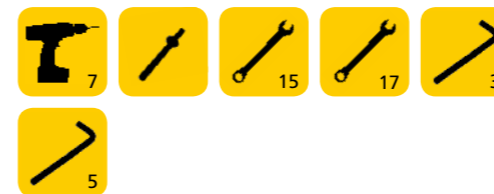
In generale, tutti i cavi vanno posati parallelamente alle guide montate. Il fissaggio nei profili universali UP e UP-S si esegue mediante clip blocco cavi UP-K che si spingono nel profilo e si fissano con una rotazione di 90°. Ora i cavi possono essere fissati, attraverso le fascette di cablaggio, direttamente e in modo sicuro nei profili. Il fissaggio dei cavi nei profili TS si esegue con gli Edge Clips TS-EC. Essi vengono attaccati direttamente nei profili TS. Ora i cavi possono essere fissati in modo ottimale nelle guide mediante le fascette di cablaggio. Dopo avere completato la posa dei cavi si può iniziare a inserire i moduli solari. Per il collegamento dei cavi, i moduli vanno posizionati sui profili TS inferiori in modo che possano essere interconnessi senza problemi. Ora si può procedere a inserire i moduli nel sistema di montaggio in tre semplici fasi. In primo luogo si introducono i moduli nel profilo TS superiore per poi deporli sul profilo inferiore. Alla fine si spingono i moduli solari nel profilo inferiore. Ora sono posizionati grazie alla forza di gravità e non devono essere fissati con viti.

Il montaggio dell'impianto sul tetto piano è ora concluso.

## SISTEMA A MONTANTI TRIANGOLARI

### Utensili

Per installare il sistema di montaggio TRI-STAND su tetti piani sono necessari i seguenti utensili:



- Avvitatore a batteria con trapano da 7 mm
- Chiodatrice
- Chiave inglese 15 mm
- Chiave inglese 17 mm
- Brugola 3 mm esagonale
- Brugola 5 mm esagonale



Sistema a montanti triangolari

### Progettazione del sistema di montaggio

Il montaggio su tetto piano di un impianto fotovoltaico con il sistema a montanti triangolari TRI-STAND può essere suddiviso in tre fasi principali:

1. Montaggio dei profili UP trasversali sul profilo di base orizzontale UP-S
2. Fissaggio dei profili di inserzione orizzontali TS
3. Posa dei cavi e inserimento dei moduli nel sistema

#### 1. Montaggio dei profili UP trasversali sul profilo di base orizzontale UP-S

La sottostruttura di un impianto su tetto piano può essere ribadita su piastre trapezoidali Renosol ghiaiate oppure può essere fissata direttamente sul tetto con viti a doppio filetto. Una volta che la sottostruttura è stata disposta stabilmente con una di queste due varianti, il montaggio ulteriore si esegue in identico modo.



Posa delle piastre trapezoidali Renosol

### Montaggio su piastre trapezoidali Renosol

Per la posa delle piastre trapezoidali Renosol ci si deve assicurare che la superficie su cui si posano le piastre sia pulita e senza irregolarità. In caso di pericolo di danneggiamento del manto del tetto a causa delle piastre Renosol, sotto le piastre si deve disporre un tessuto TNT o una stuoia protettiva. Ora i profili universali UP-S, come indicato nel piano di progetto, possono essere ribaditi come sottoprofilo sulle piastre trapezoidali. Riguardo all'esecuzione dei fori di 7 mm, previsti per la chiodatura, nella parte centrale dei rialzi delle piastre trapezoidali Renosol, la punta non deve sporgere più di 60 mm dal mandrino portapunta, al fine di non danneggiare il manto del tetto. Inoltre, nella chiodatura delle guide con le piastre trapezoidali Renosol si deve posizionare una rondella M8 sotto il profilo universale. Una volta che il sottoprofilo è stato montato stabilmente, le piastre trapezoidali Renosol vanno inghiaiate. L'altezza dell'inghiaatura deve essere adeguata alle sollecitazioni da vento e neve locali ed è indicata nel piano di progetto.

### Montaggio con viti a doppio filetto

Dopo avere controllato la portata puntuale del tetto, le viti a doppio filetto vanno montate nei punti previsti dal piano del progetto. Le viti vanno disposte, in una linea, in senso orizzontale e verticale, assicurandosi che le viti a doppio filetto siano avvitate verticalmente nella travatura del tetto. Poi si preparano i profili universali UP o UP-S per il montaggio sulle viti a doppio filetto. Nel piano del progetto è già definito quale dei due profili deve essere utilizzato, poiché i vari profili soddisfano diversi requisiti di statica. I profili universali vanno dotati degli adattatori a Z UP-Z. A tal fine si inseriscono nel profilo le teste delle viti a testa tonda larga spingendole nel punto giusto del profilo. Ora gli adattatori a Z possono essere fissati con i dadi d'arresto autobloccanti in modo che i lati intagliati degli adattatori a Z indichino in una direzione. I profili preparati possono ora essere inseriti comodamente, con le parti intagliate degli adattatori a Z, tra i due dadi delle viti a doppio filetto. Una volta che tutti gli adattatori a Z sono stati inseriti correttamente nelle viti a doppio filetto, si possono serrare i tre dadi per ciascuna vite a doppio filetto.



Viti a doppio filetto

Adattatore a Z UP-Z



Montaggio degli angolari

### Montaggio dei set di mensole triangolari di 20° e 30°

Ora, nei punti indicati nel piano di progetto, si montano i montanti triangolari UP con i set di mensole. A tal fine, l'angolare da 90° va fissato nel sottoprofilo, poi si fissa il profilo UP verticale. Il FlexFix va impiegato con un angolo acuto di 20° / 30°. Nel profilo UP trasversale si avvita la parte superiore dell'angolare e nel sottoprofilo la parte inferiore dell'angolare del FlexFix. Agganciando il FlexFix inferiore si possono ora congiungere i profili orizzontali e trasversali. L'angolare da 110° / 120° va applicato nell'angolo superiore del triangolo. Tutti gli angolari vanno fissati nei rispettivi profili con viti a testa tonda larga e dadi d'arresto autobloccanti.

Dopo avere avvitato stabilmente tutti gli angolari, i profili universali trasversali UP o UP-S vanno montati sugli angolari. Nel piano del progetto è già definito quale dei due profili deve essere utilizzato. Il profilo universale UP viene impiegato in strutture con sollecitazioni statiche normali, il profilo universale UP-S si utilizza in caso di sollecitazioni particolarmente elevate.



FlexFix



Fissaggio del profilo TS



Connettore per profilo di inserzione TS-C



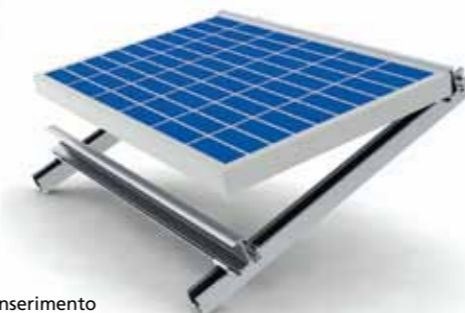
Squadra terminale TS-E



Profilo centrale TS-M



Posa dei cavi



Inserimento del modulo solare

### 2. Fissaggio dei profili di inserzione orizzontali TS

Per montare i profili TS orizzontali nei profili verticali UP o UP-S, si montano i TRI-STAND SafeClick SC nei profili universali fissandoli nel punto richiesto. Dopo avere disposto tutti i SafeClick (anche per potenziali profili centrali), i profili TS possono essere incastrati dall'alto. Incastrando i profili TS nel SafeClick le due guide sono congiunte saldamente e in modo sicuro. Non è necessario un ulteriore lavoro di avvitatura o chiodatura.

### Congiunzione dei profili TS

Per la congiunzione di due profili TS occorre il connettore per profilo di inserzione TS-C. I due profili vanno spinti in un connettore per profilo di inserzione e fissati con le due viti senza testa. Dopo aver serrato le viti senza testa, i profili sono congiunti saldamente e possono essere montati.

### Protezione antisdrucchiolo dei profili TS

La protezione antisdrucchiolo dei profili TS si realizza mediante le squadre terminali TS-E. Tali squadre vanno spinte nelle due estremità dei profili TS e fissate con le viti senza testa. Grazie alla protezione antisdrucchiolo delle guide, i moduli non possono slittare dai profili neanche in caso di forti intemperie e sono sempre sicuri.

### Montaggio del profilo centrale TS-M

Specialmente nel montaggio in verticale dei moduli va tenuto presente che alcuni produttori, se il modulo è soggetto ad una sollecitazione compresa fra 2400 N/m<sup>2</sup> e 5400 N/m<sup>2</sup>, prescrivono l'impiego di un profilo centrale. Tali guide vengono integrate nel sistema parallelamente alle guide TS fungendo da supporto intermedio per i moduli solari montati. Il montaggio del profilo centrale nei profili universali si esegue ugualmente mediante SafeClick. A tal fine si procede a incastrare i profili centrali nei SafeClick montati. Analogamente al prolungamento dei profili TS, il prolungamento si esegue anche in questo caso mediante i connettori per profilo di inserzione TS-C.

### 3. Posa dei cavi e inserimento dei moduli nel sistema

In generale, tutti i cavi vanno posati parallelamente alle guide montate. Il fissaggio nei profili universali UP e UP-S si esegue mediante clip blocco cavi UP-K che si spingono nel profilo e si fissano con una rotazione di 90°. Ora i cavi possono essere fissati, attraverso le fascette di cablaggio, direttamente e in modo sicuro nei profili. Il fissaggio dei cavi nei profili TS si esegue con gli Edge Clips TS-EC. Essi vengono attaccati direttamente nei profili TS. Ora i cavi possono essere fissati in modo ottimale nelle guide mediante le fascette di cablaggio.

Dopo avere completato la posa dei cavi si può iniziare a inserire i moduli solari. Per il collegamento dei cavi, i moduli vanno posizionati sui profili TS inferiori in modo che possano essere interconnessi senza problemi. Ora si può procedere a inserire i moduli nel sistema di montaggio in tre semplici fasi. In primo luogo si introducono i moduli nel profilo TS superiore per poi deporli sul profilo inferiore. Alla fine si spingono i moduli solari nel profilo inferiore. Ora sono posizionati grazie alla forza di gravità e non devono essere fissati con viti.

Il montaggio dell'impianto sul tetto piano è ora concluso.



### Utensili

Per installare il sistema di montaggio TRI-STAND su facciate sono necessari i seguenti utensili:

- Chiave inglese 15 mm
- Brugola 3 mm esagonale
- Brugola 5 mm esagonale



Montaggio su facciata



Profilo universale UP e UP-S



Angolare da 90°



FlexFix

### Progettazione del sistema di montaggio

Il montaggio su facciata di un impianto fotovoltaico con il sistema di montaggio TRI-STAND può essere suddiviso in tre fasi principali:

1. Montaggio dei profili UP-S verticali sulla facciata, aggancio e fissaggio dei profili UP
2. Fissaggio dei profili di inserzione orizzontali TS
3. Posa dei cavi e inserimento dei moduli nel sistema

#### 1. Montaggio dei profili UP-S verticali sulla facciata, aggancio e fissaggio dei profili UP

La sottostruttura dell'impianto va avvitata direttamente con la facciata. A tal fine si applicano i profili universali UP-S nella facciata nel modo indicato nel piano di progetto. Si deve in ogni caso garantire un collegamento stabile del sistema di montaggio con la facciata, specialmente in considerazione delle sollecitazioni previste (a norma DM 14/01/2008\*).

Gli angolari da 90° devono essere avvitati, in un solo livello, nei profili UP-S verticali. Infine si fissano sul profilo UP-S anche gli elementi arrotondati dei FlexFix, con le distanze indicate nel piano di progetto.

Nella fase successiva si preparano i profili UP. A tale scopo, i profili orizzontali vengono muniti degli elementi arrotondati del FlexFix. Nel lato superiore e in quello inferiore dei profili trasversali si applica rispettivamente un lato dell'angolare. Agganciando il FlexFix inferiore si possono ora congiungere i profili orizzontali e trasversali.

I profili congiunti vanno ora agganciati nell'elemento FlexFix fissato nella parete. La guida orizzontale può ora essere posta semplicemente sull'angolare da 90°. Dopo avere avvitato la struttura nel profilo UP-S con gli angolari da 90°, si può proseguire con il montaggio dei profili TS.



Fissaggio del SafeClick SC



Connettore per profilo di inserzione TS-C



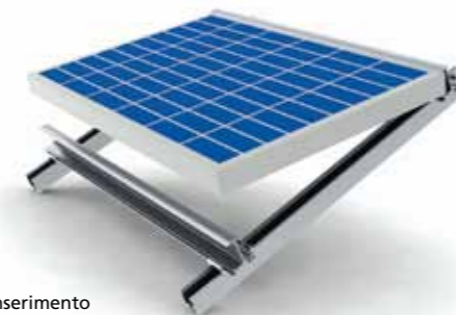
Squadra terminale TS-E



Clip blocco cavi UP-K



Edge Clip TS-EC



Inserimento del modulo solare



Montaggio su facciata

### 2. Fissaggio dei profili di inserzione orizzontali TS

Per montare i profili orizzontali TS nei profili verticali UP o UP-S, si montano i TRI-STAND SafeClick SC nei profili universali fissandoli nel punto richiesto. Dopo avere disposto tutti i SafeClick (anche per potenziali profili centrali), i profili TS possono essere incastrati dall'alto. Incastrando i profili TS nel SafeClick le due guide sono congiunte saldamente e in modo sicuro. Non è necessario un ulteriore lavoro di avvitatura o chiodatura.

### Congiunzione dei profili TS

Per la congiunzione di due profili TS occorre il connettore per profilo di inserzione TS-C. I due profili vanno spinti in un connettore per profilo di inserzione e fissati con le due viti senza testa. Dopo aver serrato le viti senza testa, i profili sono congiunti saldamente e possono essere montati.

### Protezione antisdrucchio dei profili TS

La protezione antisdrucchio dei profili TS si realizza mediante le squadre terminali TS-E. Tali squadre vanno spinte nelle due estremità dei profili TS e fissate con le viti senza testa. Grazie alla protezione antisdrucchio delle guide, i moduli non possono slittare dai profili neanche in caso di forti intemperie e sono sempre sicuri.

### 3. Posa dei cavi e inserimento dei moduli nel sistema

In generale, tutti i cavi vanno posati parallelamente alle guide montate. Il fissaggio nei profili universali UP e UP-S si esegue mediante clip blocco cavi UP-K che si spingono nel profilo e si fissano con una rotazione di 90°. Ora i cavi possono essere fissati, attraverso le fascette di cablaggio, direttamente e in modo sicuro nei profili. Il fissaggio dei cavi nei profili TS si esegue con gli Edge Clips TS-EC. Essi vengono attaccati direttamente nei profili TS. Ora i cavi possono essere fissati in modo ottimale nelle guide mediante le fascette di cablaggio.

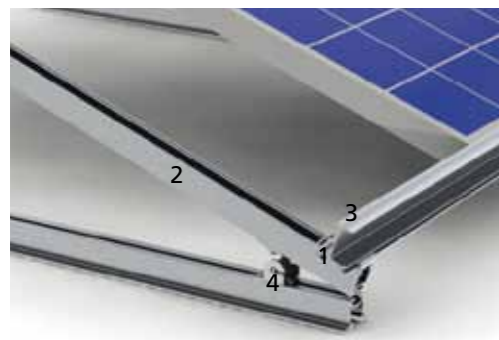
Dopo avere completato la posa dei cavi si può iniziare a inserire i moduli solari. Per il collegamento dei cavi, i moduli vanno posizionati sui profili TS inferiori in modo che possano essere interconnessi senza problemi. Ora si può procedere a inserire i moduli nel sistema di montaggio in tre semplici fasi. In primo luogo si introducono i moduli nel profilo TS superiore per poi deporli sul profilo inferiore. Alla fine si spingono i moduli solari nel profilo inferiore. Ora sono posizionati grazie alla forza di gravità e non devono essere fissati con viti.

Il montaggio dell'impianto sulla facciata è ora concluso.



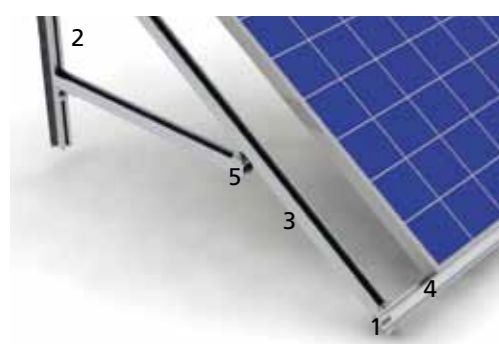
**Tetto inclinato**

- 1 Gancio per tetti
- 2 Profili universali UP
- 3 Profili di inserzione TS
- 4 SafeClick SC



**Tetto piano**

- 1 SafeClick SC
- 2 Profili universali UP
- 3 Profili di inserzione TS
- 4 FlexFix



**Facciata**

- 1 SafeClick SC
- 2 Profilo universale UP-S
- 3 Profilo universale UP
- 4 Profilo di inserzione TS
- 5 FlexFix

