



**PREFA
SOLAR**

ISTRUZIONI DI POSA

TEGOLA FOTOVOLTAICA

NOTE LEGALI

PER INFORMAZIONI SULLE CONDIZIONI DI GARANZIA RELATIVE A MATERIALE
E COLORE CONSULTARE IL SITO: WWW.PREFA.COM/GARANZIA.

CON RISERVA DI MODIFICA TECNICA ED ERRORI DI STAMPA.
VARIAZIONI DI COLORE DOVUTE ALLA STAMPA.

IT/CH | 01.2025 | PH

FABBRICANTE: PRINT ALLIANCE HAV PRODUKTIONS GMBH, AT-2540 BAD VÖSLAU

PREFA ITALIA

PREFA ITALIA S.R.L. • PREFA ITALIEN GMBH
VIA-LUIGI-NEGRELLI 25 • 39100 BOLZANO | BOZEN (BZ)

T +39 0471 06 86 80
office.it@prefa.com
www.prefa.it

PREFA SVIZZERA

PREFA SCHWEIZ VERTRIEBS AG
LEENRÜTIMATTWEG 1 • 4704 NIEDERBIPP
T +41 71 952 68 19
office.ch@prefa.com
www.prefa.ch

UFFICIO TECNICO DI PREFA

ITALIA

T +39 0471 06 86 83

ufficiotecnico@prefa.com

SVIZZERA

T +41 71 952 68 19

technik.ch@prefa.com

Le presenti istruzioni di posa sono una guida per la preparazione e il montaggio dei prodotti PREFA Solar e sono destinate esclusivamente a utenti professionali come artigiani, architetti o progettisti. Gli schizzi illustrati sono un ausilio per l'applicazione comune del prodotto. Tuttavia, ogni progetto edilizio deve essere considerato singolarmente e verificato in base ai suoi requisiti specifici. In particolare, devono essere prese in considerazione le circostanze del singolo caso in riferimento a requisiti legali o fattuali: ad esempio, questioni relative all'approvabilità del progetto o alle norme antincendio che devono essere rispettate, o influenze esterne che potrebbero influenzare l'immobile e che devono essere quindi esaminate (vedasi l'esposizione a forti carichi di vento).

Né le presenti istruzioni di posa per l'installazione né le dichiarazioni di PREFA intendono sostituire o modificare la consulenza o la pianificazione di un architetto/progettista responsabile di uno specifico progetto edilizio o di un'impresa che esegue i lavori: solo i fornitori di servizi incaricati della supervisione del progetto di costruzione sono in grado di decidere come installare e utilizzare i prodotti PREFA, tenendo conto delle condizioni locali specifiche del singolo caso.

Nella preparazione di queste istruzioni di posa abbiamo tenuto conto dell'attuale stato dell'arte e dello sviluppo dei prodotti. L'utilizzo dei documenti forniti da PREFA, in particolare le presenti istruzioni di posa, non costituisce alcuna prestazione contrattuale o negoziale da parte nostra; si esclude espressamente la responsabilità per danni e ulteriori rivendicazioni di qualsiasi natura. Questo non pregiudica la responsabilità derivante da dolo o colpa grave o la responsabilità in caso di lesioni alla vita, all'integrità fisica o alla salute di un essere umano. Anche le richieste di risarcimento ai sensi della legge sulla responsabilità del prodotto rimangono inalterate.

2a edizione aggiornata. 05/2024 ©PREFA. Tutti i diritti riservati. La ristampa e la riproduzione, anche per realizzare estratti, non sono consentite senza il consenso scritto di PREFA.

AVVERTENZA

In caso di domande, è possibile contattare l'assistenza dell'ufficio tecnico prodotti PREFA.

Sul nostro sito Web WWW.PREFA.COM si trovano non solo tutte le informazioni sui nostri prodotti, ma anche una descrizione dettagliata dei nostri ampi servizi per ditte specializzate.

Chi è interessato ai nostri video sulla posa o vuole iscriversi alla PREFA Academy, può ottenere su richiesta i dati di accesso alla nostra area di login dal proprio consulente tecnico PREFA.



PREMESSA 1

INDICE 3

INFORMAZIONI GENERALI

Norme di sicurezza	7
Norme di sicurezza generali	7
Qualifiche del personale	8
Informazioni generali sull'impianto elettrico	9
Note sulla tegola fotovoltaica PREFA	10
Lista degli utensili	11
Progettazione	12
Trattenuta della neve	12
Sicurezza sul tetto	13
Istruzioni per la pulizia	14
Ombreggiatura	15
Funzione del sistema ad energia solare	16
Componenti elettrotecnicici	18
Inverter	18
Scatola di connessione del generatore	19
Linee delle stringhe	20
Cavi di collegamento	21
Linea di messa a terra	22



TEGOLA FOTOVOLTAICA E POSA

Tegola fotovoltaica PREFA piccola	24
Tegola fotovoltaica PREFA grande	28
Collegamento in serie di tegole fotovoltaiche	32
Esempio con la tegola fotovoltaica piccola	32
Esempio con la tegola fotovoltaica grande	33
Collegamento in parallelo delle stringhe	34
Cablaggio	35
Montaggio della tegola fotovoltaica PREFA	36
Linea di connessione e stringhe	39
Protezione dei bordi	40
Applicazione in tetto	42
Sottostruttura e note strutturali	42
Canale dei cavi	44
Attraversamenti	48
Applicazione in facciata	50
Sottostruttura e note strutturali	50
Posa dei cavi	52
Test della tensione	58



NORME DI SICUREZZA

1 NORME DI SICUREZZA GENERALI

La costruzione, l'uso, la manutenzione e la riparazione di un impianto fotovoltaico richiedono una solida conoscenza tecnica. Pertanto, tutti gli interventi devono essere eseguiti solo da specialisti adeguatamente qualificati e autorizzati.

Prima di installare, mettere in funzione o eseguire la manutenzione dell'impianto fotovoltaico, leggere attentamente le presenti istruzioni di posa.

La mancata osservanza delle istruzioni di sicurezza può provocare lesioni a persone e danni materiali. Tenete lontani i bambini e le persone vulnerabili!

Le istruzioni di posa mostrano lo stato attuale di sviluppo del prodotto e vengono continuamente aggiornate. Si prega di attenersi solo alla versione attualmente valida e aggiornata del documento.

Gli installatori specializzati e il gestore dell'impianto fotovoltaico sono responsabili dell'osservanza e del monitoraggio di tutte le normative, le direttive, le regole e le linee guida pertinenti.

La messa in funzione e la manutenzione dell'impianto fotovoltaico devono svolgersi solo in conformità alle norme e agli standard di seguito indicati e in presenza dei documenti sopra citati. La seguente documentazione deve essere messa a disposizione delle ditte specializzate.

Documentazione dell'impianto costituita da:

- Tegole fotovoltaiche – piano di disposizione dei moduli/piano di cabaggio
- Schema del circuito elettrico
- Previsioni di rendimento
- Schede tecniche di prodotto valide (modulo/scatola di connessione del generatore/inverter/cavi/connettori)
- Protocollo di messa in servizio
- Avvertenze e istruzioni sulla tegola fotovoltaica

INFORMAZIONI GENERALI SULL'INSTALLAZIONE ELETTRICA

Sono inoltre applicabili:

- Le norme, le regole e gli standard internazionali, nazionali e regionali validi per il rispettivo impianto, in particolare per l'installazione di impianti fotovoltaici, per i lavori in corrente continua e le disposizioni dell'azienda fornitrice di energia responsabile dell'esercizio degli impianti solari.
- Regolamenti edilizi
- Norme di prevenzione degli infortuni

QUALIFICHE DEL PERSONALE

Il gestore e le aziende specializzate devono garantire che l'installazione, la manutenzione, la messa in funzione e, se del caso, lo smontaggio vengano eseguiti solo da personale qualificato e addestrato.

Assicurarsi che il personale:

- abbia compreso le presenti istruzioni di posa e sia in grado di attuarle,
- conosca le norme di sicurezza,
- utilizzi gli indumenti e i dispositivi di protezione adeguati,
- adotti misure adeguate per prevenire gli incidenti nell'ambito di una valutazione dei rischi.

Per lavorare con il tetto fotovoltaico PREFA, si consiglia vivamente di frequentare un corso di formazione presso una delle nostre sedi Academy. Viene offerta una preparazione specifica per l'installazione, la manutenzione e la messa in servizio, compresa un'istruzione sulla sicurezza.



Esiste pericolo di lesioni mortali dovuto al contatto simultaneo con uno o entrambi i poli. Non devono in nessun caso essere inseriti oggetti conduttori nelle aperture dei connettori e delle prese.



Prestare attenzione agli archi elettrici sulle parti del sistema che trasportano corrente continua!



Non scollegare i cavi durante il funzionamento (scollegare l'impianto dalla rete o utilizzare un sezionatore).



Prestare attenzione all'umidità durante l'installazione elettrica!

Rischio di lesioni e di danni alle apparecchiature!

→ Eseguire lavori sul tetto solo su superficie asciutta.

→ Durante il montaggio, assicurarsi che i moduli fotovoltaici, i cavi, ecc. siano asciutti.



Collegare o ifotovoltaico le estremità dei cavi scoperti.



Anche con bassa irradiazione solare, è presente l'intera tensione a vuoto.



Anche a basse temperature, la tensione massima consentita del sistema fotovoltaico non deve essere superata. Seguire il piano di posa trasmesso!



Tensione più alta della bassissima tensione di sicurezza!



Pericolo di lesioni provocate dall'aumento della tensione in caso di collegamento in serie!

Assicurarsi che l'installazione elettrica e la messa in funzione vengano eseguite da un elettricista autorizzato.

È obbligatorio indossare guanti protettivi idonei quando si lavora con connettori fotovoltaici in tensione. Prima di iniziare a lavorare, è particolarmente importante verificare che i guanti non presentino danni.

NOTE SULLA TEGOLA FOTOVOLTAICA PREFA

Un componente essenziale della tegola fotovoltaica PREFA è il modulo fotovoltaico per la produzione di energia elettrica, composto da vetro solare, materiale di incapsulamento e pellicola posteriore.

Osservare le seguenti informazioni:

- Il componente in vetro deve essere maneggiato con cura.
- Non urtare il bordo inferiore delle tegole fotovoltaiche contro spigoli vivi.
- Prestare attenzione quando si maneggiano strumenti affilati come forbici, martelli, pinze, pale ecc.
- Conservare in sicurezza i moduli fotovoltaici e conservare le unità aperte in orizzontale.
- Trasportare con cura le unità e i moduli fotovoltaici.
- Fissare immediatamente, in modo definitivo, le tegole fotovoltaiche agganciate (pericolo di caduta).
- Proteggere i moduli e le unità fotovoltaiche da umidità, polvere e sporcizia.

NON è necessario alcun lavoro di aggraffatura sul tetto!

I cavi di partenza e di fine stringa, vengono forniti preassemblati da PREFA. Le estremità dei cavi sono dotate di una spina o di una presa fotovoltaica, protette da calotte di copertura premontate.

Le linee di collegamento tra le file di tegole fotovoltaiche sono progettate in fabbrica e realizzate a seconda del progetto.

Le spine utilizzate sulla tegola fotovoltaica PREFA e i relativi cavi di collegamento sono protetti contro l'inversione di polarità. Il bloccaggio dei connettori impedisce che i contatti si allentino da soli.

AVVERTENZA

Il tetto fotovoltaico PREFA viene fornito pronto per essere collegato e quindi è facile da installare.

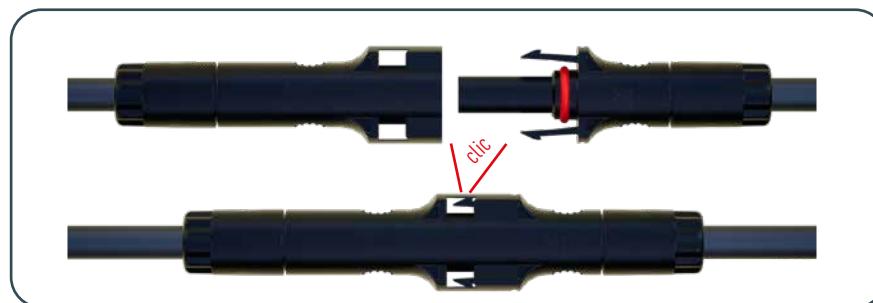


Figura 1 · Connessione dei connettori



Figura 2 · Utensile di montaggio per connettori

LISTA DEGLI UTENSILI

- Guanti da lavoro e attrezzature di sicurezza
- Metro a nastro e matita
- Cavo di montaggio
- Utensile da lattoniere
- Avvitatore a batteria
- Inoltre: utensili per la lavorazione del legno per la realizzazione della canalina
- Tester di tensione
- Utensile di montaggio per connettori

PROGETTAZIONE

Quando si progettano collettori solari termici e moduli fotovoltaici, sia per i nuovi edifici che per le ristrutturazioni, è necessario rispettare i requisiti di fisica dell'edificio (protezione termica, ventilazione, ecc.) e la progettazione strutturale (statica).

È consigliabile progettare con attenzione e coordinare gli interventi dal punto di vista tecnico e temporale sulla base delle situazioni dettagliate.

AVVERTENZA

Fondamentalmente vale quanto segue: quanto prima il tetto fotovoltaico PREFA, con tutti i dettagli, viene integrato nella progettazione complessiva dell'edificio, tanto più ampia sarà la gamma di soluzioni disponibili.

Si consiglia di rivolgersi a un consulente o un esperto di energia per una pianificazione e una valutazione ottimale dell'intero edificio e della gestione energetica. Per la progettazione e la posa del tetto fotovoltaico PREFA, si invita a contattare il consulente PREFA locale.

In fase di progettazione, tenere presente che le tegole fotovoltaiche, compresi i relativi fissaggi, non possono essere utilizzate come dispositivi di sicurezza o superfici di transito, salvo diversa certificazione specifica.

Per gli interventi di manutenzione e assistenza è necessario adottare misure adeguate.

TRATTENUTA DELLA NEVE

In linea di massima, il proprietario dell'edificio è responsabile dei danni per la caduta di neve dai tetti. Se al di sotto del bordo di gronda sono presenti percorsi, ingressi, aree di traffico pubblico o strutture come tettoie, verande o balconi, è necessario prendere le dovute precauzioni per evitare che la neve e il ghiaccio scivolino via. I cartelli informativi, nel lungo periodo, non costituiscono una misura di sicurezza adeguata.

Non appena un intervento strutturale sul tetto, come un impianto fotovoltaico o solare termico, interferisce con un sistema di trattenuta della neve esistente, questo deve essere adattato e adeguato allo stato attuale della tecnica. Un sistema di protezione dalla neve realizzato secondo le normative può comportare l'impossibilità di coprire l'intera superficie del tetto con moduli fotovoltaici.

Un sistema di trattenuta della neve efficace dal punto di vista costruttivo, su tetti dotati di impianti per la produzione di energia, può essere realizzato al meglio tramite sistemi lineari di trattenuta della neve.

A seconda delle caratteristiche dell'edificio e della posizione, può essere necessario installare diverse file di fermaneve. Le distanze massime ammissibili tra le file devono essere calcolate in base al carico di neve, alla pendenza del tetto e alla distanza tra le travi. Se la lunghezza di influenza calcolata del fermaneve è inferiore alla lunghezza della falda, una singola fila di fermaneve alla grondaia non è sufficiente.

I nasi fermaneve installati sotto le aree di produzione energetica non possono assorbire il carico di neve dell'area sovrastante, che nel peggio dei casi può causare danni alla copertura del tetto. I nasi fermaneve svolgono la loro funzione solo sull'intera superficie del tetto.

SICUREZZA SUL TETTO

I lavori sui tetti rientrano tra le attività più pericolose nel settore edile. Non è raro che i lavori sul tetto vengano eseguiti in condizioni avverse, il che comporta ulteriori fonti di rischio. Osservare e verificare le misure di sicurezza prima di iniziare il lavoro, dando priorità alle misure collettive rispetto a quelle individuali (ad esempio, parapetti di protezione del tetto prima dei ganci e dei DPI).

Rispettare le direttive e le normative nazionali.

ISTRUZIONI PER LA PULIZIA

I moduli fotovoltaici sono progettati per una lunga durata.

Data l'inclinazione superiore a 17°, di solito non è necessaria una pulizia speciale dei moduli, dal momento che è sufficiente l'autopulizia che avviene grazie all'acqua piovana.

Se questa autopulizia non è sufficiente in casi particolari, la pulizia manuale regolare può contribuire ad aumentare il rendimento.

In situazioni particolari, come in presenza di polline o polvere, si raccomanda una pulizia regolare.

- In genere, la pulizia avviene con acqua trattata e un panno o una spugna morbida.
- Lo sporco come la polvere di foratura o i residui di malta sulle parti in alluminio vernicate o al naturale devono essere rimossi immediatamente.
- Non raschiare lo sporco a secco e non utilizzare detergenti aggressivi.
- Non utilizzare idropulitrici.
- Non utilizzare prodotti chimici aggressivi, detergenti, lame, lana d'acciaio, lucidanti, ecc. Questi ultimi possono danneggiare la superficie del vetro o il rivestimento antiriflesso, causando l'annullamento della garanzia.
- L'applicazione successiva di rivestimenti idrorepellenti o anti-sporco può ridurre l'efficienza dei moduli e quindi compromettere il rendimento.

La pulizia del tetto fotovoltaico PREFA deve essere effettuata solo da personale qualificato. Nel farlo, occorre rispettare le linee guida del fabbricante.

OMBREGGIATURA

L'ombreggiamento può influenzare sensibilmente le prestazioni di un impianto fotovoltaico. L'andamento del sole deve quindi essere considerato con attenzione nella fase di progettazione. È importante che i moduli fotovoltaici non siano "in ombra" in nessun momento del giorno o dell'anno.

Il team tecnico di PREFA vi assiste nella progettazione dell'impianto per determinare la soglia di tolleranza all'ombreggiamento.

A COSA BISOGNA QUINDI PRESTARE PARTICOLARE ATTENZIONE?

Insieme al questionario, è importante documentare attraverso disegni, schizzi e immagini tutti gli elementi che potrebbero generare ombreggiamento, come: strutture sul tetto, antenne, camini, sfiati, linee elettriche aeree. Questi elementi verranno analizzati separatamente e considerati nella progettazione per ottimizzare il rendimento dell'impianto.

FUNZIONE DEL SISTEMA AD ENERGIA SOLARE

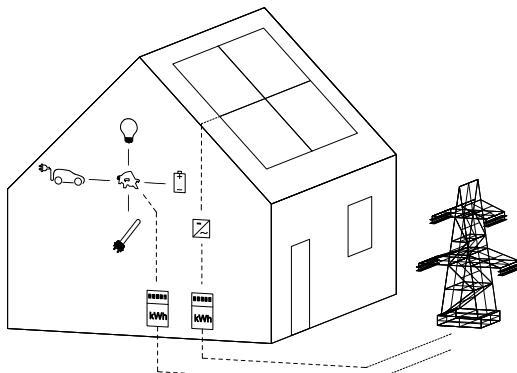


Figura 3 • Esempio di impianto a immissione totale

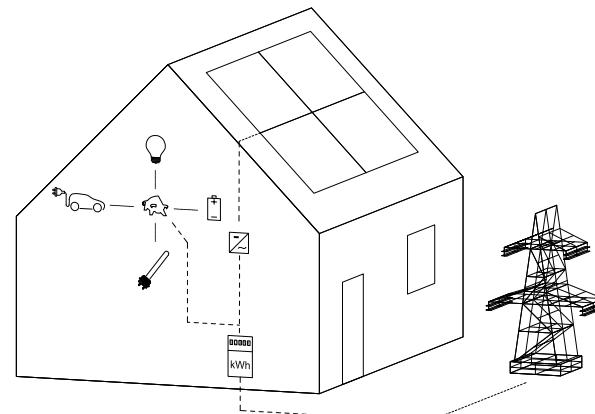


Figura 4 • Esempio di impianto a immissione dell'eccedenza

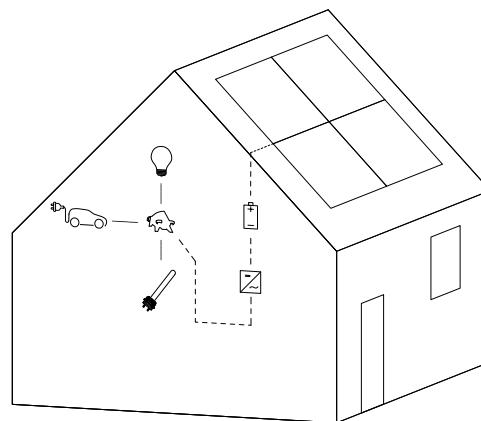


Figura 5 • Esempio di impianto a isola

COMPONENTI ELETTROTECNICI

1 INVERTER

Il compito principale di un inverter è convertire la corrente continua dei moduli fotovoltaici in corrente alternata adatta alla rete e all'utenza.

Inoltre, gli inverter di oggi offrono funzioni aggiuntive come il monitoraggio del sistema, la connessione al sistema di accumulo, la funzione di alimentazione di emergenza o l'integrazione nei sistemi di smart home.

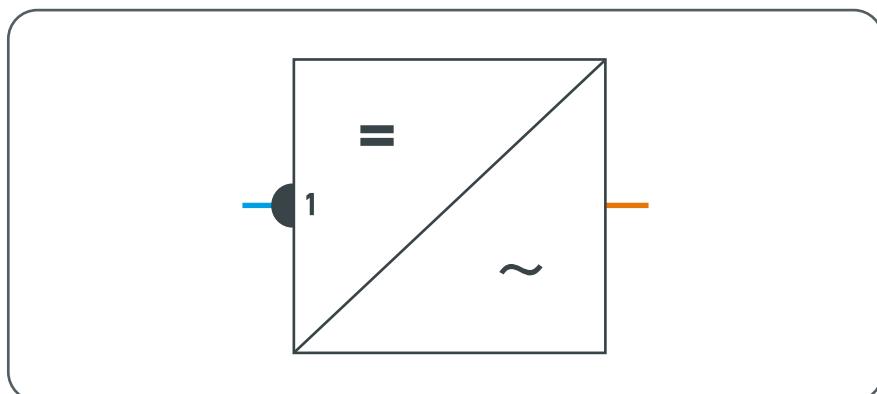


Figura 6 • Simbolo dell'inverter

2 SCATOLA DI CONNESSIONE DEL GENERATORE

Le stringhe del generatore fotovoltaico convergono nella scatola di connessione del generatore e vengono combinate formando la linea principale in corrente continua.

Anche gli elementi rilevanti per la sicurezza, come la protezione da sovratensioni e il collegamento a terra, sono componenti della scatola di connessione del generatore.

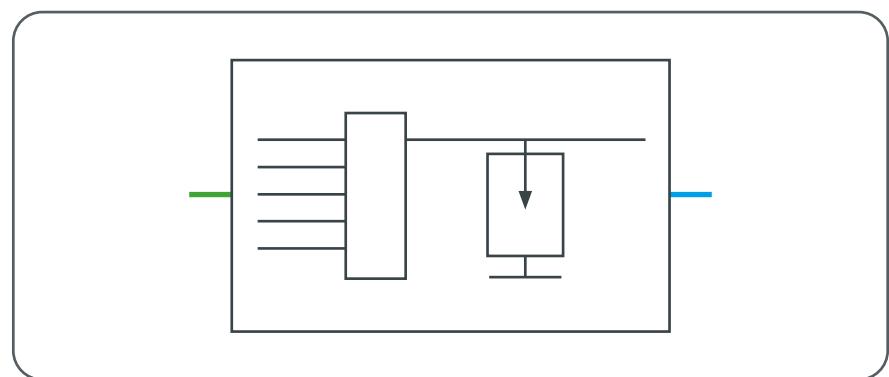


Figura 7 • Scatola di connessione del generatore

3 LINEE DELLE STRINGHE

Conducono le linee positive e negative di una stringa all'interno del tetto, dove vengono collegate alla scatola di connessione del generatore dalla ditta di eletrotecnica che esegue i lavori.

Nel sistema delle tegole fotovoltaiche PREFA, le linee di stringa sono disponibili come pacchetti di cavi composti da due conduttori. Questi vengono preassemblati in lunghezze standard, con un'estremità dotata di una presa (-) e l'altra di una spina (+).



Figura 8 • Linee delle stringhe

4 CAVI DI COLLEGAMENTO

Se una stringa si estende su più file di tegole fotovoltaiche questa deve essere collegata per mezzo un cavo di collegamento.

Questi cavi vengono prodotti a seconda del progetto specifico e ricevono una numerazione progressiva. Le estremità dei cavi sono dotate di spina e presa fotovoltaica.

La posizione in cui utilizzarli è visibile nello schema di posa.



Figura 9 • Cavi di collegamento

5 LINEA DI MESSA A TERRA

Le parti metalliche del sistema che non sono sotto tensione durante il funzionamento devono essere collegate a un conduttore di messa a terra.

I conduttori di messa a terra per la protezione contro i fulmini devono avere una sezione minima di 16 mm². Il cavo in rame deve essere isolato in giallo-verde.

Grazie al sistema di aggancio delle tegole fotovoltaiche PREFA, si crea una connessione elettricamente conduttriva, garantendo un basso valore di resistenza su tutta la superficie del tetto.

Con il tetto fotovoltaico viene sempre fornito un conduttore equipotenziale di protezione contro i fulmini di 16 mm² con contatto in acciaio inox.

Il componente comprende inoltre la vite di montaggio (A), il dado di bloccaggio (B), il contatto in acciaio inox (C) e il fermo della vite (D) (vedere figura 10).

Il dado di bloccaggio deve essere utilizzato una sola volta. In caso di reinstallazione, deve essere sostituito.

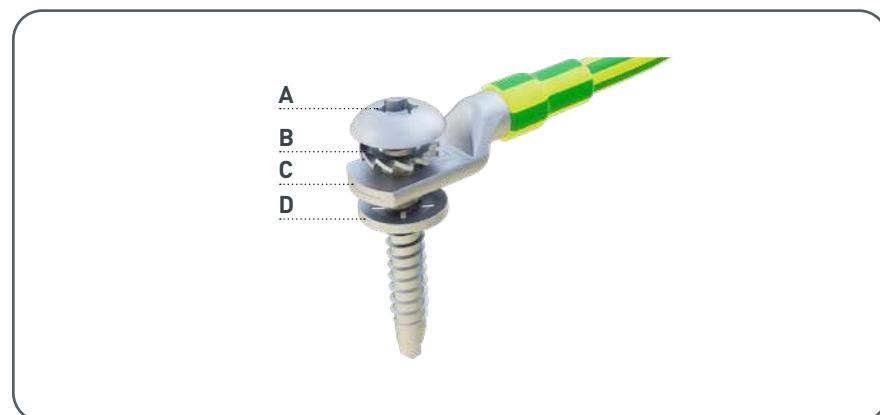
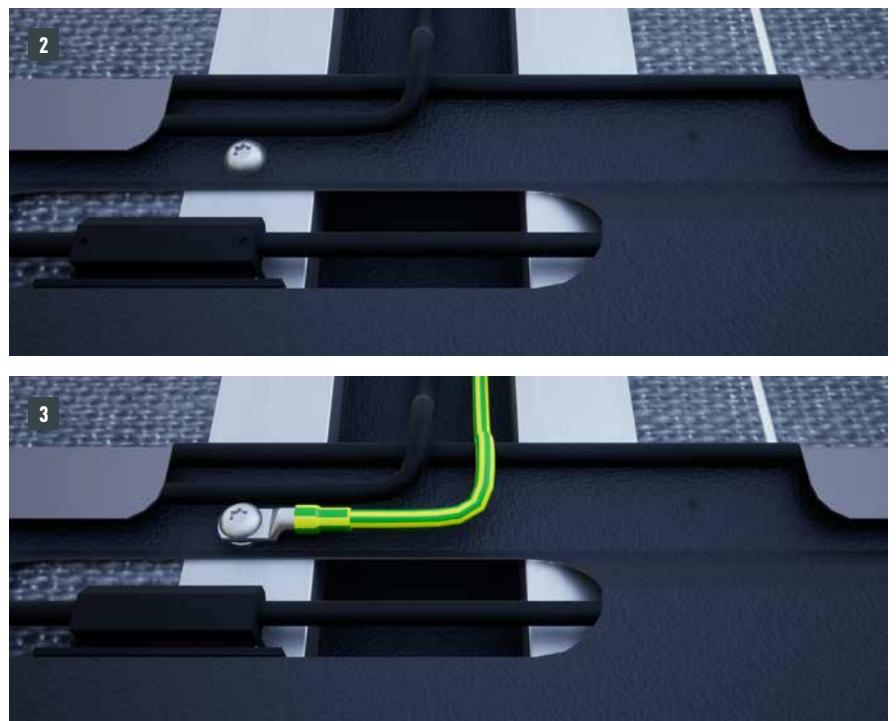


Figura 10 • Messa a terra con contatto INOX

Le tegole fotovoltaiche che si trovano sopra la canalina devono essere ulteriormente avvitate con una vite a testa piatta (vedere la Fig. 2). Il canale dei cavi deve quindi essere realizzato con un bordo in alluminio per creare un'ulteriore connessione conduttriva verticale tra le tegole fotovoltaiche.

Nell'ultima fila, il collegamento di messa a terra viene avvitato insieme alla tegola fotovoltaica, che si trova sopra il canale dei cavi (vedere la Fig. 3), quindi posizionato nel canale dei cavi con le linee delle stringhe e condotto all'interno del tetto.



TEGOLA FOTOVOLTAICA PREFA PICCOLA

MODELLO: KPV ML 43Wp



Figura 11 • Tegola fotovoltaica piccola

Dati tecnici	
Prestazioni	43 Wp
Spazio richiesto per kW _p	6,84 m ²
Dimensione	700 × 420 mm (3,4 Pz./m ²)
Peso	3,7 kg (12,6 kg/m ²)
Tipo di cella	mono; half-cut
Pendenza del tetto	da 17° (31%)
Campi d'impiego	Prova del carico di neve secondo i requisiti di prova SPF per le pendenze dei tetti 0°-60° 13 kN/m ² . Per gli edifici con carichi di neve più elevati o oltre i 2.000 m di altitudine s.l.m., contattare il proprio consulente PREFA.
Materiale	0,7 mm in alluminio preverniciato
Sottostruttura e strato separatore*	su tavolato (min. 24 mm) con membrana bituminosa*
Fissaggio standard	diretto, con 3 viti per ciascuna tegola fotovoltaica piccola

* Osservare le normative nazionali e gli standard di settore vigenti nel Paese di posa.

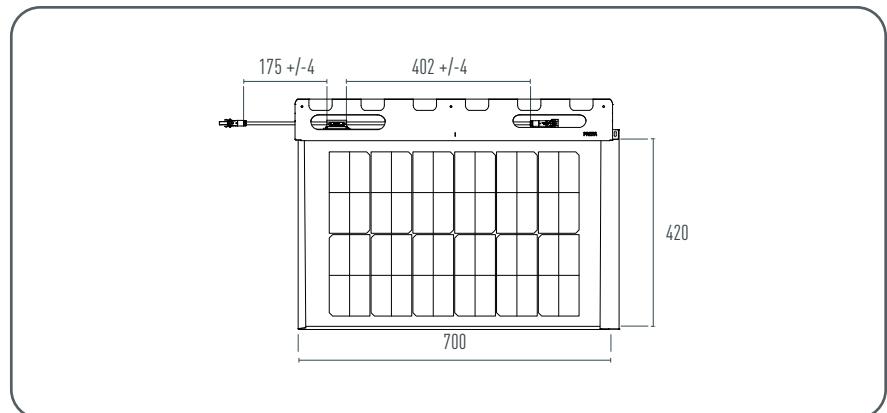


Figura 12 • Disegno tegola fotovoltaica piccola

PROPRIETÀ ELETTRICHE IN CONDIZIONI STC

STC (Standard Test Conditions): Irrraggiamento 1.000 W/m², distribuzione spettrale AM 1,5 | temperatura 25±2 °C, secondo la norma EN 60904-3

Potenza nominale P _{MPP}	43 Wp
Tensione nominale U _{MPP}	7,04 V
Corrente nominale I _{MPP}	6,11 A
Tensione a circuito aperto U _{OC}	8,28 V
Corrente di cortocircuito I _{SC}	6,42 A
Grado di efficienza del modulo	14,5 %
Tolleranza di potenza	+/- 5 %

PROPRIETÀ TERMICHE

Coefficiente di tensione V _{OC}	-0,3 %/K
Coefficiente di corrente I _{SC}	0,06 %/K
Coefficiente di potenza P _{MAX}	-0,39 %/K
Temperatura ambiente	-40 ... +85°

DATI GENERALI

Celle	12 Celle solari ad alta efficienza Halfcut
Tipo di cella	Mono PERC, 10 busbar
Dimensioni della cella	182 × 91 mm
Numero di diodi di bypass	1
Specifica del vetro	Vetro ESG 3,2 mm, prismato
Dimensioni della tegola fotovoltaica	700 × 420 mm copertura utile
Peso della tegola fotovoltaica	3,7 kg (12,6 kg/m ²)
Classe di protezione	II
Scatola di collegamento	1 Diodo di bypass; IP65, conforme alla norma IEC 62790
Tensione massima del sistema/massima corrente di inversione	1.000 V/12 A
Collegamento del modulo	4,0 mm ² cavo solar
Connettore	NIU Power A4 Mini
Origine	Prodotto in Austria
IEC- Protezione antincendio tipo	Classe C-s2, d0
Carico neve	0°-60° max. 13 kN/m ²

CERTIFICAZIONI, TEST E GARANZIE

Certificazioni	ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, IEC 61215:2016 , IEC 61730
Garanzia sulle prestazioni per il P _{MAX}	min. 95 % nel primo anno, poi riduzione massima dello 0,7 % annuo fino a 25 anni

REAZIONE AL FUOCO

Reazione al fuoco (secondo la norma EN 13501-1)	C – s2, d0
Comportamento in caso di esposizione al fuoco dall'esterno (secondo la norma EN 13501-5).	B _{ROOF} (t1)

TEGOLA FOTOVOLTAICA PREFA GRANDE

MODELLO: KPV ML 100Wp



Figura 13 • Tegola fotovoltaica grande

Dati tecnici	
Prestazioni	100 Wp
Spazio richiesto per kW _p	5,88 m ²
Dimensione	1.400 × 420 mm (1,7 Pz./m ²)
Peso	7,4 kg (12,6 kg/m ²)
Tipo di cella	mono; half-cut
Pendenza del tetto	da 17° (31%)
Campi d'impiego	Prova del carico di neve secondo i requisiti di prova SPF per le pendenze dei tetti 0°–60° 11 kN/m ² . Per gli edifici con carichi di neve più elevati o oltre i 2.000 m di altitudine s.l.m., contattare il proprio consulente PREFA.
Materiale	0,7 mm in alluminio preverniciato
Sottostruttura e strato separatore*	su tavolato (min. 24 mm) con membrana bituminosa*
Fissaggio standard	diretto, con 5 viti per ciascuna tegola fotovoltaica grande

* Osservare le normative nazionali e gli standard di settore vigenti nel Paese di posa.

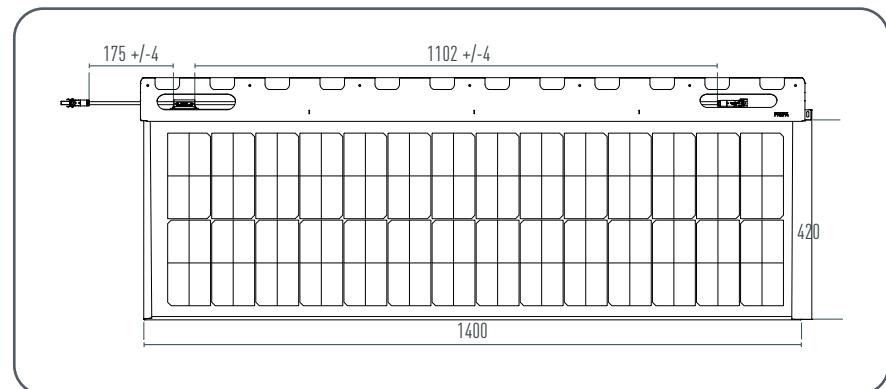


Figura 14 • Disegno tegola fotovoltaica grande

PROPRIETÀ ELETTRICHE IN CONDIZIONI STC

STC (Standard Test Conditions): Irraggiamento 1.000 W/m², distribuzione spettrale AM 1,5 | temperatura 25±2 °C, secondo la norma EN 60904-3

Potenza nominale P_{MPP}	100 Wp
Tensione nominale U_{MPP}	16,38 V
Corrente nominale I_{MPP}	6,11 A
Tensione a circuito aperto U_{OC}	19,33 V
Corrente di cortocircuito I_{SC}	6,42 A
Grado di efficienza del modulo	16,6 %
Tolleranza di potenza	+/- 5 %

PROPRIETÀ TERMICHE

Coefficiente di tensione V_{OC}	-0,3 %/K
Coefficiente di corrente I_{SC}	0,06 %/K
Coefficiente di potenza P_{MAX}	-0,39 %/K
Temperatura ambiente	-40 ... +85°

DATI GENERALI

Celle	18 Celle solari ad alta efficienza Halfcut
Tipo di cella	Mono PERC, 10 busbar
Dimensioni della cella	182 × 91 mm
Numero di diodi di bypass	1
Specifica del vetro	Vetro ESG 3,2 mm, prismato
Dimensioni della tegola fotovoltaica	1400 × 420 mm copertura utile
Peso della tegola fotovoltaica	7,4 kg (12,6 kg/m ²)
Classe di protezione	II
Scatola di collegamento	1 Diodo di bypass; IP65, conforme alla norma IEC 62790
Tensione massima del sistema/massima corrente di inversione	1.000 V/12 A
Collegamento del modulo	4,0 mm ² cavo solar
Connettore	NIU Power A4 Mini
Origine	Prodotto in Austria
IEC- Protezione antincendio tipo	Classe C-s2, d0
Carico neve	0 °-60° max. 11 kN/m ²

CERTIFICAZIONI, TEST E GARANZIE

Certificazioni	ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, IEC 61215:2016 , IEC 61730
Garanzia sulle prestazioni per il P_{MAX}	min. 95 % nel primo anno, poi riduzione massima dello 0,7 % annuo fino a 25 anni

REAZIONE AL FUOCO

Reazione al fuoco (secondo la norma EN 13501-1)	C – s2, d0
Comportamento in caso di esposizione al fuoco dall'esterno (secondo la norma EN 13501-5).	B _{ROOF} (t1)

COLLEGAMENTO IN SERIE DI TEGOLE FOTOVOLTAICHE

Le tegole fotovoltaiche possono essere collegate in serie solo fino al raggiungimento di una quantità predefinita. Se si supera la tensione massima del sistema, si possono causare danni ai componenti e compromettere la sicurezza dell'intero impianto. Per evitarlo, è fondamentale scegliere con attenzione il numero di moduli da collegare in serie, assicurandosi che, anche a basse temperature, la tensione massima non venga superata. Infatti, più la temperatura è bassa, maggiore è la tensione a vuoto.

I seguenti esempi illustrano come calcolare il numero massimo di moduli.

1 ESEMPIO CON LA TEGOLA FOTOVOLTAICA PICCOLA:

- Tensione del sistema: 1000 V
- Tensione per modulo in condizioni di prova standard (STC): 8,28 V
- Coefficiente di temperatura della tensione: -0,3 %/°C
- Temperatura minima prevista: -20 °C
- Temperatura di riferimento a STC 25 °C

DIFFERENZA DI TEMPERATURA RISPETTO ALLA TEMPERATURA DI RIFERIMENTO:

$$\Delta T = 25^{\circ}\text{C} - (-20^{\circ}\text{C}) = 45^{\circ}\text{C}$$

AUMENTO DELLA TENSIONE PER MODULO DOVUTO ALLA VARIAZIONE DI TEMPERATURA:

$$\Delta V_{\text{modulo}} = V_{\text{STC}} \times ((\Delta T \times \text{Coefficiente})/100)$$

$$\Delta V_{\text{modulo}} = 8,28 \text{ V} \times ((45^{\circ}\text{C} \times 0,3\%)/100)$$

$$\Delta V_{\text{modulo}} = 8,28 \text{ V} \times 0,135 = 1,1178 \text{ V}$$

TENSIONE MASSIMA PER MODULO ALLA TEMPERATURA PIÙ BASSA:

$$V_{\text{max}} = V_{\text{STC}} + \Delta V_{\text{modulo}}$$

$$V_{\text{max}} = 8,28 \text{ V} + 1,1178 \text{ V} = 9,3978 \text{ V}$$

NUMERO MASSIMO DI MODULI CONSENTITI IN SERIE:

$$N_{\text{max}} = V_{\text{Sistema}}/V_{\text{max}}$$

$$N_{\text{max}} = (1000 \text{ V})/(9,3978 \text{ V}) \approx 106,42$$

NUMERO MASSIMO DI MODULI COLLEGABILI IN SERIE A -20°C: 106

2 ESEMPIO CON LA TEGOLA FOTOVOLTAICA GRANDE:

- Tensione del sistema: 1000 V
- Tensione per modulo in condizioni di prova standard (STC): 19,33 V
- Coefficiente di temperatura della tensione: -0,3 %/°C
- Temperatura minima prevista: -20 °C
- Temperatura di riferimento a STC 25 °C

DIFFERENZA DI TEMPERATURA RISPETTO ALLA TEMPERATURA DI RIFERIMENTO:

$$\Delta T = 25^{\circ}\text{C} - (-20^{\circ}\text{C}) = 45^{\circ}\text{C}$$

AUMENTO DELLA TENSIONE PER MODULO DOVUTO ALLA VARIAZIONE DI TEMPERATURA:

$$\Delta V_{\text{modulo}} = V_{\text{STC}} \times ((\Delta T \times \text{Coefficiente})/100)$$

$$\Delta V_{\text{modulo}} = 19,33 \text{ V} \times ((45^{\circ}\text{C} \times 0,3\%)/100)$$

$$\Delta V_{\text{modulo}} = 19,33 \times 0,135 = 2,60955 \text{ V}$$

TENSIONE MASSIMA PER MODULO ALLA TEMPERATURA PIÙ BASSA:

$$V_{\text{max}} = V_{\text{STC}} + \Delta V_{\text{modulo}}$$

$$V_{\text{max}} = 19,33 \text{ V} + 2,60955 \text{ V} = 21,93955 \text{ V}$$

NUMERO MASSIMO DI MODULI CONSENTITI IN SERIE:

$$N_{\text{max}} = V_{\text{Sistema}}/V_{\text{max}}$$

$$N_{\text{max}} = (1000 \text{ V})/(21,93955 \text{ V}) \approx 45,59$$

NUMERO MASSIMO DI MODULI COLLEGABILI IN SERIE A -20°C: 45

CABLAGGIO

Un impianto con tegole fotovoltaiche PREFA richiede un ingresso e un'uscita per ogni stringa. Inoltre, le file di tegole fotovoltaiche devono essere collegate tra loro con le cosiddette linee di collegamento.

Nel seguente schizzo schematico del cablaggio, la linea di alimentazione è rappresentata in blu, il cavo di uscita in rosso e i cavi di collegamento in nero. Tutti i cavi sono forniti in nero e sono numerati per facilitarne l'assegnazione.



Figura 15 • Schema di cablaggio

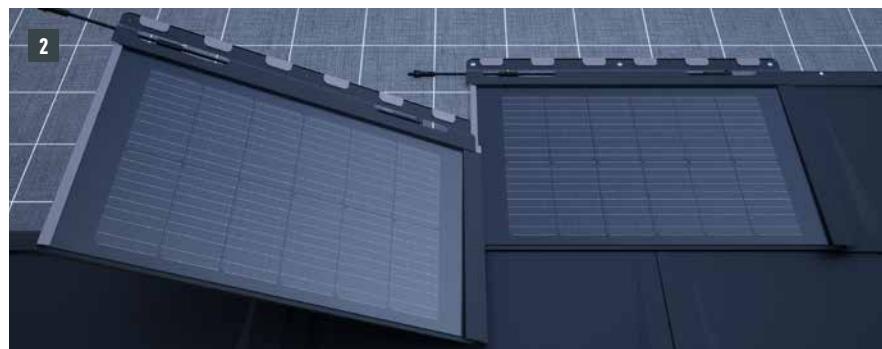
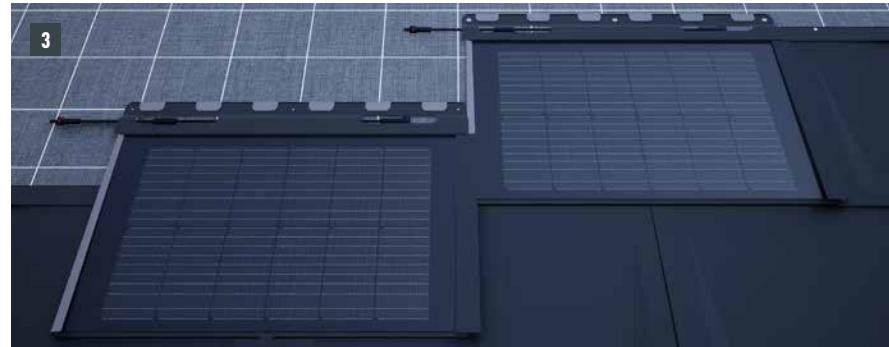
COLLEGAMENTO IN PARALLELO DELLE STRINGHE

Per garantire la sicurezza e il corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico, senza misure aggiuntive è possibile collegare in parallelo al massimo due stringhe. A partire da tre stringhe o più collegate in parallelo, esiste il rischio che la corrente di ritorno diventi eccessiva in caso di guasto, danneggiando i moduli. In tali casi, è indispensabile installare un sistema di protezione adeguato contro le correnti di ritorno, per prevenire possibili danni ai moduli.

AVVERTENZA

In condizioni normali, un modulo fotovoltaico può trovarsi in situazioni che generano correnti e/o tensioni più elevate rispetto a quanto indicato nelle condizioni di prova standard. Di conseguenza, i valori di I_{sc} e V_{oc} riportati sulla tegola fotovoltaica devono essere moltiplicati per un fattore pari a 1,25 quando si definiscono la tensione nominale dei componenti, la corrente nominale dei conduttori e quando si dimensionano i dispositivi di controllo (ad esempio gli inverter) collegati all'uscita fotovoltaica.

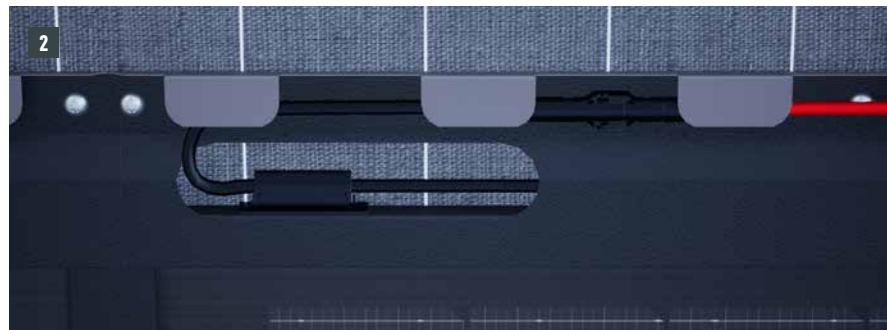
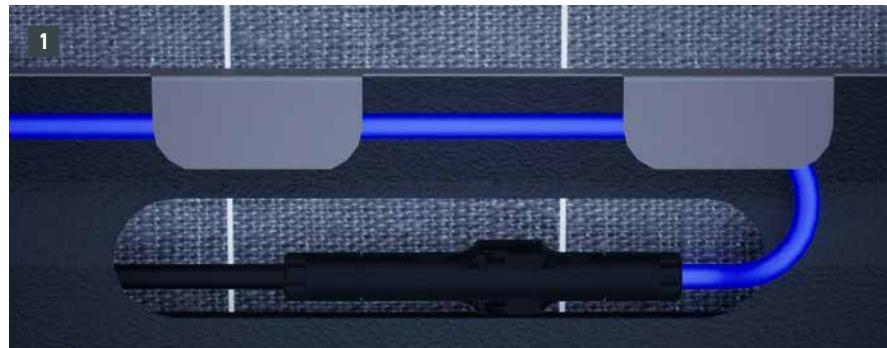
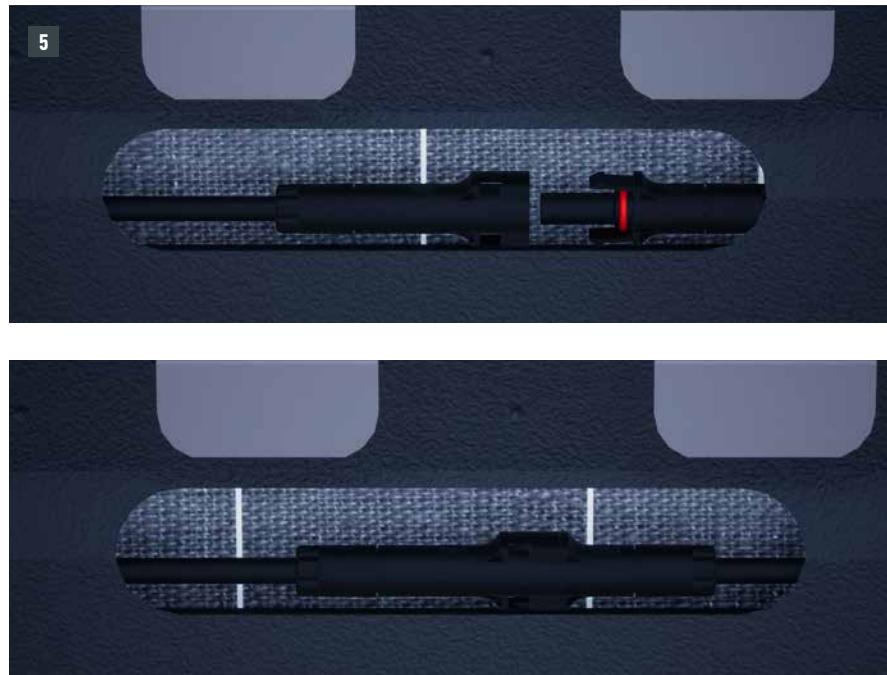
MONTAGGIO TEGOLA FOTOVOLTAICA PREFA



- Posizionare la prima tegola fotovoltaica sulla copertura PREFA preinstallata (Fig. 1)
- Agganciare in posizione inclinata la tegola fotovoltaica successivamente nella parte inferiore della piegatura conica della tegola precedente (Fig. 2)

- Spingere con cautela la tegola in avanti per non danneggiare il cavo di collegamento dell'altra tegola (Fig. 3).
- Dopo la posa della tegola, effettuare la connessione. (Fig. 4)

1 LINEE DI FASE E DI CONNESSIONE



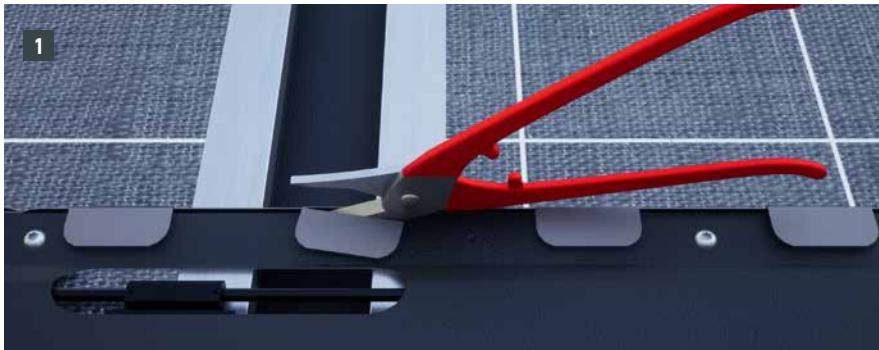
- Conessione delle spine: connetterle con cautela finché non saranno completamente chiuse e la molla sarà innestata. (Fig. 5)
- Vista dettagliata del collegamento del cavo di alimentazione della stringa (-) o della linea di collegamento (posizionare il cavo nelle apposite guide per cavi) (Fig. 1)
- Vista dettagliata del collegamento del cavo di uscita della stringa (-) o della linea di collegamento (posizionare il cavo nelle apposite guide per cavi) (Fig. 2)

AVVERTENZA

I cavi normalmente neri sono stati mostrati a colori per una migliore comprensione.

Il raggio minimo di curvatura del cavo è di 25 mm e non deve essere inferiore a questo valore.

1 PROTEZIONE DEI BORDI



- Rimuovere le alette della guida per cavi in corrispondenza del canale dei cavi. (Fig. 1)
- Applicare la protezione del bordo in dotazione (Fig. 2).



Le linee di collegamento e le linee delle stringhe vengono convogliate nel canale dei cavi, passando sopra la protezione dei bordi. (Fig. 3)

L'impianto fotovoltaico è completato non appena tutte le tegole fotovoltaiche sono state connesse e le linee di alimentazione e uscita di ogni singola stringa sono state posate con l'estremità isolata all'interno dell'edificio.

Etichettare le coppie di cavi di stringa con il numero di stringa corretto per consentire una chiara identificazione da parte dell'elettricista.

Proteggere le estremità dei cavi sciolti per evitare danni accidentali e infiltrazioni di umidità. Non immergere le estremità dei cavi in acqua e applicare i tappi di protezione in dotazione. Consegnare la scatola di connessione del generatore all'azienda elettrica o al proprietario.

Da qui in poi inizia il lavoro dell'azienda elettrotecnica.

APPLICAZIONE SU TETTO

1 SOTTOSTRUTTURA E NOTE STRUTTURALI

La sottostruttura va progettata e realizzata in conformità ai requisiti statici (in base all'edificio e alla posizione).

Prima di iniziare il lavoro, occorre informare l'azienda di carpenteria dei requisiti di realizzazione (ad es. il raccordo del dislivello e del colmo, il posizionamento e la realizzazione del canale dei cavi) e controllare che siano corretti.

1.1 TAVOLATO

Le tegole fotovoltaiche PREFA devono essere posate su un solido tavolato. Il tavolato va eseguito a regola d'arte, conformemente alle normative vigenti.

- Larghezza delle tavole: 80-160 mm
- Spessore delle tavole: min. 24 mm
- Umidità del legno: max. 20%
- Per le strutture di tetto monostrato e non isolate, è necessario prevedere un sottotetto conforme ai requisiti delle normative nazionali (normative sui sottotetti) o, almeno, uno strato separatore in bitume.
- I materassini tridimensionali antirombo non sono necessari grazie alla resistenza alla corrosione dell'alluminio. PREFA sconsiglia l'uso di materassini tridimensionali antirombo.
- Quando si impiegano strati separatori più spessi, se necessario, utilizzare viti più lunghe.

1.2 PANNELLI IN DERIVATI DEL LEGNO

Quando si utilizzano pannelli in derivati del legno come substrato di installazione per coperture PREFA, la scelta dello spessore, del tipo di fissaggio al supporto in legno e dell'idoneità del materiale come supporto per un tetto in metallo andranno chiariti con il produttore o il fornitore dei pannelli stessi.

Quando si utilizzano pannelli in derivati del legno è necessario l'uso di uno strato separatore.

L'uso di pannelli OSB come sottostruttura rappresenta una realizzazione fuori standard e va pertanto progettato a parte.

AVVERTENZA

PREFA sconsiglia l'uso di pannelli OSB come sottostruttura per coperture metalliche, a prescindere dalla presenza o meno di uno strato separatore.

2 CANALE DEI CAVI

Per il necessario passaggio dei cavi, la sottostruttura in legno deve essere realizzata secondo i seguenti criteri. Il numero e la posizione delle canaline sono definiti dall'ufficio tecnico PREFA e riportati nel progetto di posa del fotovoltaico.

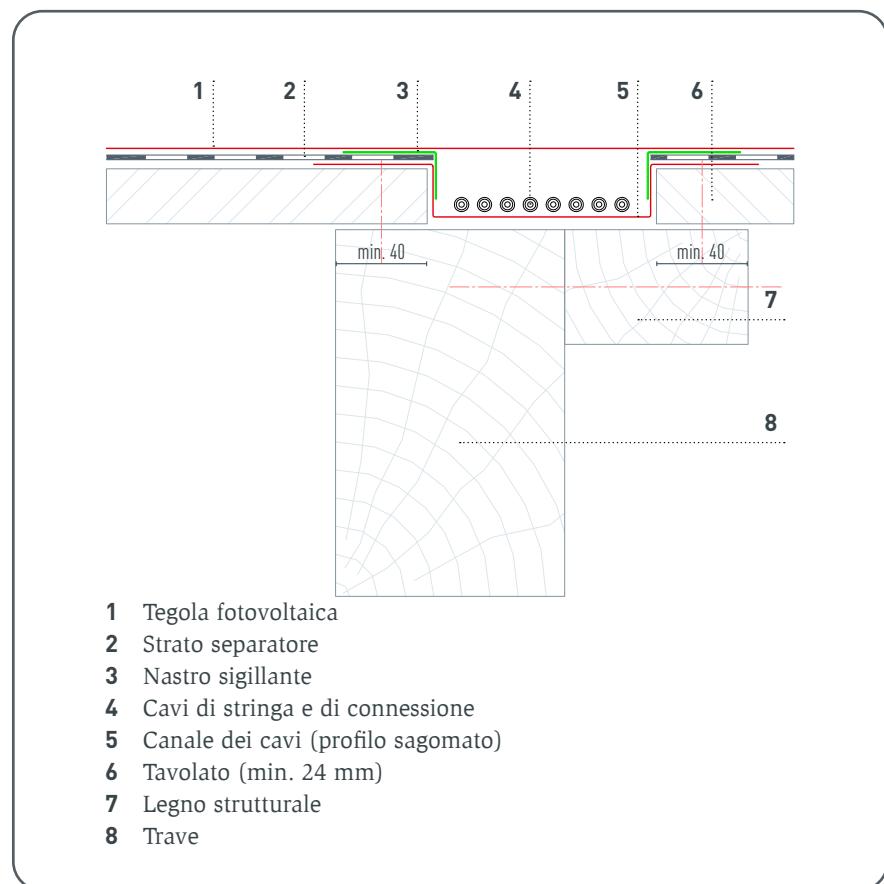


Figura 16 • Canale dei cavi largo per tetto monostrato

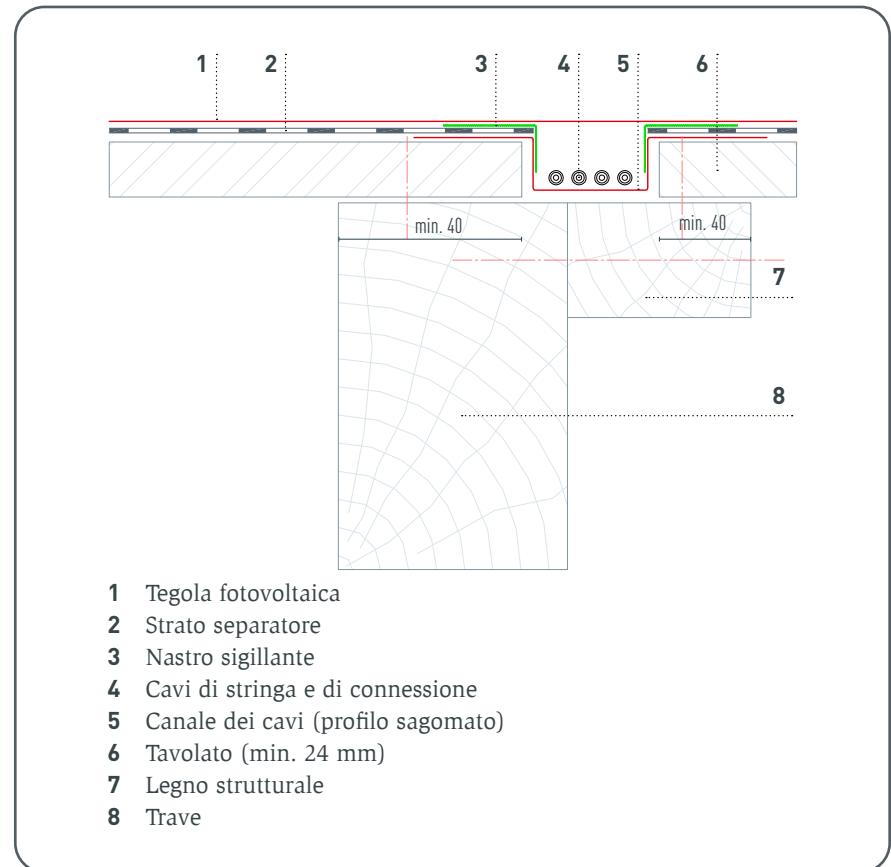


Figura 17 • Canale dei cavi stretto per tetto monostrato

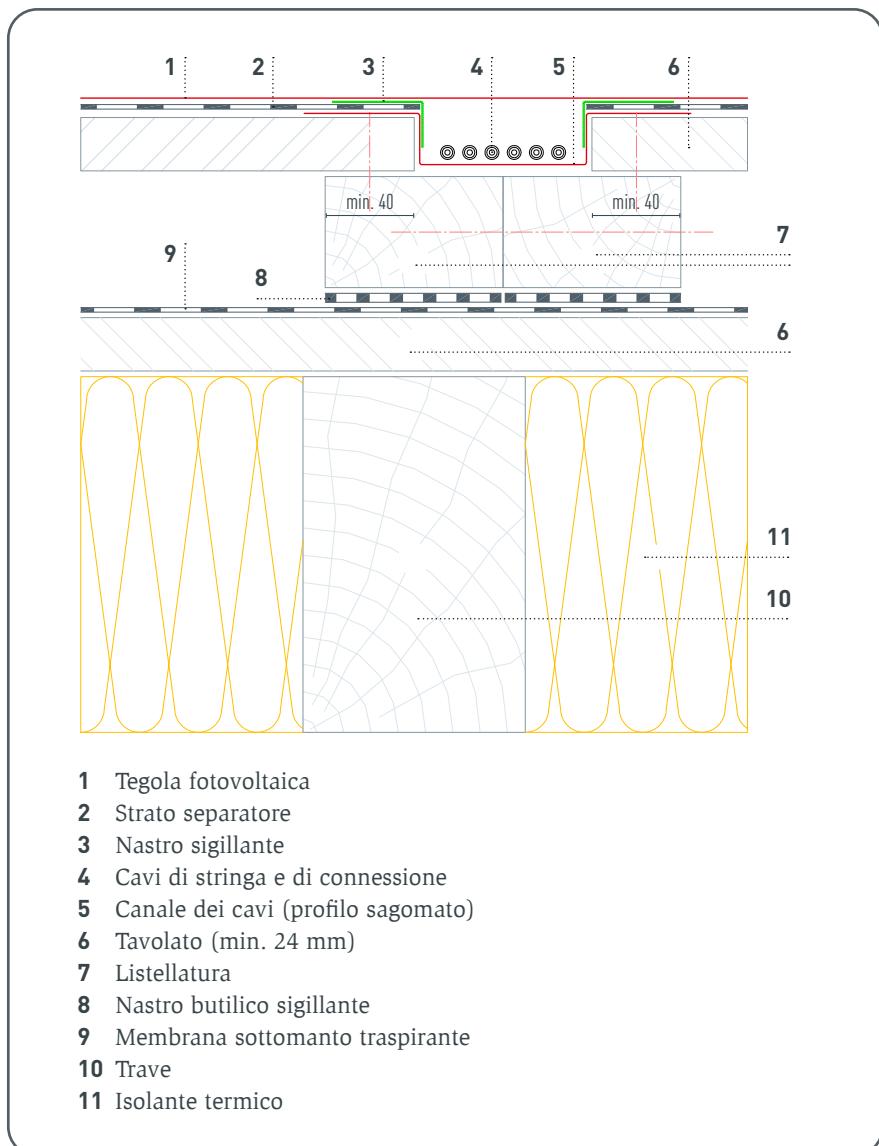


Figura 18 • Canale dei cavi largo per tetto con doppio tavolato

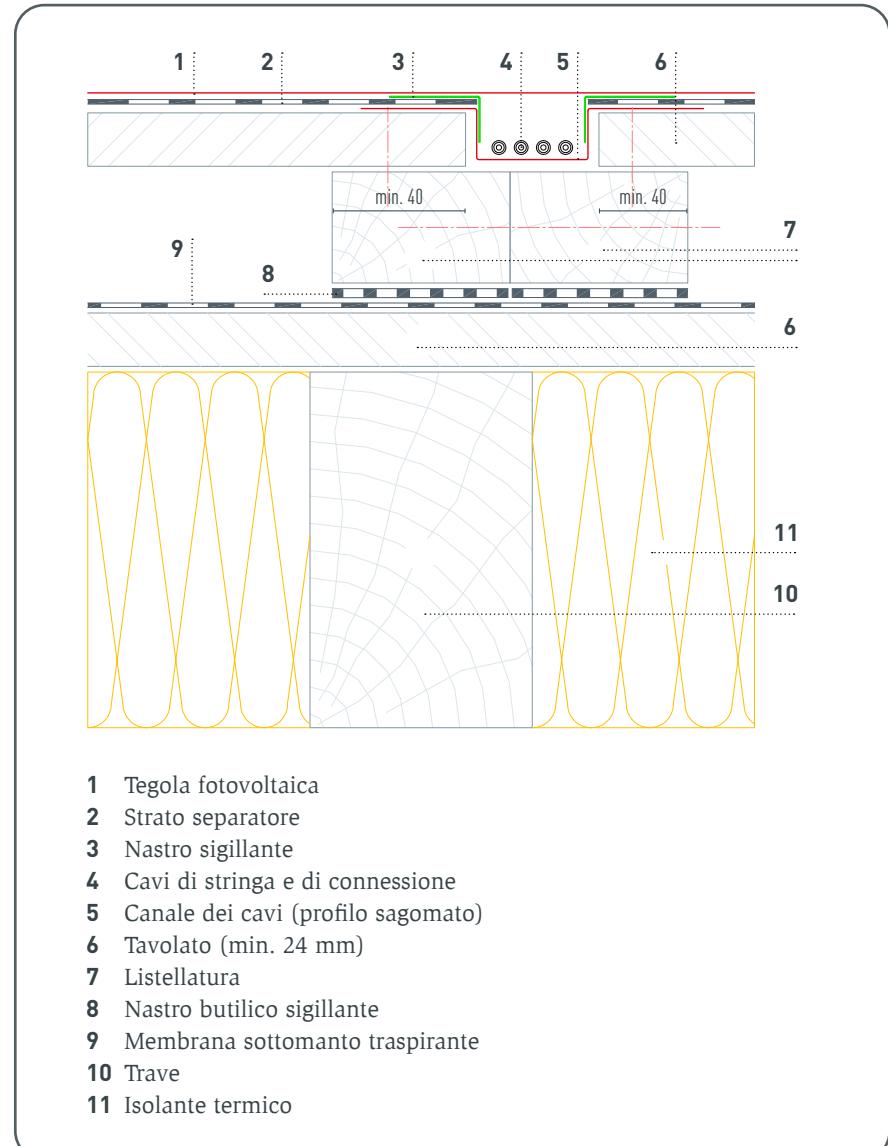


Figura 19 • Canale dei cavi stretto per tetto con doppio tavolato

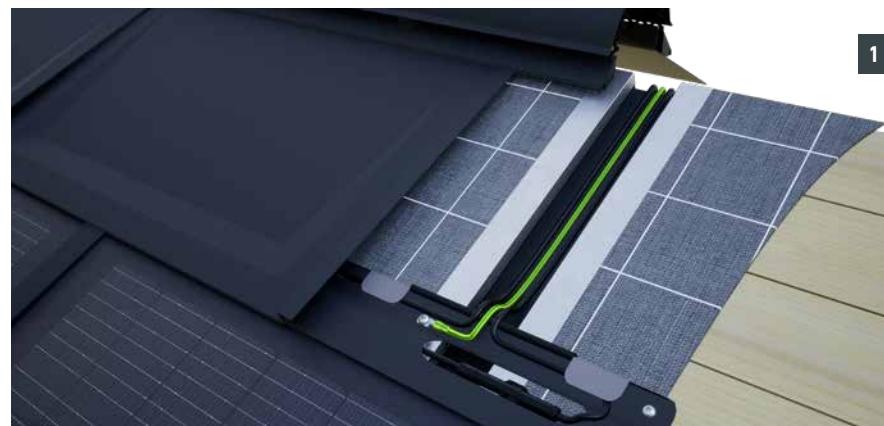
3 ATTRaversamenti

Gli attraversamenti del tetto o gli accessi all'interno dell'edificio attraversano diversi strati di componenti dell'edificio e richiedono quindi la collaborazione di diverse professionalità (conciatelli/lattoniere, carpentiere ed elettricista).

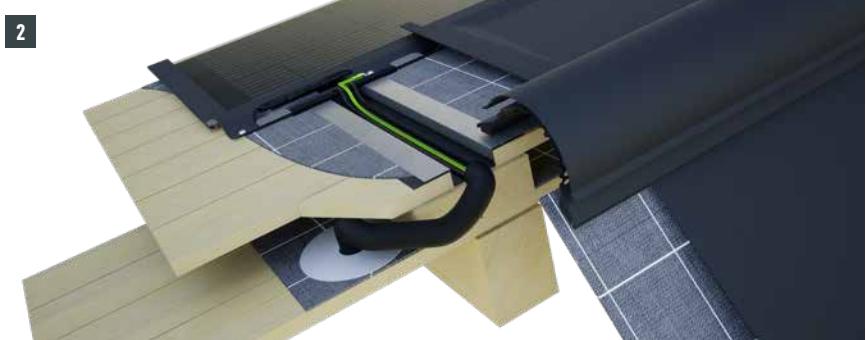
Tutte le misure devono essere realizzate secondo il cronoprogramma dei lavori.

Le perforazioni nel tetto devono essere eseguite a regola d'arte e non devono compromettere l'idoneità o la funzionalità del sottotetto.

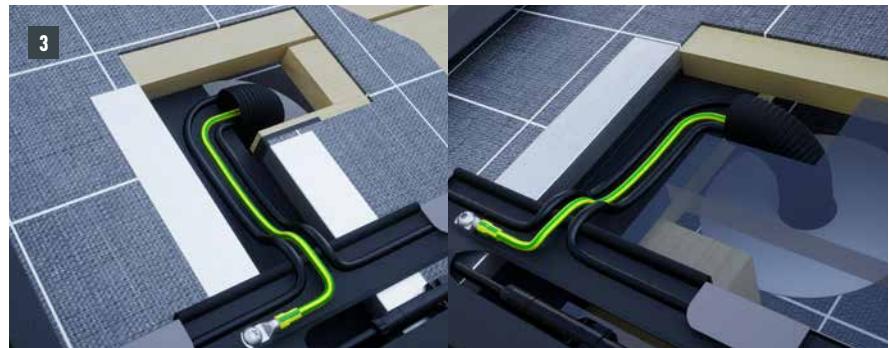
I manicotti adesivi, come quelli utilizzati con la bocchetta Solar, possono rappresentare una soluzione adeguata.



→ Passaggio dei cavi attraverso il colmo con stratigrafia del tetto monostrato (Fig. 1)



→ Passaggio dei cavi sopra il colmo con stratigrafia del tetto a doppio tavolato (Fig. 2)



→ Passaggio dei cavi nella superficie con stratigrafia del tetto a doppio tavolato (Fig. 3)

APPLICAZIONE IN FACCIATA

1 SOTTOSTRUTTURA E NOTE STRUTTURALI

La sottostruttura fa da elemento statico di congiunzione tra la struttura portante e il rivestimento esterno della facciata. La sottostruttura può essere realizzata in metallo (alluminio), in legno o anche in una combinazione di questi due materiali. In linea di principio, è necessario fornire prove strutturali per ogni sottostruttura, sia per i nuovi edifici che per il rifacimento di facciate esistenti.

È necessario tenere conto dei requisiti di fisica delle costruzioni. L'ancoraggio della sottostruttura varia in funzione dei diversi tipi di struttura portante e del carico che vi verrà a gravare, nonché dei requisiti di resistenza al fuoco. Sia per le nuove costruzioni che per le ristrutturazioni, verificare la funzione e il dimensionamento della sottostruttura, oltre ai dispositivi di fissaggio da utilizzare in base al materiale della sottostruttura.

La prova di stabilità comprende di solito la sottostruttura, compreso il materiale di ancoraggio e di collegamento, e il rivestimento con i suoi elementi di fissaggio.

Gli elementi di fissaggio specificati rappresentano il fissaggio standard dei vari prodotti. In caso di aumento del carico di vento, può essere necessario aumentare il numero di elementi di fissaggio.

Prima di iniziare il lavoro, occorre informare l'azienda di carpenteria degli interassi della sottostruttura e controllare che siano corretti. Come rivestimento per facciate, il piccolo formato PREFA deve essere posato su tavolato in legno massiccio o, a seconda dei requisiti di protezione antincendio, su lamiera grecata metallica.

Il tavolato va eseguito a regola d'arte, conformemente alle normative vigenti.

- Larghezza delle tavole: 80-160 mm
- Spessore delle tavole: min. 24 mm
- Umidità del legno: max. 20 %

PANNELLI IN DERIVATI DEL LEGNO

Quando si utilizzano pannelli in derivati del legno come substrato di installazione per i rivestimenti di facciata PREFA, la scelta dello spessore, del tipo di fissaggio al supporto in legno e dell'idoneità del materiale come substrato delle facciate ventilate andranno chiariti con il produttore o il fornitore dei pannelli stessi.

AVVERTENZA

PREFA sconsiglia l'uso di pannelli OSB come substrato di installazione per rivestimenti di facciata metallici, a prescindere dalla presenza o meno di uno strato separatore.

La tegola fotovoltaica per la facciata può essere posata anche su un tavolato distanziato (spessore minimo di 24 mm). Durante la posa del tavolato distanziato, assicurarsi che ci sia sempre una tavola in corrispondenza dei fissaggi delle tegole e che venga rispettata una misura della traccia pari a 420 mm.



Figura 20 • Posa su tavolato

2 PASSAGGIO DEI CAVI

Il passaggio dei cavi deve essere realizzato in modo tale da non compromettere né le proprietà fisiche dell'edificio né la stabilità strutturale. Inoltre, deve essere garantita un'efficace limitazione della propagazione dell'incendio lungo i fasci di cavi. Devono essere rispettate le norme e le direttive nazionali. Il numero dei passaggi dei cavi dipende dal numero di stringhe.

Nell'area in cui avviene l'attraversamento della parete, il canale dei cavi deve essere posizionato utilizzando un profilo di raccordo. È importante assicurarsi che il tavolato nella zona interessata sia opportunamente sagomato, in modo da inserire il canale dei cavi in modo preciso e a filo con la parete.



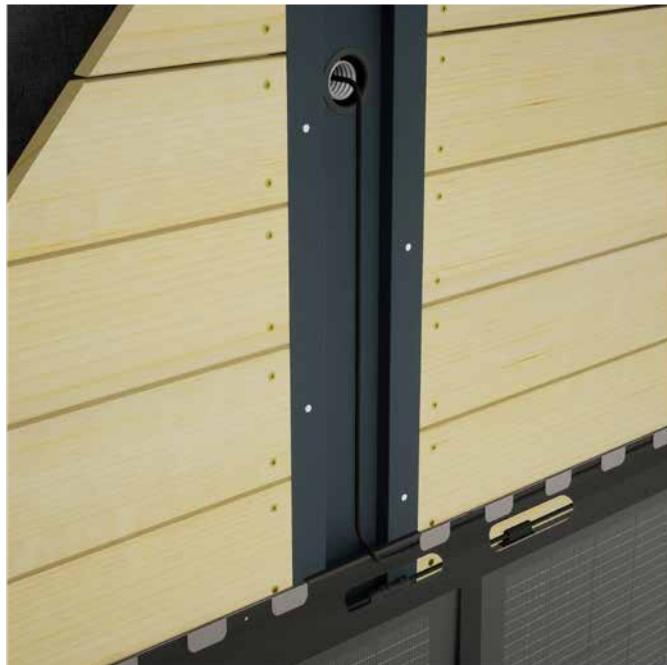
La protezione dei bordi fornita con le tegole fotovoltaiche deve essere inserita nell'apertura del canale dei cavi realizzata con una fresa a tazza. Questa protezione evita che i cavi vengano danneggiati dai bordi taglienti della lamiera. L'impiego della protezione dei bordi garantisce un'installazione sicura dei cavi, prevenendo il rischio di danneggiamenti dovuti a movimenti o vibrazioni. Data la lunghezza della protezione fornita, il diametro del foro deve essere pari a 50 mm.



Montaggio del canale per cavi prefabbricato nel tavolato in legno. È importante che l'attraversamento del muro sia allineato perfettamente al foro del canale dei cavi.



Inserimento del cavo di alimentazione della stringa nel canale dei cavi



Inserimento del cavo di uscita della stringa, nonché montaggio del conduttore per il collegamento equipotenziale sulla tegola fotovoltaica utilizzando il sistema di fissaggio fornito.



TEST DELLA TENSIONE

Dopo aver completato ogni fila di tegole fotovoltaiche, utilizzare un tester di tensione per verificare che il collegamento elettrico tra le tegole sia completo e privo di errori.

Per farlo, controllare la tensione tra la linea di alimentazione dell'impianto e la rispettiva linea di collegamento dell'attuale fila di tegole fotovoltaiche, come illustrato nella Figura 21. Il tester deve solo indicare una tensione, il suo livello non deve essere considerato per il momento. Questo test deve essere ripetuto per ogni fila completata.

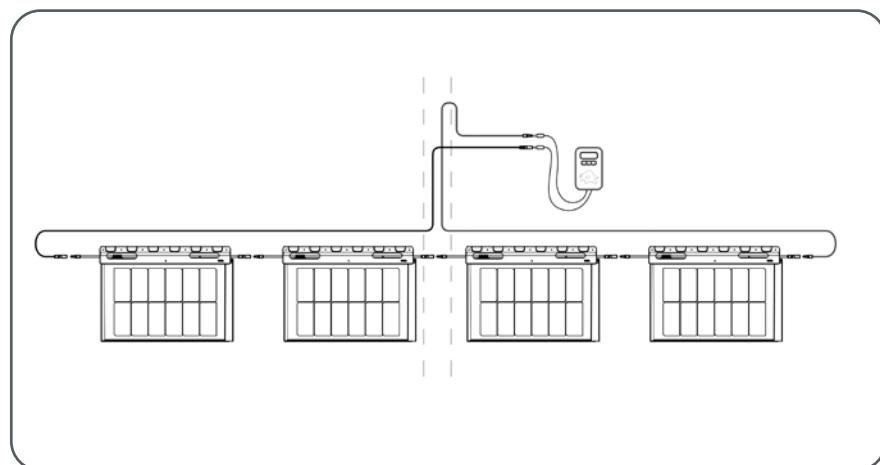


Figura 21 • Prova di tensione delle file

Una volta posate tutte le file di una stringa, deve essere eseguita la prova di tensione tra l'alimentazione e lo scarico (Figura 22).

IMPORTANTE

Per ottenere un risultato di test affidabile, la superficie del tetto deve essere completamente libera e non ombreggiata da materiale depositato o da persone che lavorano.

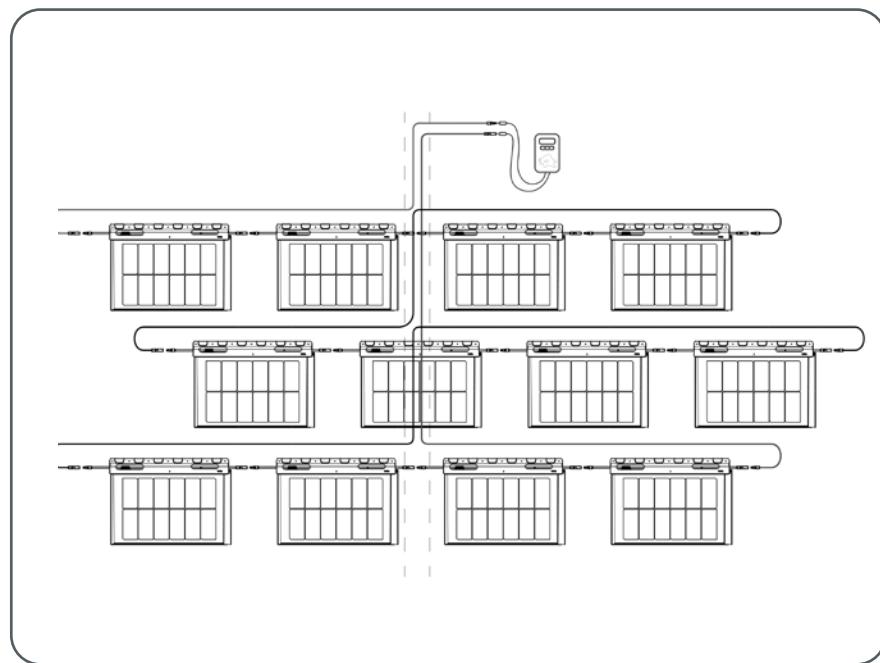


Figura 22 • Test di tensione delle stringhe

ATTENZIONE

I cavi di stringa non devono mai essere collegati tra di loro.

Affinché il passaggio di consegne all'azienda eletrotecnica sia il più agevole possibile, i cavi che conducono all'interno dell'edificio devono essere contrassegnati chiaramente con il rispettivo numero di stringa.



FORTE COME UN TORO
TETTO • FACCIAZA • SOLAR

SAREMO FORTI. PROMESSO.

- Alluminio, il materiale forte per generazioni
- Sistemi completi perfettamente integrati
- Oltre 5000 prodotti in tante varianti di colore e forma
- 25 anni di garanzia sulle prestazioni*
- Fino a 40 anni di garanzia su materiale e colore*
- Assistenza personale a tutto tondo in ogni fase

PARLIAMONE!



* Per informazioni sulle condizioni di garanzia sulle prestazioni, relative a materiale e colore consultare il sito: www.prefa.com/garanzia