

**ISTRUZIONI
DI MONTAGGIO**
*PER TEGOLE
FOTOVOLTAICHE*

SYSTEM PHOTONICS

ROOF Collection



SOMMARIO

Introduzione	03
Responsabilità	03
Precauzioni per la sicurezza	04
Caratteristiche elettriche	05
MANUALE DI MONTAGGIO	07
Tegole per posa "A CASCATA"	08
Tegole per posa "CANADESE"	12
SISTEMA FOTOVOLTAICO RTL-CS	13
SISTEMA FOTOVOLTAICO STL-BA2	23
SISTEMA FOTOVOLTAICO RTL-CSI	33
SISTEMA FOTOVOLTAICO RTL-BA2I	43
SISTEMA FOTOVOLTAICO RTL-CDW	53
Controlli – Pulizia	61

INTRODUZIONE

Questo manuale contiene le informazioni necessarie per l'installazione in sicurezza delle tegole fotovoltaiche (FV) SYSTEM PHOTONICS.

Le tegole fotovoltaiche SYSTEM PHOTONICS si comportano da un punto di vista elettrico come normali moduli fotovoltaici e come tali necessitano di essere maneggiati con estrema cura da personale specializzato. È importante sottolineare che la corretta funzionalità del sistema dipende dalla località, dall'inclinazione della superficie del tetto, dalle variazioni delle ombre nell'arco della giornata, e soprattutto dall'orientamento dell'edificio.

Si rende quindi indispensabile, per sfruttare i risultati ottimali, una buona valutazione preliminare di tutti questi fattori, prima di procedere alla messa in opera.

RESPONSABILITÀ

Le indicazioni contenute in queste istruzioni sono basate unicamente su esperienze acquisite con la pratica e l'esperienza.

Dal momento che l'osservanza delle presenti informazioni e delle condizioni e metodi d'installazione, d'esercizio, d'impiego e di manutenzione dei moduli non può essere controllata o monitorata da SYSTEM PHOTONICS S.p.A., la stessa non si assume alcuna responsabilità per danni dovuti ad uso improprio o ad errori nell'installazione, nell'esercizio, nell'impiego o nella manutenzione dei moduli.

GARANZIA LIMITATA

Le garanzie limitate dei moduli vengono descritte nei certificati di garanzia SYSTEM PHOTONICS reperibili sul sito web www.system-photonics.com.

Le garanzie perdono di validità nei seguenti casi:

a) Moduli fotovoltaici i quali, secondo il giudizio inderogabile di SYSTEM PHOTONICS sono stati soggetti a:

- utilizzo improprio;
- negligenze o incidenti;
- alterazioni, installazioni o rimozione improprie (durante la fase di installazione, ed in altri momenti);
- installazioni e rimozioni effettuate da terzi e dealer non autorizzati SYSTEM PHOTONICS.

b) La non osservanza delle istruzioni indicate nel manuale di installazione e manutenzione SYSTEM PHOTONICS;

c) Sovraccarichi, eventi atmosferici, incendi, rotture accidentali o altri eventi al di fuori del controllo di SYSTEM PHOTONICS.

AVVERTENZE

1. I moduli previsti per l'uso in questa classe di applicazione possono essere utilizzati in sistemi operativi a più di 120V in corrente continua. I moduli qualificati per le normative EN61730 e EN61730-2 e all'interno di questa classe di applicazione sono considerati conformi ai requisiti della classe di sicurezza.

2. In normali condizioni operative un modulo fotovoltaico può produrre tensioni e/o correnti superiori a quelli riportati nei test standard. Di conseguenza, i valori di ISC e VOC contrassegnati sul pannello devono essere moltiplicati per un fattore di 1,25 ai fini della determinazione della tensione nominale dei

componenti, della capacità dei conduttori, delle dimensioni dei fusibili, e delle dimensioni dei comandi collegati alla produzione di energia del pannello fotovoltaico.

3. I moduli sono stati certificati per una carico meccanico massimo positivo o negativo di 5400 Pa (550,65 kg/m²) e testati fino a 700 kg/m².

4. Se si prevede di installare i moduli in parallelo elettrico, ciascun modulo (o stringa di moduli collegati), sia fornito di fusibile di serie di amperaggio massimo consentito.

5. Luce concentrata artificialmente non deve essere applicata sul modulo.

6. La classe di applicazione secondo normativa IEC è Classe A.

La classe di resistenza al fuoco per copertura edilizia è Classe C.



Leggere attentamente queste istruzioni di montaggio prima d'installare o di mettere in funzione l'impianto FV e prima della manutenzione. La mancata osservanza può provocare danni a persone e/o cose. Conservare queste informazioni.



Questo prodotto è conforme o supera i requisiti imposti dall'**IEC 61215, (International Electrotechnical Commission)** per moduli fotovoltaici per applicazioni di **Classe A**. Lo standard IEC riguarda i moduli fotovoltaici a piano piatto ed i pannelli intesi per l'installazione su edifici e quelli intesi per l'installazione autonoma. Questo prodotto non è inteso per l'uso in ambienti in cui viene applicata al modulo luce solare concentrata artificiale.



PRECAUZIONI PER LA SICUREZZA

Disimballaggio e immagazzinamento temporaneo

- I moduli vanno trattati con grande cura. Si richiede pertanto la massima attenzione durante le operazioni di disimballaggio, trasporto e immagazzinamento temporaneo.
- In caso di immagazzinaggio temporaneo, approntare un luogo asciutto ed areato.
- Lasciare i moduli nell'imballo originale fino al momento dell'uso.
- Trasportare i moduli con entrambe le mani e senza far presa sulla scatola di connessione.
- Non depositare in modo brusco i moduli su superfici dure.
- Evitare che i moduli si pieghino e non sovrapporli.
- Non appoggiarvi carichi, non camminarci sopra e non farli cadere.
- Non intervenire sui moduli con oggetti appuntiti.
- Non praticare fori nel telaio o nel vetro del pannello, pena l'annullamento della garanzia.
- Mantenere puliti e asciutti tutti i contatti elettrici.
- Non applicare vernice o adesivi alla superficie posteriore del pannello.
- Quando si conservano all'esterno dei pannelli non collegati, coprire sempre i pannelli in modo da impedire che l'acqua danneggi i connettori esposti.
- I pannelli deteriorati o danneggiati devono essere maneggiati con estrema cura e smaltiti correttamente. Il vetro scheggiato può essere tagliente e causare lesioni.

- Non rimuovere componenti o targhe applicati dal costruttore.
- Si consiglia di prendere nota del numero di serie per la documentazione dell'impianto.



PERICOLO DI FOLGORAZIONE PER SCARICHE ELETTRICHE

I moduli fotovoltaici sono sempre sotto tensione e generano corrente non appena esposti alla luce solare. I singoli moduli hanno una tensione inferiore a 50 V DC. Il pericolo sorge quando si collegano in serie più moduli, generando così una somma delle tensioni. Collegando più moduli in parallelo si crea una somma di corrente. I connettori a innesto completamente isolati garantiscono la sicurezza fisica degli operatori, tuttavia, onde evitare incendi, scintille e scariche elettriche mortali durante gli interventi sui moduli fotovoltaici è necessario attenersi a quanto segue:

- Il collegamento dei moduli può essere eseguito solo da personale specializzato qualificato e autorizzato.
- Non inserire oggetti conduttori di corrente nelle spine e nelle prese!
- Non indossare oggetti metallici durante gli interventi di installazione meccanici ed elettrici.
- Non collegare ai moduli fotovoltaici cavi con spine

e prese bagnate! Attrezzi e ambiente di lavoro devono essere asciutti!

- Eseguire tutti gli interventi di cablaggio con estrema cautela e utilizzando utensili e indumenti di sicurezza (attrezzi isolati, guanti isolanti, ecc.)
- Non utilizzare moduli danneggiati! Non smontare i moduli!

L'inverter, anche se disinserito, può generare elevate tensioni di contatto:

- Usare la massima cautela durante gli interventi all'inverter e ai cavi!
- Rispettate assolutamente le pause prescritte dal produttore tra lo spegnimento dell'inverter e l'inizio dei lavori per consentire ai componenti di scaricare l'alta tensione.
- Attenersi rigorosamente alle norme di montaggio del produttore dell'inverter!

PERICOLO DI FOLGORAZIONE PER "ARCO ELETTRICO"

In esposizione alla luce solare, i moduli fotovoltaici generano corrente continua. Aprire una fase chiusa (ad es. staccando il cavo di corrente continua dall'inverter sotto carico) può generare un arco elettrico mortale:

- Non scollegare mai il generatore fotovoltaico dall'inverter quando questo è collegato alla rete.
- Accertarsi che i collegamenti dei cavi siano in condizioni perfette (privi di intervalli, privi di sporco)!

CARATTERISTICHE ELETTRICHE



Le caratteristiche elettriche dei moduli sono misurate in condizioni di prova standard (STC), irraggiamento di 1000 W/m^2 , massa dell'aria AM1.5 e temperatura di 25°C (77°F).

CONNESSIONI ELETTRICHE

- I moduli vengono forniti dalla fabbrica completi di cavi e connettori. Non aprire in nessun caso la scatola dei collegamenti.
- Il pannello dispone di diodi di bypass installati dal fabbricante e situati all'interno della scatola di giunzione. La scatola di giunzione non è progettata o certificata per garantire l'accessibilità o la manutenzione in loco e non deve essere aperta in nessuna circostanza. L'apertura della scatola di giunzione può comportare l'annullamento della garanzia.

- I moduli possono essere collegati in serie o in parallelo. Per il collegamento in serie si possono impiegare solo moduli fotovoltaici con lo stesso amperaggio, per il collegamento in parallelo solo moduli fotovoltaici con la stessa tensione.
- Abbinare correttamente la polarità di cavi e terminali quando si effettuano le connessioni, pena il danneggiamento del pannello.

MESSA A TERRA

Poiché i pannelli SYSTEM PHOTONICS sono realizzati su substrato ceramico isolante e sono dotati di cavi a doppio isolamento, la messa a terra non risulta necessaria. Ad ogni modo le normative locali o nazionali del luogo di installazione potrebbero imporre comunque questa operazione. In questo caso effettuare il collegamento a terra utilizzando la struttura metallica di sostegno eventualmente presente.

CABLAGGIO E CONNESSIONI

1. Il diametro del cavo di collegamento della scatola di giunzione è 4mm^2 , tipo Flex-Sol-XL, produttore Multi-Contact, rating di temperatura $-40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$.
2. Il tipo di connettore è PV-KBT4/KST4 MC4, produttore Multi-Contact, rating di temperatura $-40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$.
3. Il tipo di diodo di bypass è SB1240, produttore Diotec.

L'ombreggiatura parziale di un singolo modulo può causare una tensione inversa attraverso il modulo ombreggiato. La corrente viene quindi forzata attraverso l'area ombreggiata dagli altri moduli. Quando un diodo di bypass è collegato in parallelo con la stringa di serie, la corrente forzata fluisce attraverso il diodo di bypass e il modulo ombreggiato, in modo da ridurre al minimo il riscaldamento del modulo e le

perdite di corrente della matrice. I diodi sono utilizzati come diodi di bypass, di amperaggio massimo 12A.

4. Durante la progettazione del sistema, è consigliabile che il numero massimo di moduli in parallelo e il numero massimo di moduli in serie sia calcolata in modo da non superare la tensione massima di sistema.
5. Effettuare il cablaggio di cavi connettendo tra loro i moduli fotovoltaici in serie o in parallelo, secondo le necessità di configurazione dell'utente per la potenza, corrente e tensione del sistema.
6. Aprire la scatola di connessione del sistema di controllo e collegare i cavi dalla matrice di pannelli fotovoltaici per la scatola di connessione in conformità con le indicazioni di installazione del sistema di controllo.
7. Seguire le prescrizioni delle normative elettriche nazionali e locali.

INSTALLAZIONE IDONEA

Accertarsi che il modulo fotovoltaico sia conforme ai requisiti tecnici dell'intero sistema. Gli altri componenti dell'impianto non devono esercitare effetti dannosi di natura meccanica o elettrica sul modulo stesso. I moduli non devono essere alimentati con una tensione superiore a quella autorizzata per il sistema. Accertarsi che anche il sistema di montaggio sia conforme ai carichi ambientali prevedibili (ad esempio di vento e neve).

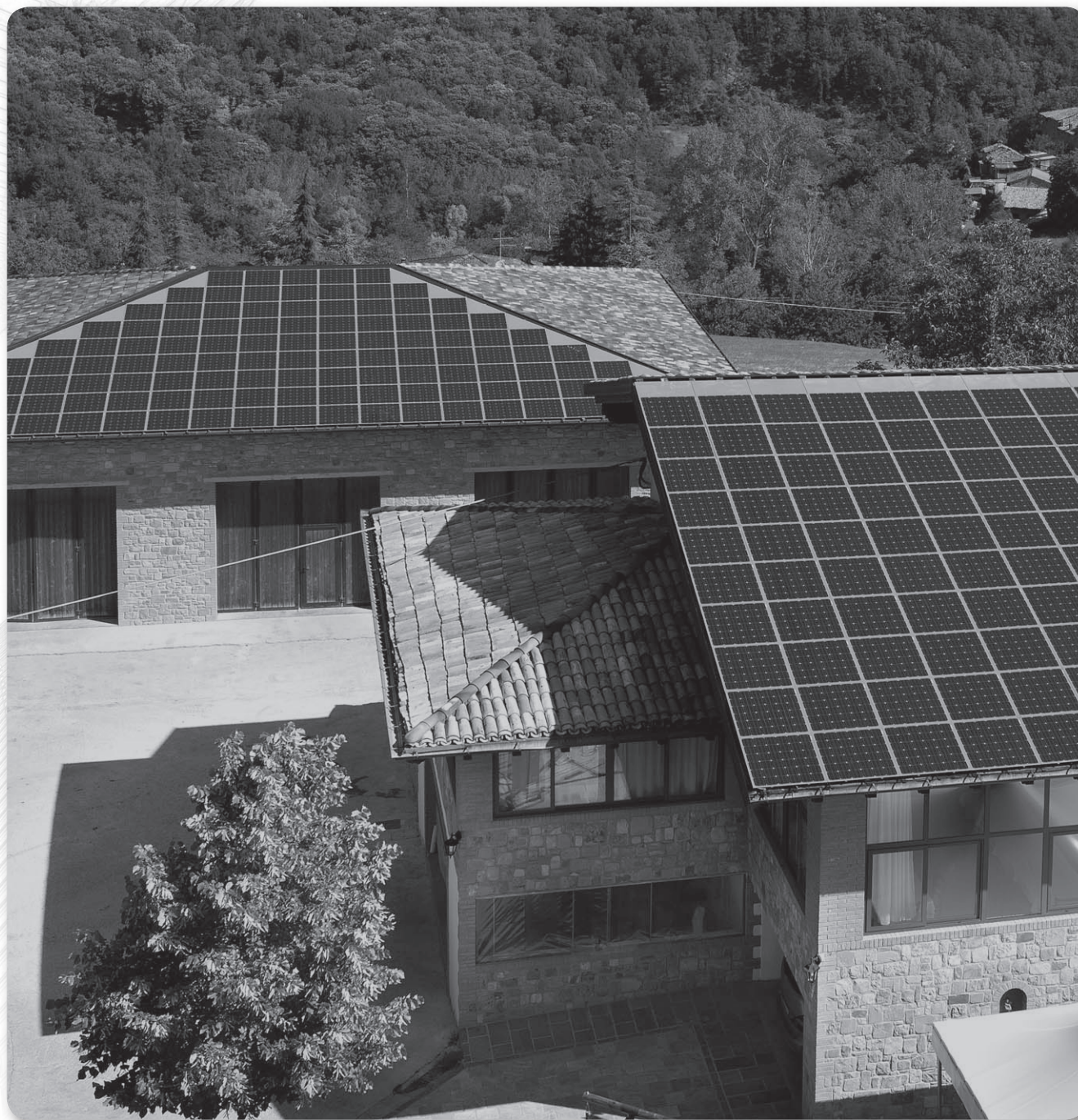
VENTILAZIONE

Una buona ventilazione sul retro del modulo evita accumuli di calore che riducono la potenza. Le condizioni ideali per la produzione di corrente si hanno quando i raggi solari colpiscono perpendicolarmente la superficie fotovoltaica.

Per evitare perdite di rendimento in caso di collegamento in serie, accertarsi che tutti i moduli abbiano lo stesso orientamento e la stessa inclinazione.

Le istruzioni seguenti per l'installazione delle tegole sono da considerarsi come raccomandazioni di massima, basate sullo stato dell'arte della tecnologia e sull'esperienza.

In ogni caso poiché accade frequentemente che fattori locali e specifici influenzino le modalità di installazione, raccomandiamo di avvalersi delle prestazioni di personale adeguatamente qualificato ad operare sui tetti.



MANUALE DI MONTAGGIO



INTRODUZIONE

Le tegole fotovoltaiche di SYSTEM PHOTONICS sono a tutti gli effetti sostitutive e/o integrative delle tradizionali coperture discontinue quali tegole e coppi e come tali, correttamente installate con gli accessori complementari, risultano essere impermeabili agli agenti atmosferici, salvo in caso di eccezionali precipitazioni, di pioggia, neve e grandine con o senza l'azione del vento.

Per impedire il passaggio dell'acqua all'interno della copertura, in caso di aree geografiche nelle quali sono prevedibili eventi atmosferici di eccezionale entità, è opportuno prevedere una membrana impermeabile sottotegola.

I prodotti, le soluzioni progettuali della copertura ed i metodi costruttivi devono assicurare il corretto funzionamento del sistema copertura nel suo insieme, e assecondare il movimento del supporto.

Per il soddisfacimento di requisiti aggiuntivi, quali per esempio la tenuta alla pioggia con carico di vento, particolari sistemi dovrebbero essere considerati in fase di progetto.

In caso di forte vento o nubifragio, oppure in caso di gelo, il libero smaltimento dell'acqua può essere impedito con il risultato che l'acqua stessa può tracimare all'interno della copertura. Questo deve essere considerato in fase di progetto della copertura e può essere evitato mediante impiego di membrane sottotegola.

INSTALLAZIONE IDONEA

In considerazione delle prestazioni di protezione ed impermeabilizzazione del tetto che si richiedono alla copertura fotovoltaica, si raccomanda di avvalersi di installatori esperti e qualificati ad operare nel settore.

TIPOLOGIE DI PRODOTTO

Sono disponibili 5 tipologie di prodotto che si differenziano per le loro caratteristiche elettriche, meccaniche e di posa:

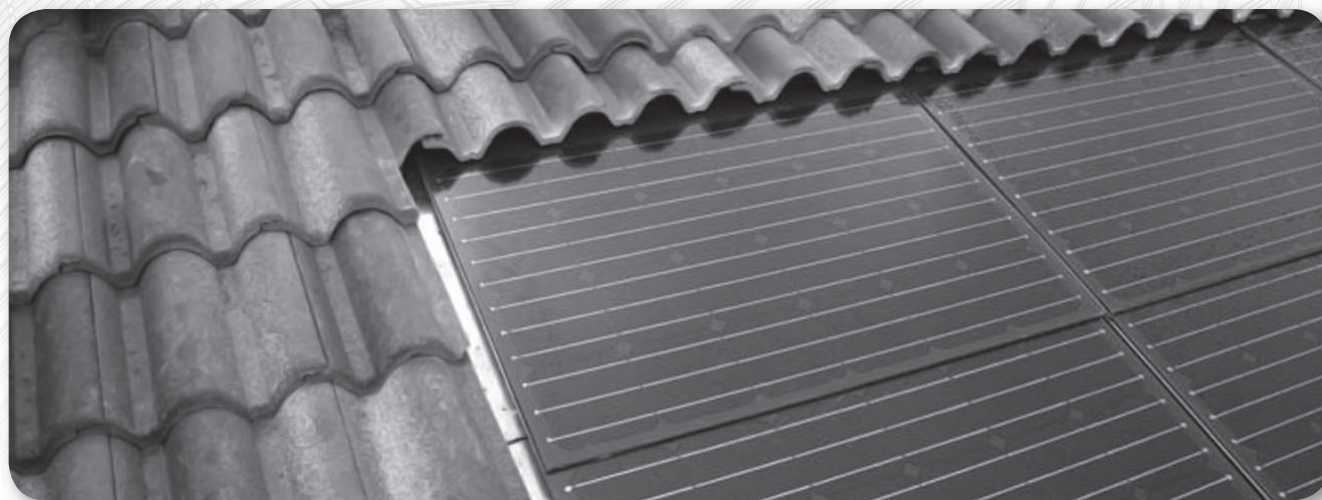
RTL-CS
STL-BA2
RTL-CSE
RTL-BA2I
RTL-CDW

Si rimanda alle singole schede tecniche dei prodotti per le caratteristiche elettriche.

Nel seguito del manuale si farà riferimento ai seguenti tipi di posa:

- posa **"A CASCATA"**: si intende un tipo di posa in cui si realizzano file verticali affiancate (cascate) di tegole, senza sovrapposizione orizzontale tra le stesse. Sono un'ottima soluzione per integrazione con la maggior parte delle coperture in tegole o coppi esistenti.

- posa **"CANADESE"**: si intende un tipo di posa in cui le file orizzontali di tegole sono sfalsate di una mezza tegola l'una rispetto all'altra. Si ottiene in questo modo un effetto estetico molto naturale ed una ottima integrazione con ardesie e "shingles" tradizionali.



TEGOLE PER POSA “A CASCATA”

Le tegole idonee a questo tipo di montaggio sono quelle delle serie:

RTL-CS, aventi dimensione 1010x755mm e 24 celle

STL-BA2, aventi dimensioni 1505X1005mm e 45 celle

RTL-BA2I, avente dimensioni 1505X1005mm e 45 celle

RTL-CSI, avente dimensioni 1005x755mm e 24 celle.

I prodotti con il suffisso I presentano una canaletta integrata, installata solidamente ed inscindibilmente dalle tegole. Tale soluzione garantisce l'ottenimento dell'impermeabilizzazione del tetto sottostante senza ulteriori accessori, per inclinazioni del tetto non inferiori a 7 gradi.

Figura 1: Tegola RTL-CS

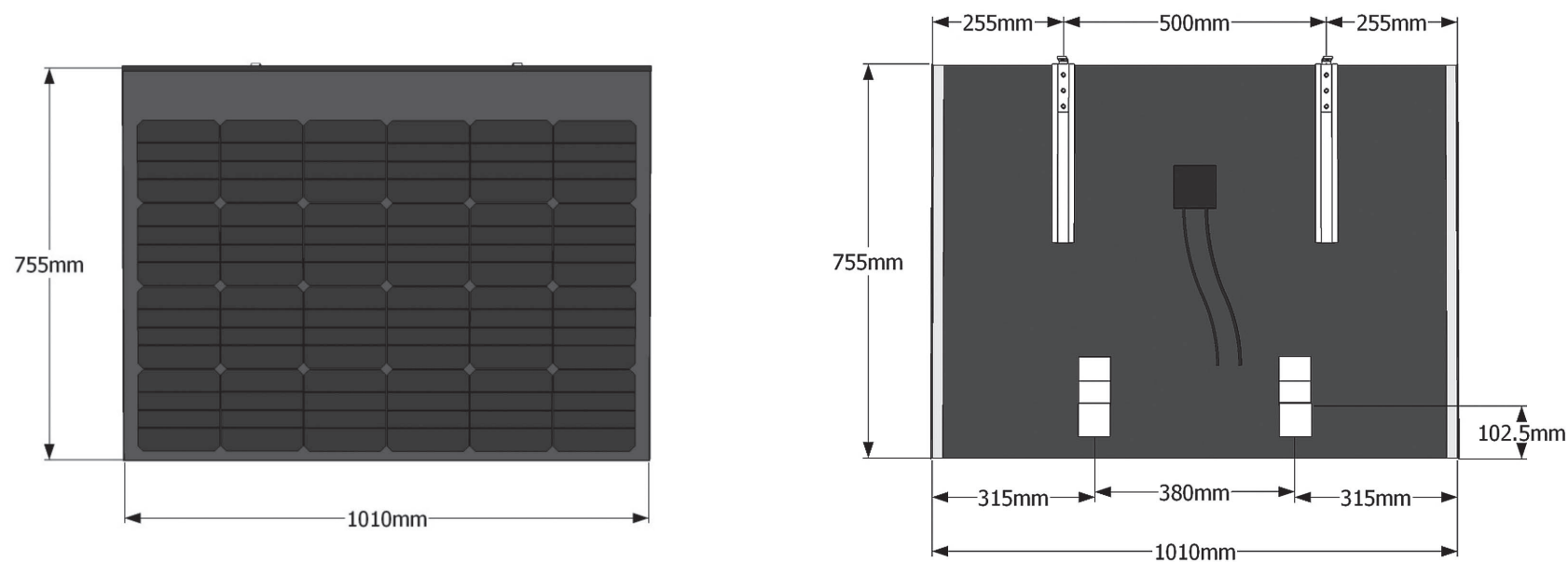


Figura 2: Tegola STL-BA2

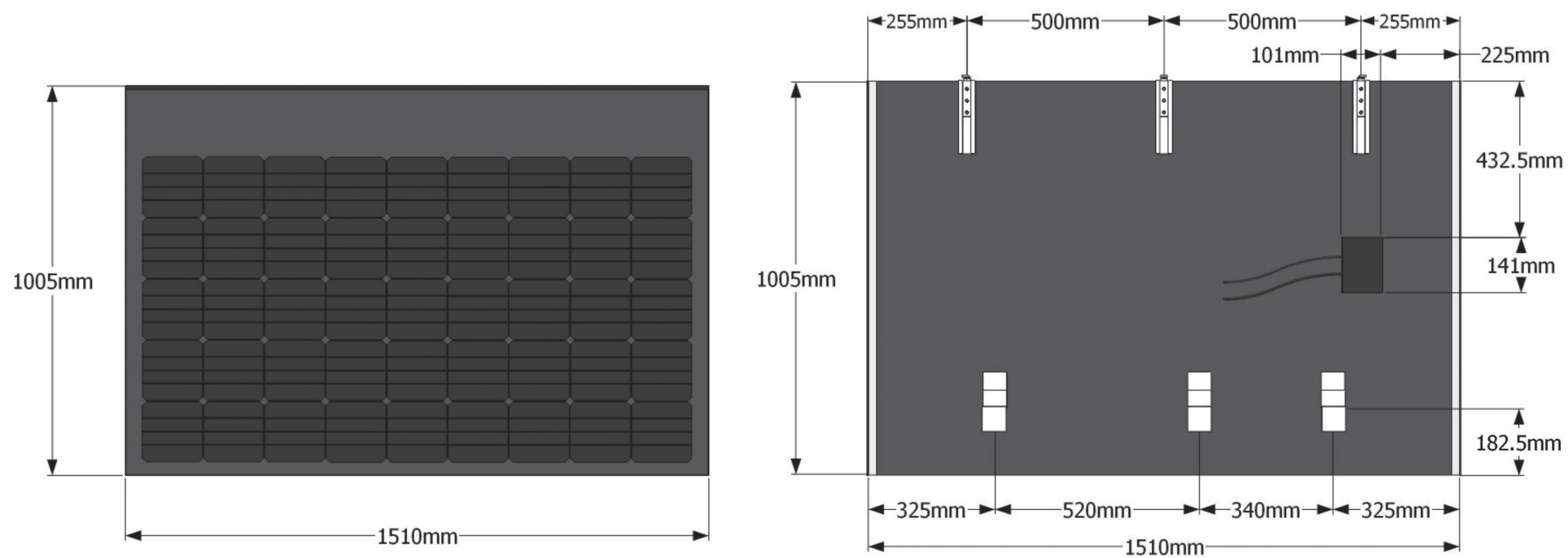


Figura 3: Tegola RTL-CSI

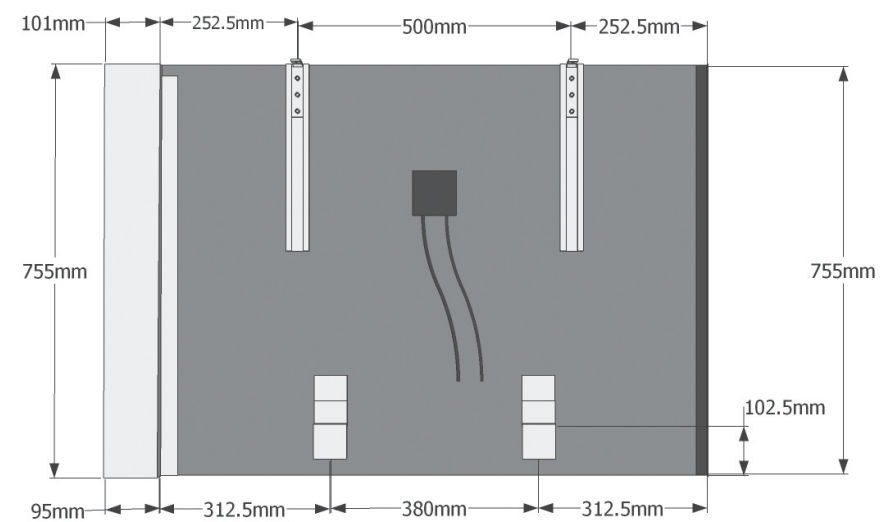
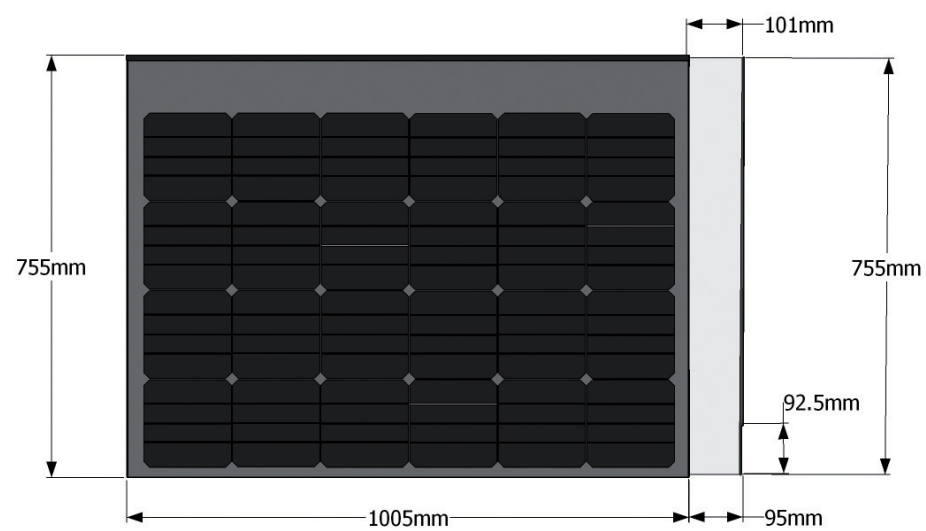
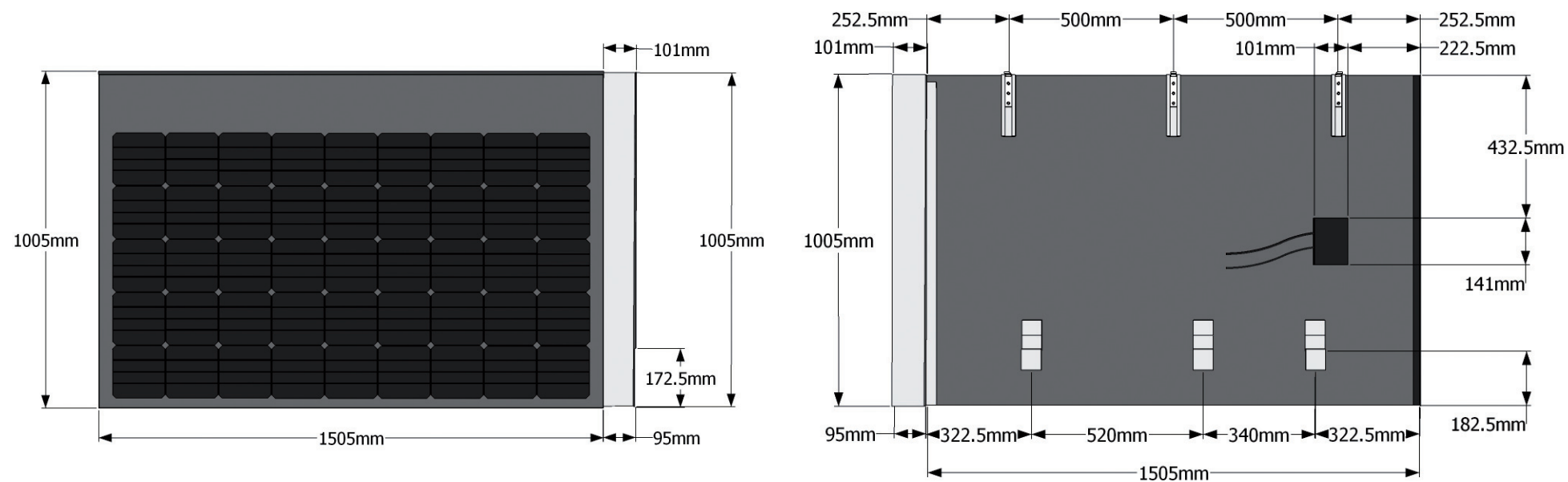


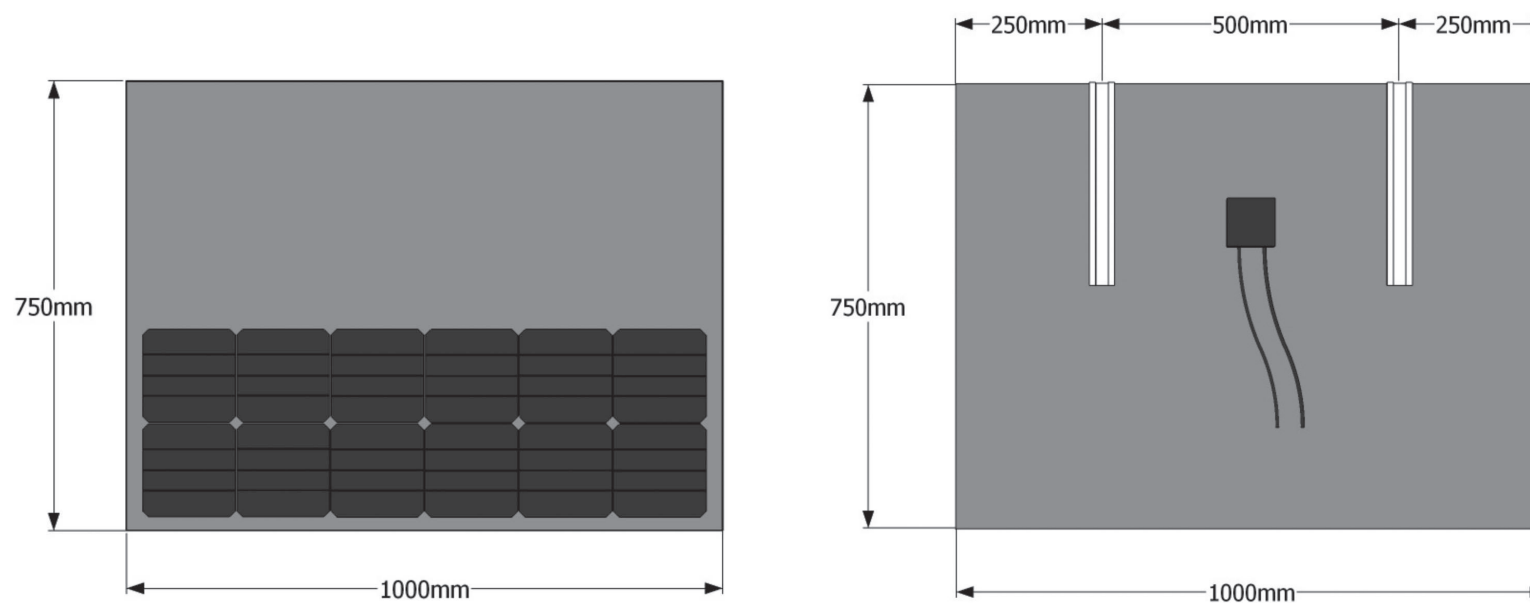
Figura 4: Tegola RTL-BA2I



TEGOLE PER POSA "CANADESE"

Le tegole idonee a questo tipo di montaggio sono quelle della serie **RTL-CDW** aventi dimensione 1005x755mm con 12 celle.

Figura 5: Tegola RTL-CDW



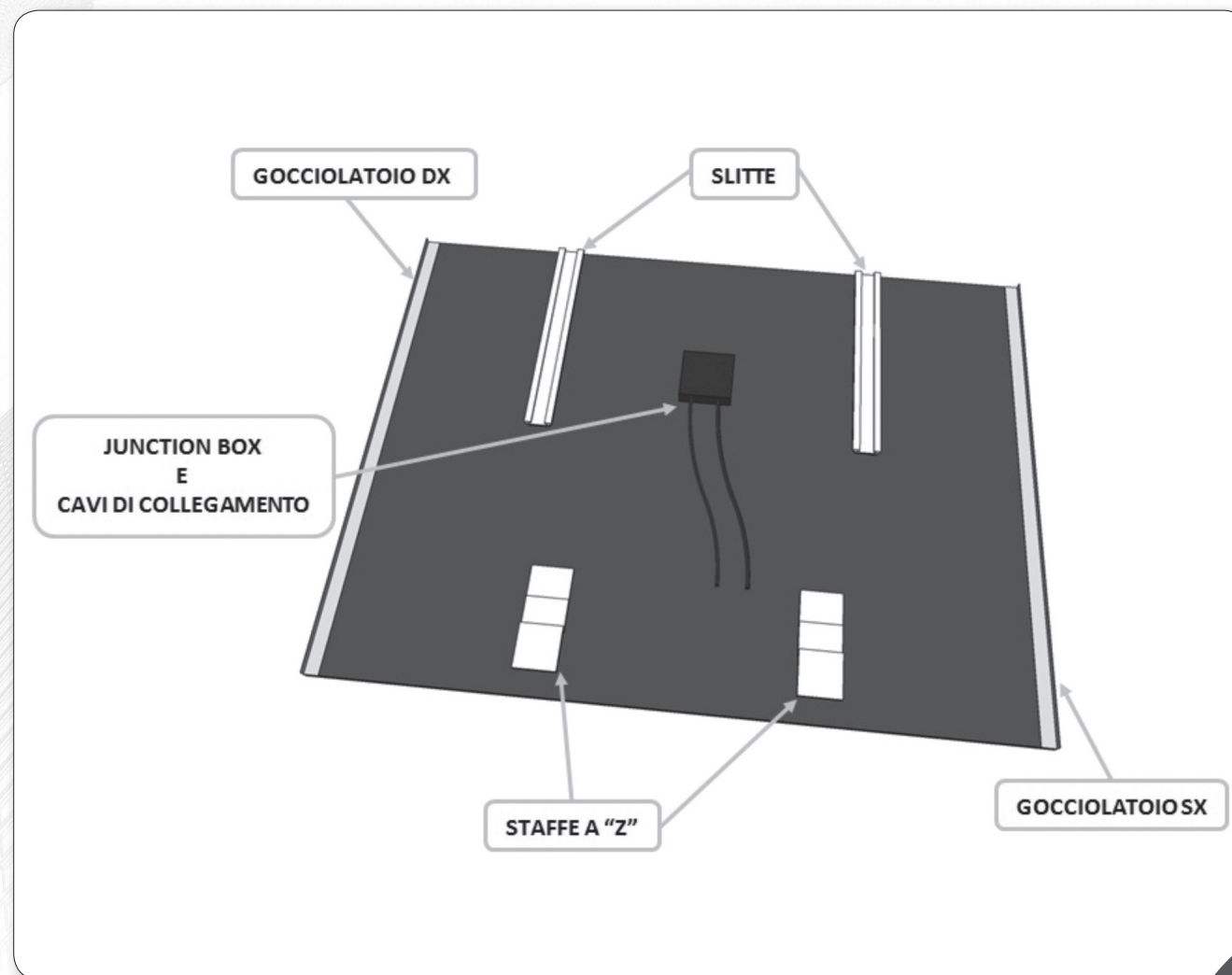
SISTEMA FOTOVOLTAICO RTL-CS

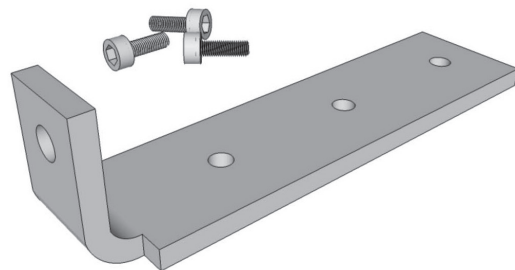
- Nr. 1 nastro in EPDM, fissato sulla parte antero-superiore della tegola, nella zona di sovrapposizione, per garantire una perfetta tenuta all'acqua.

COMPOSIZIONE DEL SISTEMA

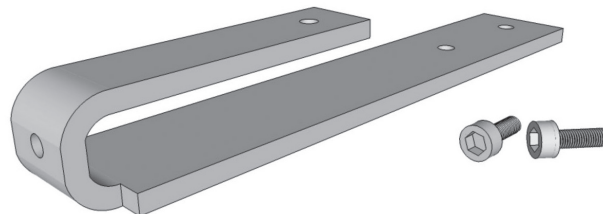
1. Kit tegola che include:

- Lastra fotovoltaica con junction box e cavi di collegamento (lunghezza 1m, connettori MC4);
- Nr. 2 slitte in alluminio anodizzato prefissate alla parte posteriore della tegola mediante silicone strutturale;
- Nr. 2 staffe a Z in alluminio anodizzato, con funzione di fermategola, prefissate alla parte posteriore della tegola mediante silicone strutturale;
- Nr. 2 gocciolatoi, prefissati longitudinalmente sui bordi posteriori della tegola, aventi lo scopo di evitare che l'acqua dalla superficie superiore della tegola possa passare a quella inferiore aderendo al substrato ceramico;

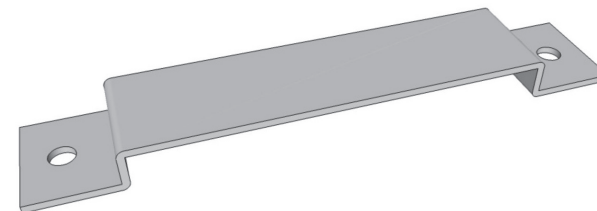




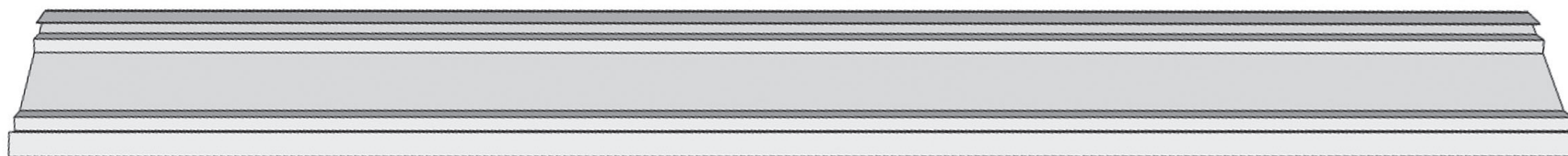
2 a)



2 b)



3



4

2. Staffe di fissaggio in acciaio inox, da inserire nelle slitte, per il fissaggio delle tegole alle strutture di supporto sottostanti. Ciascuna tegola deve essere corredata da nr. 2 staffe (per ciascuna di esse sono fornite nr. 3 viti). Esistono due tipi di staffe:

a) Staffa ad L per il fissaggio su traversini orizzontali a sezione quadrata o rettangolare;

b) Staffa ad U per il fissaggio su profili tubolari metallici di spessore max 20mm;

3. Staffe ad Omega di altezza 10mm da utilizzare per il fissaggio della prima fila inferiore di tegole alla struttura di supporto. Sono necessarie nr. 2 staffe ad Omega per ogni cascata verticale di tegole;

4. Canalette di raccolta acqua: da installare sotto alle tegole, nella zona di affiancamento tra le cascate verticali, per consentire la raccolta ed il deflusso delle acque meteoriche nel canale di gronda.

MONTAGGIO DEL SISTEMA

CASO A:

Tetti a falda con strutture di fissaggio tegole (traversini) pre-esistenti.

Grazie alla soluzione proposta in cui le staffe scorrono all'interno delle slitte garantendo un certo grado di regolazione, è possibile installare le tegole su traversini orizzontali esistenti, con uno spessore minimo ammissibile di 15mm. Si raccomanda di valutare accuratamente se la listellatura esistente sia sufficiente a sostenere il carico meccanico dell'impianto fotovoltaico.

SEQUENZA DI MONTAGGIO:

- a)** Rimozione delle tegole esistenti nell'area interessata dall'intervento;
- b)** Verifica preliminare dell'eventuale esistenza e dello stato di conservazione della guaina impermeabilizzante;
- c)** (Opzionale) Ripristino/rifacimento della guaina impermeabilizzante;
- d)** Individuazione dei traversini orizzontali, valutazione della loro idoneità a sostenere il carico meccanico dell'impianto fotovoltaico e misura dell'interdistanza per valutarne il possibile utilizzo come appoggio per le tegole fotovoltaiche. L'interdistanza ottimale è

pari a 660mm o 330mm (in quest'ultimo caso si utilizzeranno per il fissaggio file alterne di traversini). Si dovranno aggiungere e/o rimuovere traversini in modo da ottenere l'interdistanza richiesta. Il primo traversino va posizionato a 700mm da bordo tetto (vedi Figura 6). Le staffe consentono comunque di compensare interdistanze che differiscano di alcuni mm dall'ottimale.

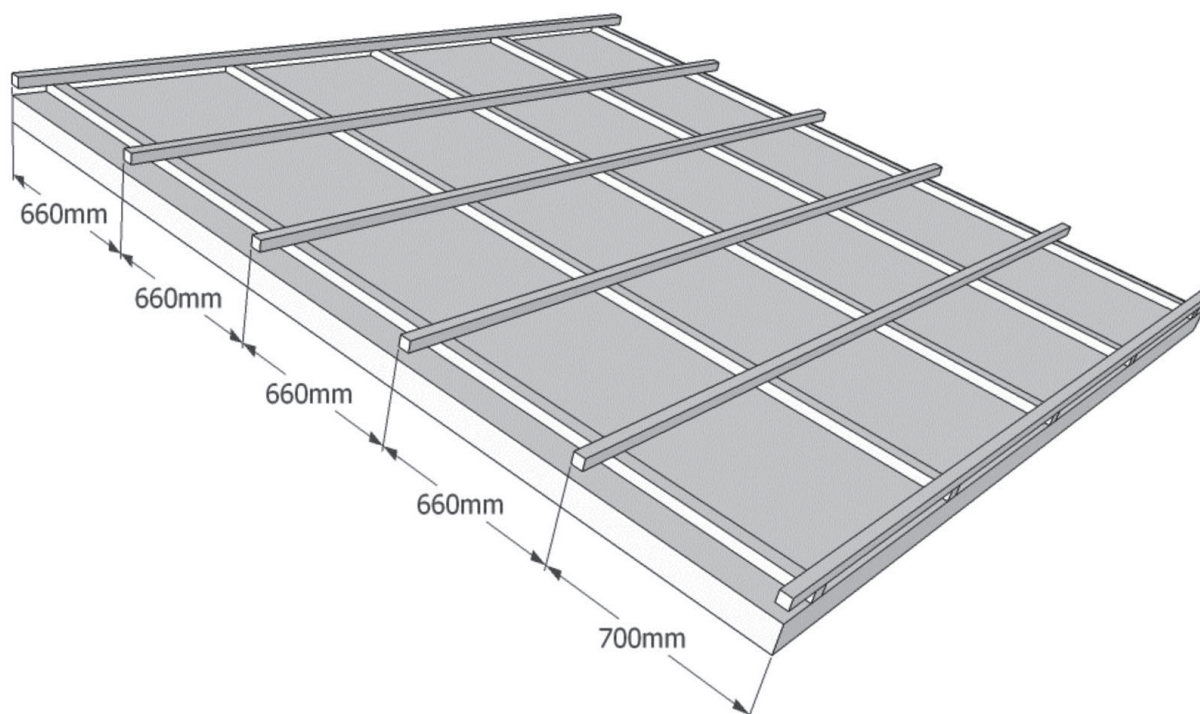


Figura 6: Montaggio dei traversini a interdistanza ottimale.

e) Preliminare inserimento delle staffe nelle slitte con allineamento al bordo esterno della tegola (vedi. Figura 7 per staffe a L o Figura 8 per staffe a U).

Figura 7: Inserimento staffe a L nelle slitte e allineamento.

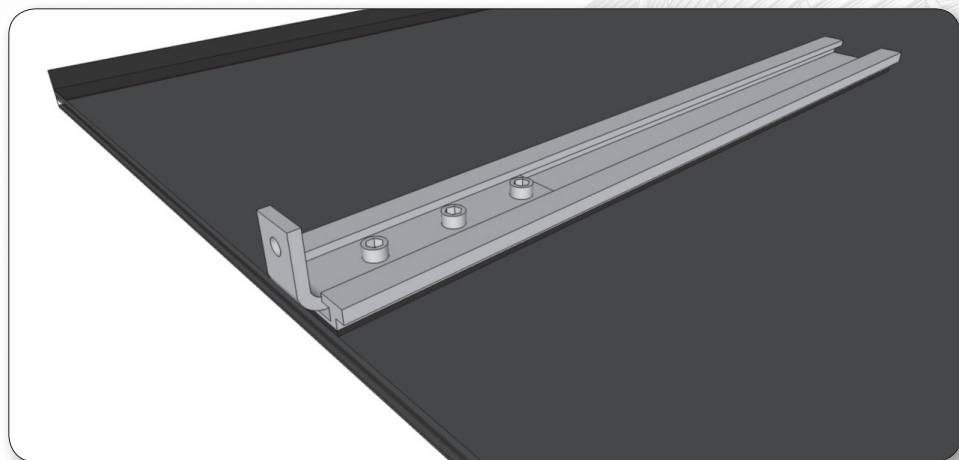
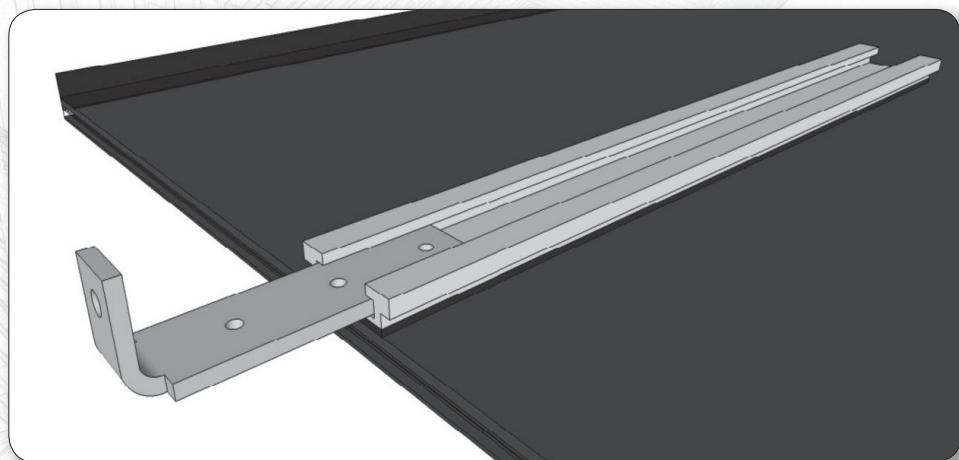
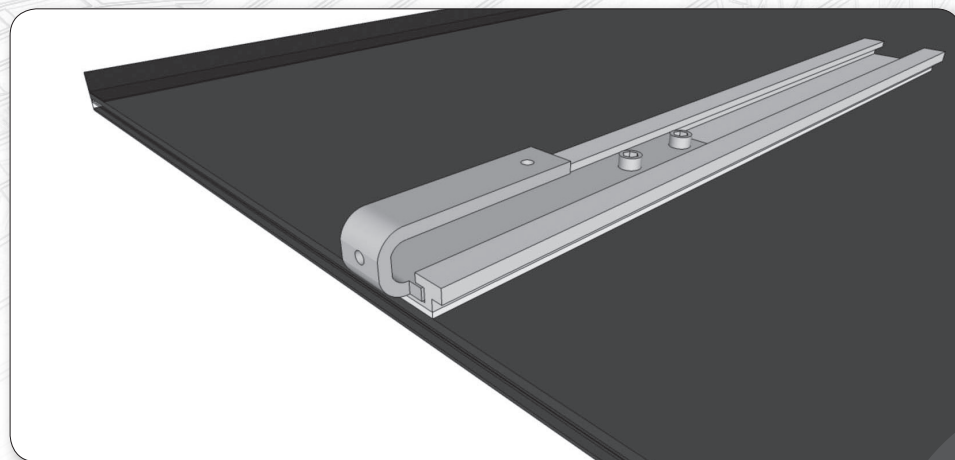
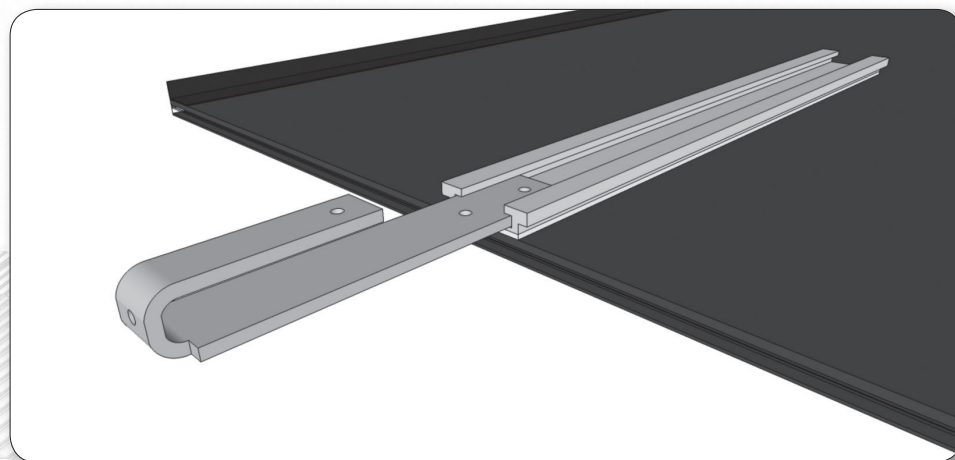


Figura 8: Inserimento staffe a U nelle slitte e allineamento.



f) Predisposizione dei dispositivi (canalette) di raccolta acque per lo scarico nel canale di gronda (vedi Figura 9). Le canaline vanno posizionate tra una cascata e l'altra del sistema fotovoltaico e ai lati dello stesso. Nel caso in cui il generatore fotovoltaico termini sul canale di gronda è importante che la canalina sporga

dal bordo del tetto fino a circa 1/3 del canale di gronda stesso, per almeno 5cm dal bordo tetto (vedi Figura 10). Si raccomanda il fissaggio delle canalette sui traversini per mezzo di chiodi o viti con guarnizione in gomma EPDM per assicurare una buona impermeabilizzazione.

Figura 9: posizionamento canalette a bordo tetto.

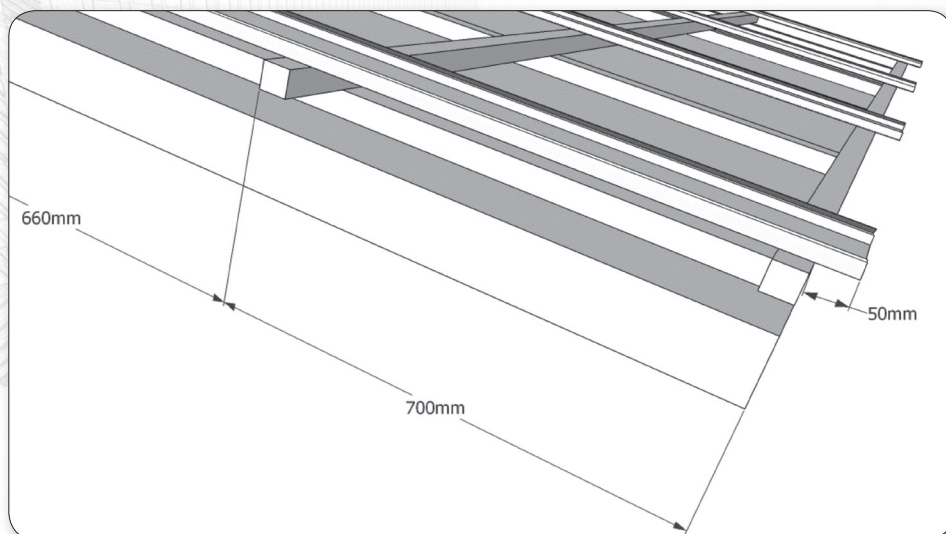
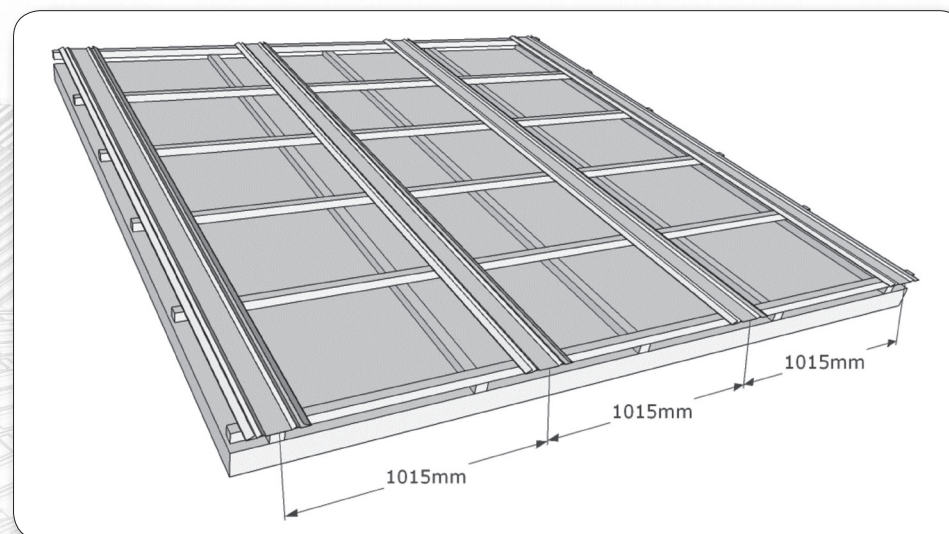
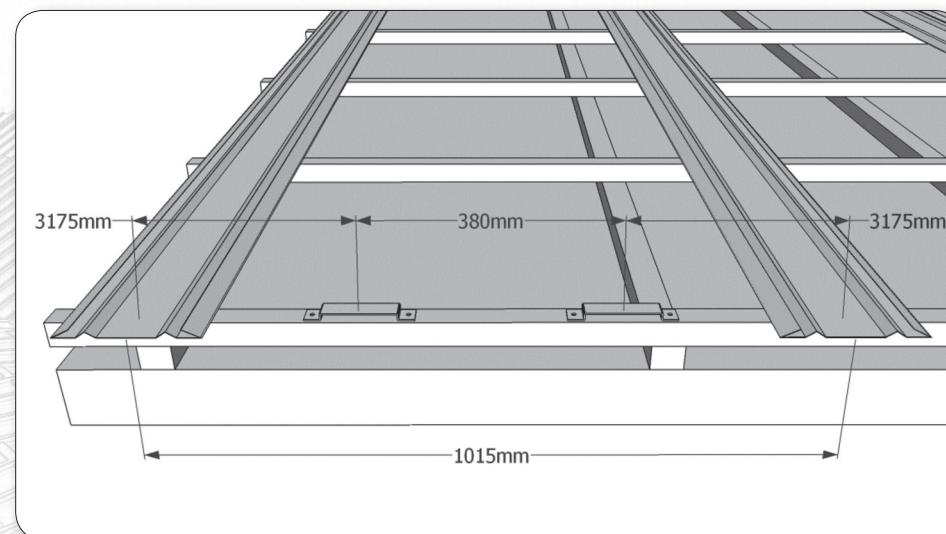
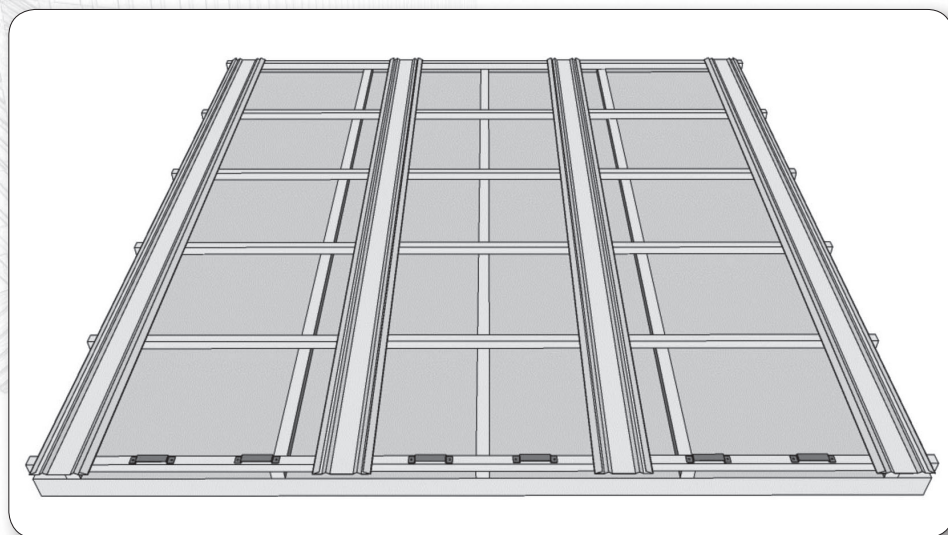


Figura 10: disposizione canalette di raccolta acqua.



g) Installazione delle staffe ad Omega sul primo trasversino inferiore del generatore fotovoltaico per l'incastro della prima fila di tegole. L'interdistanza tra le Omega deve essere tale da accoppiarsi con le staffe a Z fermategola (vedi Figura 11).

Figura 11: Posizionamento staffe a Omega sul primo listello.



h) Installazione della prima fila di tegole orizzontale partendo indifferentemente dall'angolo in basso a dx o sx della falda avendo cura di ottenere un perfetto allineamento; fissare saldamente mediante la apposita vite la staffa alla slitta avendo cura di utilizzare liquidi frena filetti ed incastrare i fermategola nelle staffe ad Omega (vedi Figura 12). Mantenere una interdistanza

tra ogni pannello di 10-15mm.

- In caso di staffa a L fissare ciascuna tegola al traversino di legno con le viti autofilettanti (Figura 14).
- In caso di staffa a U agganciare al profilo metallico la staffa e fissare la vite autofilettante sul profilo. E' possibile utilizzare una vite come distanziatore (senza fissaggio della vite sul listello), in modo da poter

aggiustare la posizione del pannello e ottenere un perfetto allineamento della fila (Figura 15). Ciò può essere fatto solo se la pendenza del tetto è sufficientemente elevata da non richiedere il fissaggio della staffa sul listello. Si raccomanda comunque di utilizzare un liquido frenafili una volta regolata la vite di distanziamento;

Figura 12: Installazione del primo modulo.

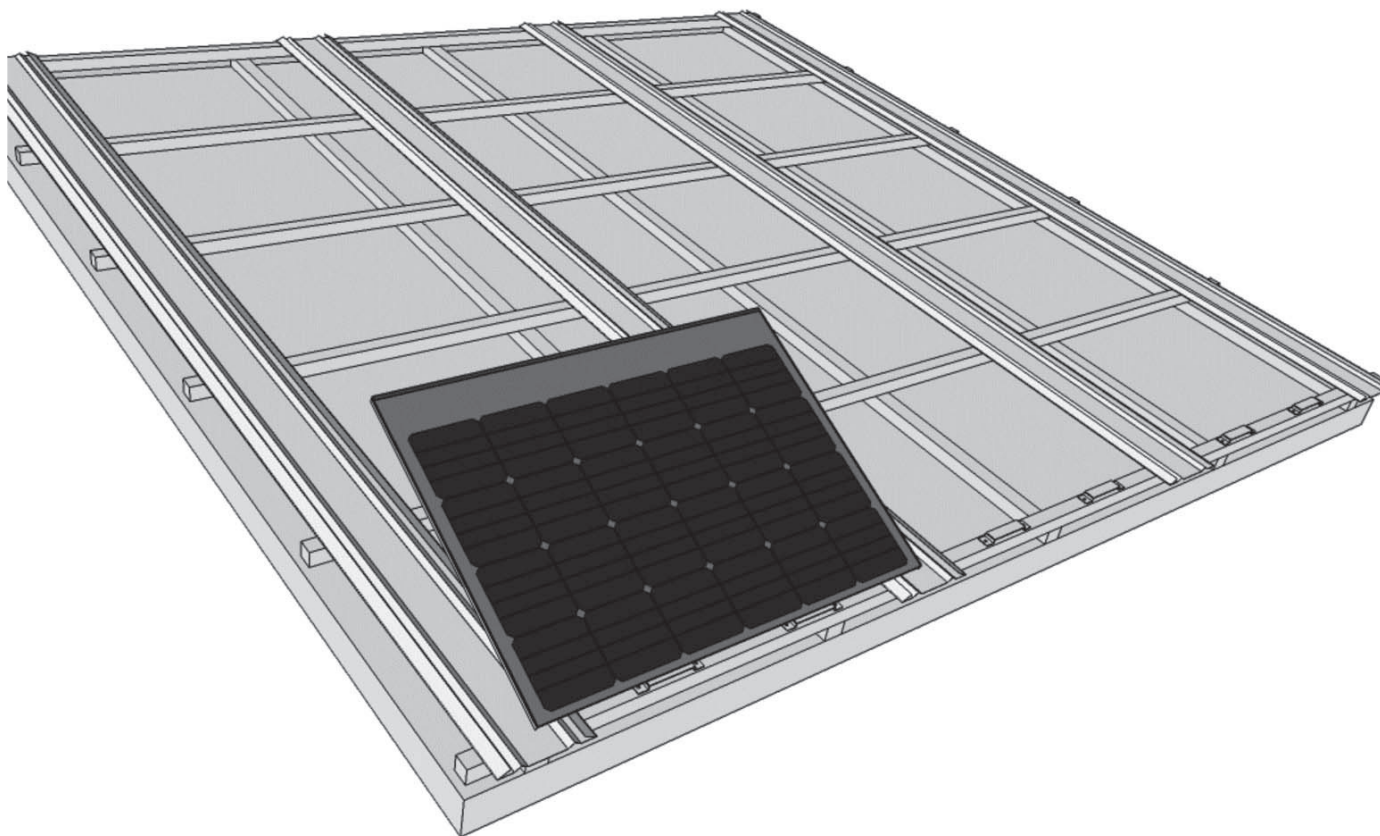


Figura 13: Inserimento delle staffe a Z fermategole nelle staffe a Omega sul primo traversino.

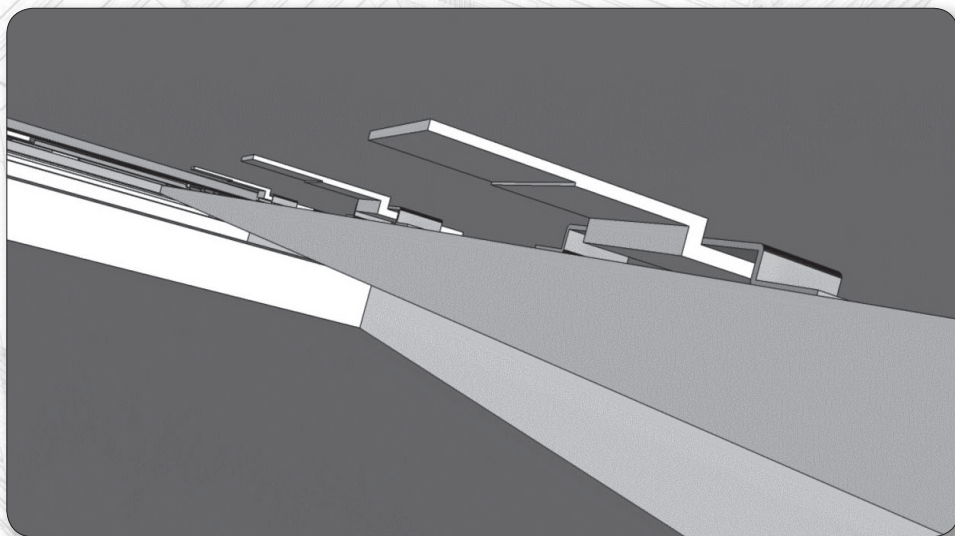


Figura 14: Fissaggio del pannello al traversino con staffe a L su listello di legno.

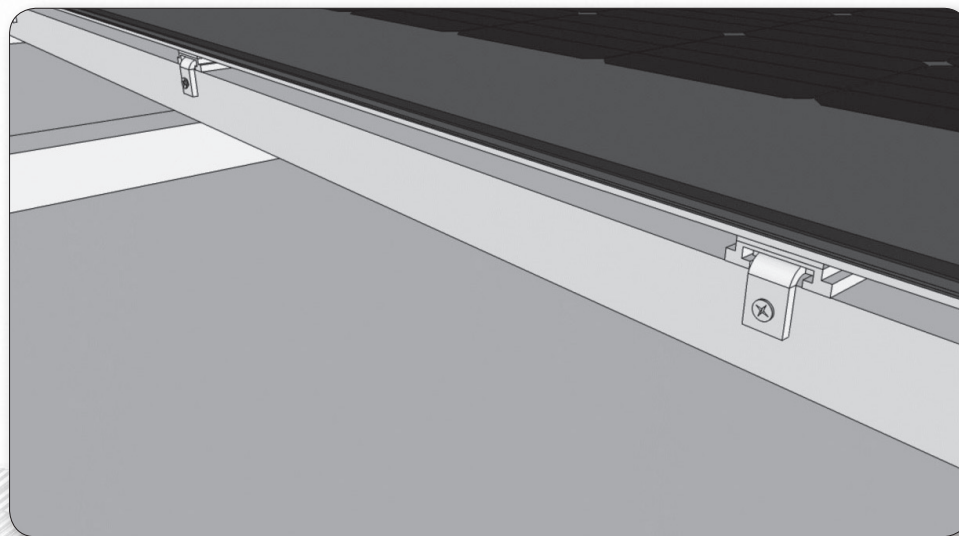


Figura 15: Fissaggio del pannello al traversino con staffe a U su listello o piatto metallico con vite di distanziamento.

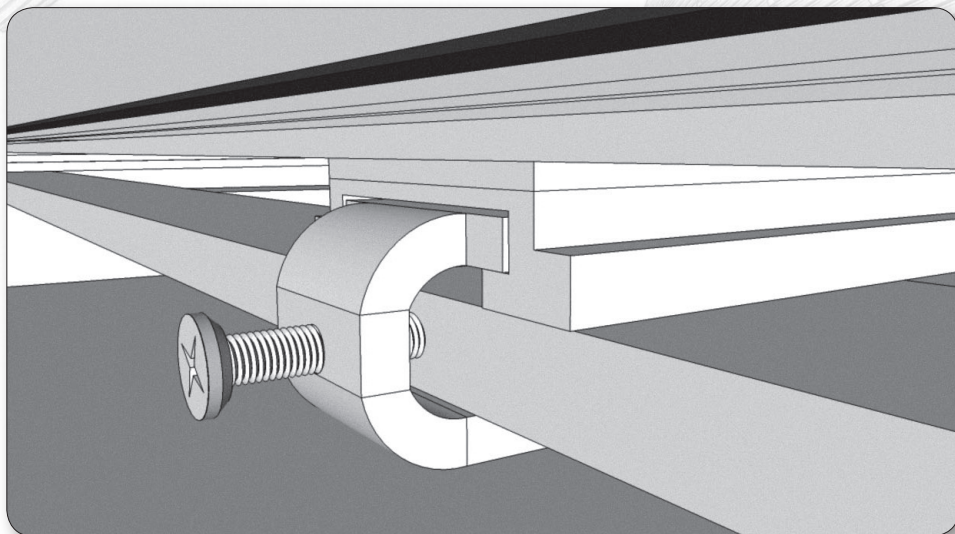
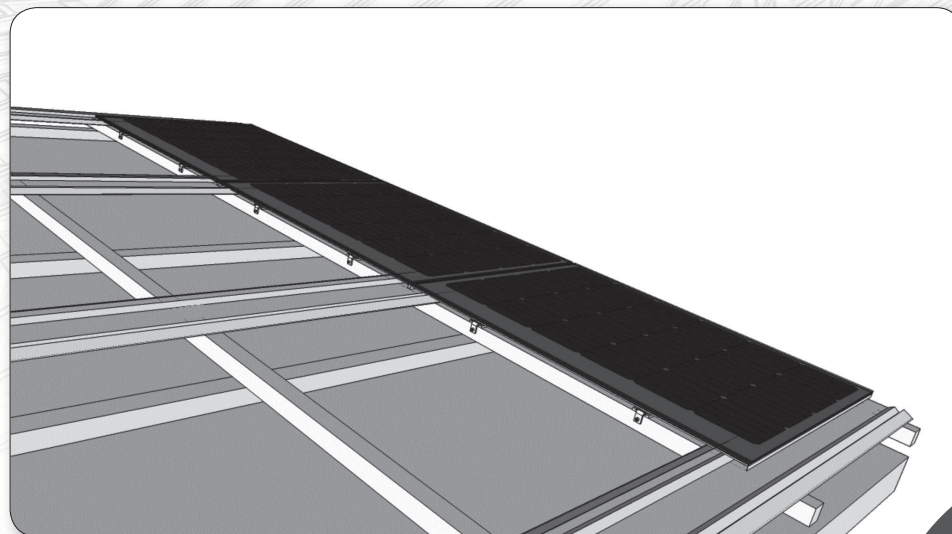


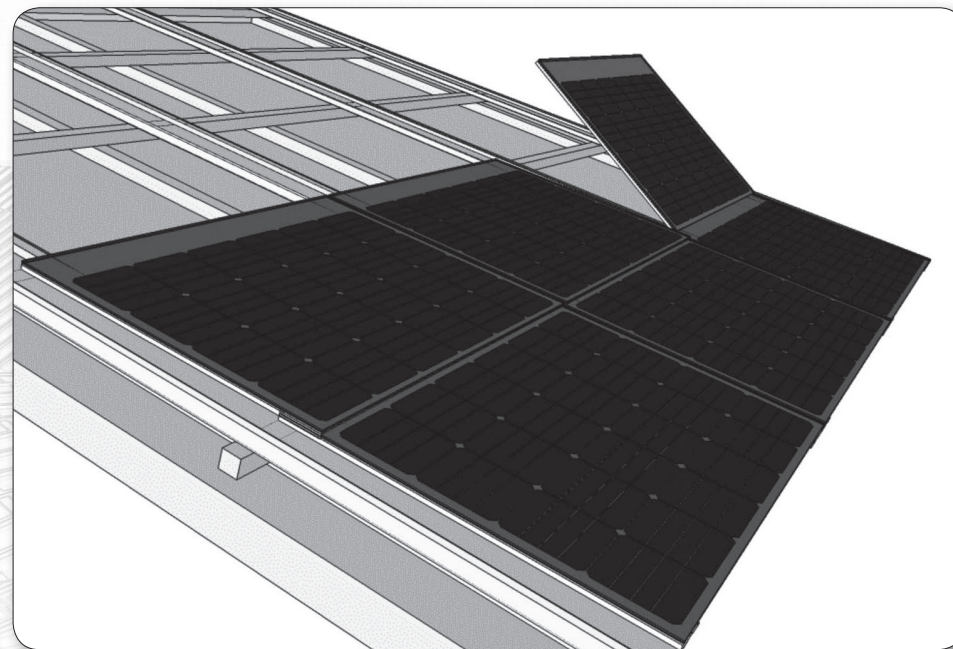
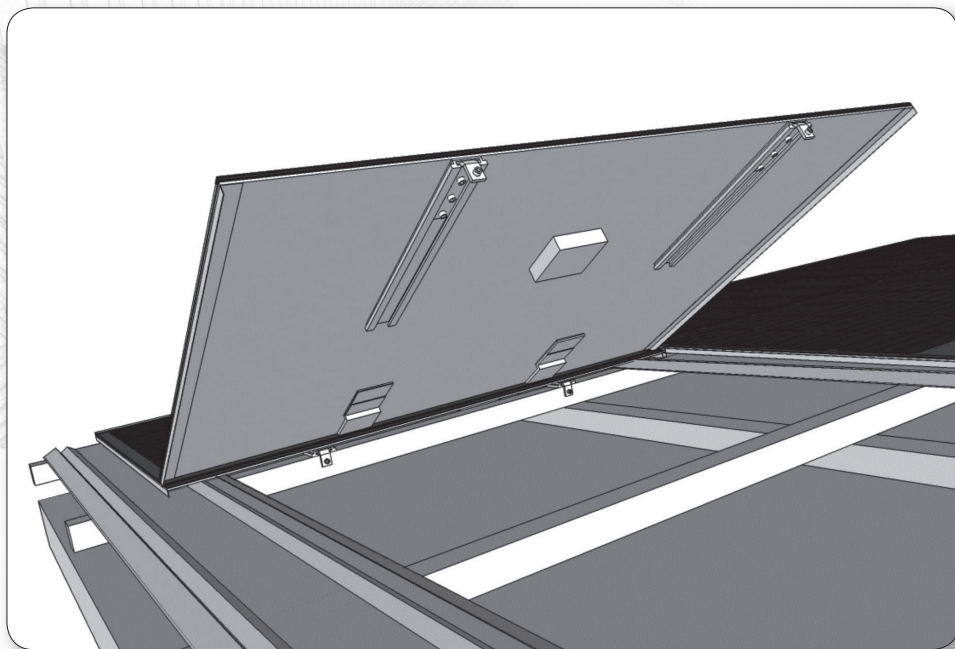
Figura 16: Installazione della prima fila di pannelli



I) Procedere all'installazione per file orizzontali successive avendo cura di fissare verticalmente ciascuna tegola alla precedente grazie all'incastro fornito dalla staffa a Z e fissare ciascuna tegola al traversino con le viti, procedere fino alla

completa installazione del generatore fotovoltaico (vedi Figura 17);

Figura 17: Installazione delle file successive del generatore fotovoltaico.



j) Nella parte superiore del generatore fotovoltaico si possono presentare due casi:

- Nel caso in cui il generatore fotovoltaico si estenda fino al colmo del tetto si consiglia l'utilizzo di un colmo ventilato che andrà a ricoprire la superficie superiore della tegola priva di celle.
- Nel caso in cui il generatore fotovoltaico debba essere interfacciato con tegole o coppi si consiglia una semplice sovrapposizione delle tegole sulla superficie priva di celle. Al fine di assicurare una migliore impermeabilizzazione della zona interessata alla sovrapposizione è necessario utilizzare una striscia di piombo plissettato (o analogo materiale impermeabilizzante) di larghezza circa 300mm che si estenda per tutta la lunghezza del sistema ed ecceda di almeno 100mm sotto le tegole. La striscia andrà posizionata sotto la fila di tegole o coppi in sovrapposizione. In entrambi i casi si raccomanda di lasciare almeno 20mm tra il bordo superiore delle celle ed il colmo o le tegole per evitare ombreggiamenti.

Il completamento di falda e/o le falde non interessate dall'intervento fotovoltaico possono inoltre essere realizzate con tegole in bistrato ceramico aventi dimensioni, colori e accessori analoghi a quelli delle tegole fotovoltaiche (in figura Figura 18 è mostrato il retro di una tegola passiva RTL-CS). Tali tegole passive sono installabili con lo stesso procedimento sopra elencato per i moduli fotovoltaici. Inoltre possono essere tagliate in opera in modo da adattarsi ad ogni particolare geometria del tetto. Si raccomanda per il taglio l'utilizzo di un flessibile con lama a disco diamantato per gres-porcellanato.

CASO B:

Tetti a falda con strutture di fissaggio tegole di nuova costruzione.

Al fine di garantire una buona ventilazione delle tegole fotovoltaiche e di conseguenza un adeguato smaltimento del calore, si raccomanda di realizzare una doppia orditura di listelli come indicato in Figura 18.

In dipendenza della zona geografica, dell'inclinazione del tetto, della spinta del vento e delle particolari condizioni meteorologiche potrà essere necessario l'installazione di una membrana impermeabilizzante. Dopo aver realizzato la struttura di supporto, procedere come nel caso A, iniziando la sequenza di montaggio dal punto e).

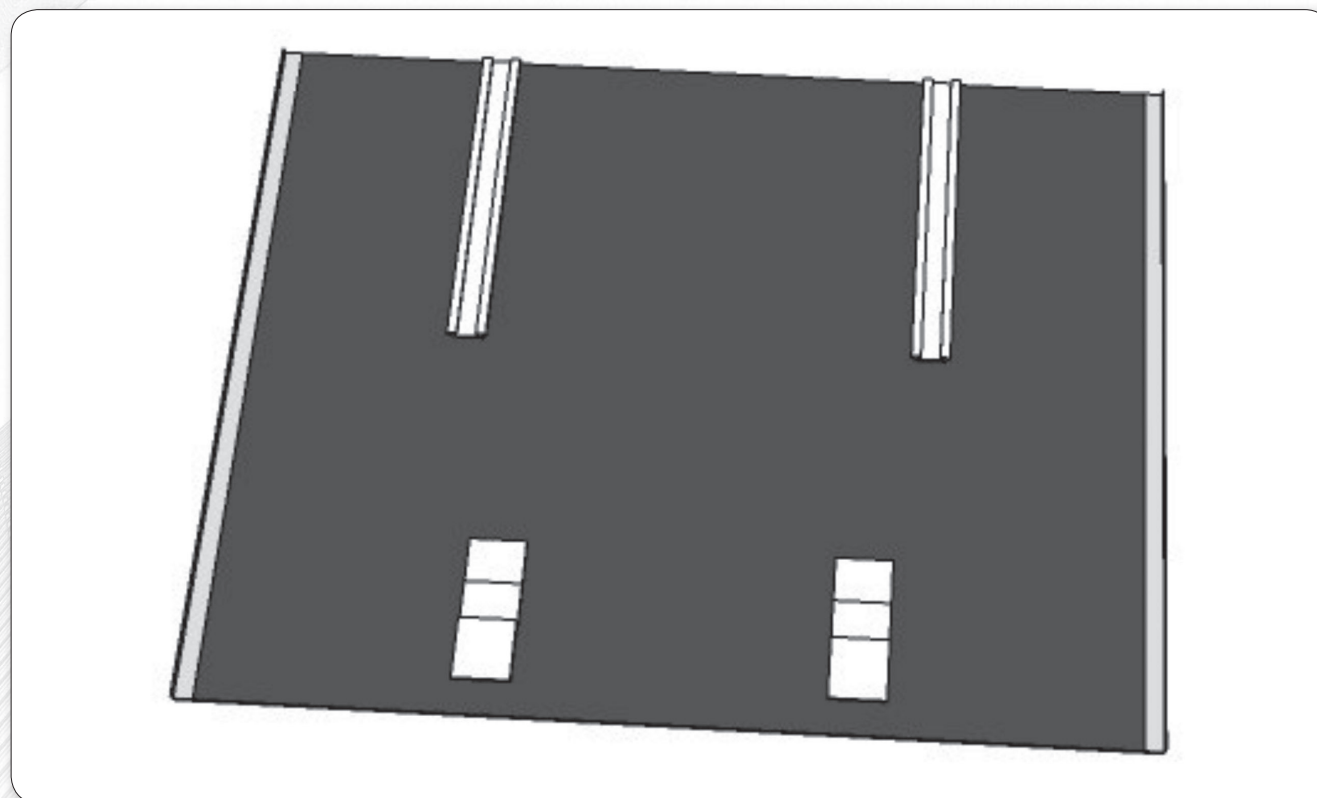


Figura 18: Tegola passiva RTL-CS (vista retro)

SISTEMA FOTOVOLTAICO STL-BA2

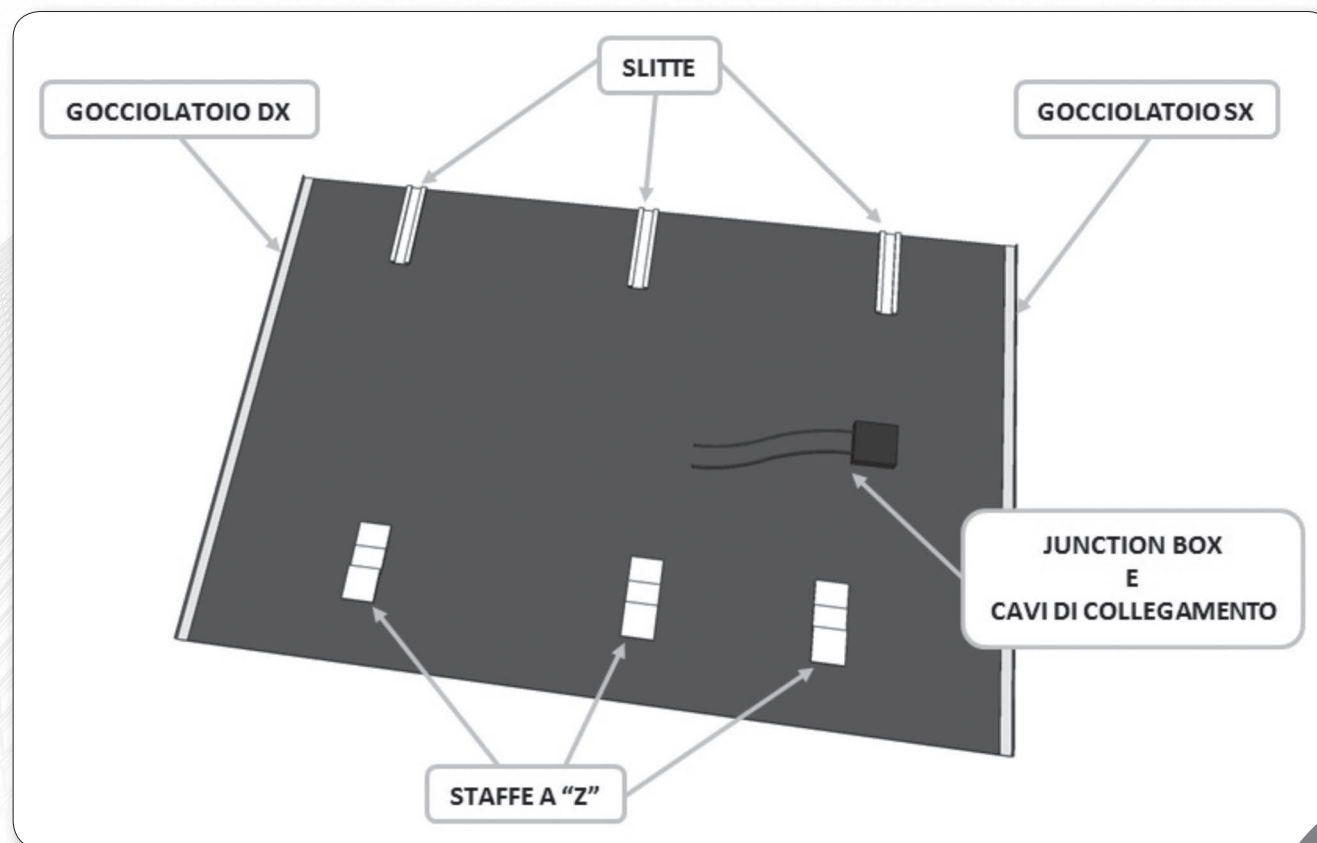
- Nr. 1 nastro in EPDM, fissato sulla parte antero-superiore della tegola, nella zona di sovrapposizione, per garantire una perfetta tenuta all'acqua;

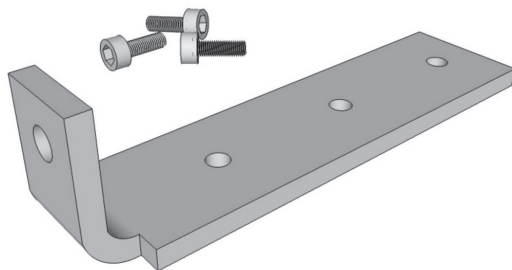
COMPOSIZIONE DEL SISTEMA

Il sistema STL-BA2 è composto dai seguenti elementi:

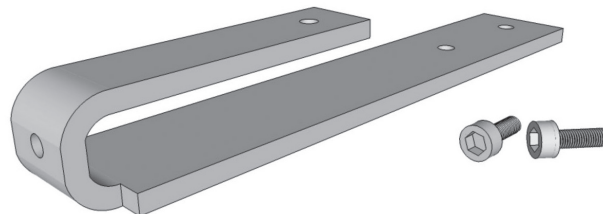
1. Kit tegola che include:

- lastra fotovoltaica con junction box e cavi di collegamento (lunghezza 1m, connettori MC4);
- Nr. 3 slitte in alluminio anodizzato prefissate alla parte posteriore della tegola mediante silicone strutturale;
- Nr. 3 staffe a Z in alluminio anodizzato, con funzione di fermategola, prefissate alla parte posteriore della tegola mediante silicone strutturale;
- Nr. 2 gocciolatoi, prefissati longitudinalmente sui bordi posteriori della tegola, aventi lo scopo di evitare che l'acqua dalla superficie superiore della tegola possa passare a quella inferiore aderendo al substrato ceramico;

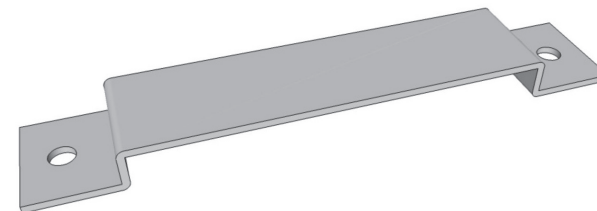




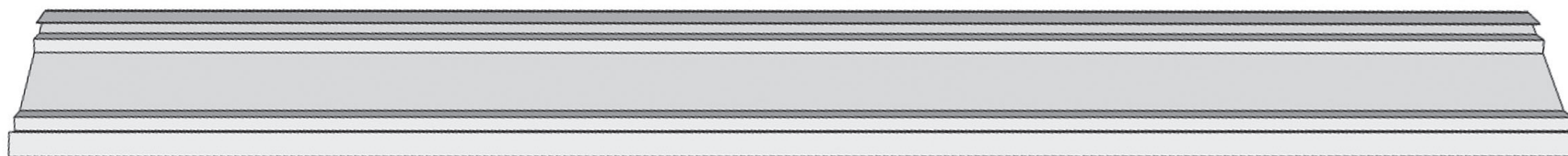
2 a)



2 b)



3



4

2. Staffe di fissaggio in acciaio inox, da inserire nelle slitte, per il fissaggio delle tegole alle strutture di supporto sottostanti. Ciascuna tegola deve essere corredata da nr. 3 staffe (per ciascuna di esse sono fornite nr. 3 viti). Esistono due tipi di staffe:

a) Staffa ad L per il fissaggio su traversini orizzontali a sezione quadrata o rettangolare;

b) Staffa ad U per il fissaggio su profili tubolari metallici di spessore max 20mm.

3. Staffe ad Omega di altezza 10mm da utilizzare per il fissaggio della prima fila inferiore di tegole alla struttura di supporto. Sono necessarie nr. 3 staffe ad Omega per ogni cascata verticale di tegole;

4. Canalette di raccolta acqua: da installare sotto alle tegole, nella zona di affiancamento tra le cascate verticali, per consentire la raccolta ed il deflusso delle acque meteoriche nel canale di gronda.

MONTAGGIO DEL SISTEMA

CASO A:

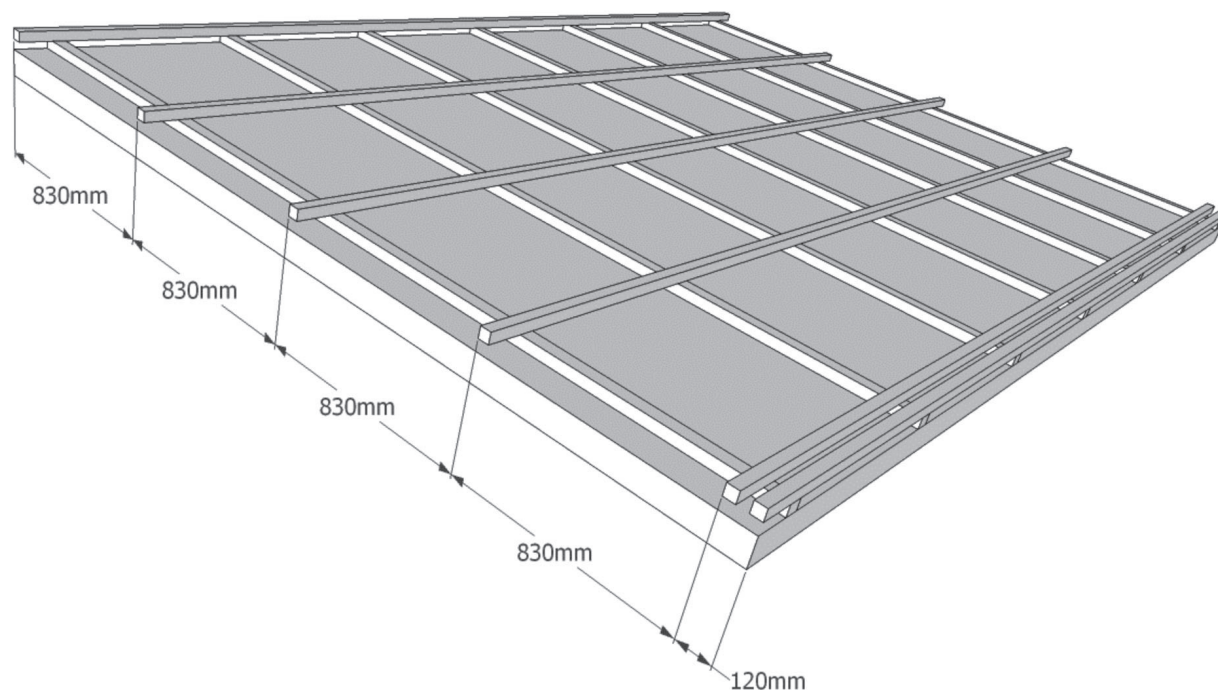
Tetti a falda con strutture di fissaggio tegole (traversini) pre-esistenti.

Grazie alla soluzione proposta in cui le staffe scorrono all'interno delle slitte garantendo un certo grado di regolazione, è possibile installare le tegole su traversini orizzontali esistenti, con uno spessore minimo ammissibile di 15mm. Si raccomanda di valutare accuratamente se la listellatura esistente sia sufficiente a sostenere il carico meccanico dell'impianto fotovoltaico.

SEQUENZA DI MONTAGGIO:

- a)** Rimozione delle tegole esistenti nell'area interessata dall'intervento
- b)** Verifica preliminare dell'eventuale esistenza e dello stato di conservazione della guaina impermeabilizzante
- c)** (Opzionale) Ripristino/rifacimento della guaina impermeabilizzante
- d)** Individuazione dei traversini orizzontali, valutazione della loro idoneità a sostenere il carico meccanico dell'impianto fotovoltaico e misura dell'interdistanza per valutarne il possibile utilizzo come appoggio per le tegole fotovoltaiche. Il primo traversino in basso deve essere posizionato a circa 120mm da bordo tetto; i traversini successivi vanno posizionati ad un'interdistanza ottimale pari a 830mm. Si dovranno aggiungere e/o rimuovere traversini in modo da ottenere l'interdistanza richiesta (vedi Figura 19). Le staffe consentono comunque di compensare interdistanze che differiscano di alcuni mm dall'ottimale.

Figura 19: Montaggio dei traversini a interdistanza ottimale.



e) Preliminare inserimento delle staffe nelle slitte con allineamento al bordo esterno della tegola (vedi Figura 20 per staffe a L o Figura 21 per staffe a U).

Figura 20: Inserimento staffe a L nelle slitte e allineamento.

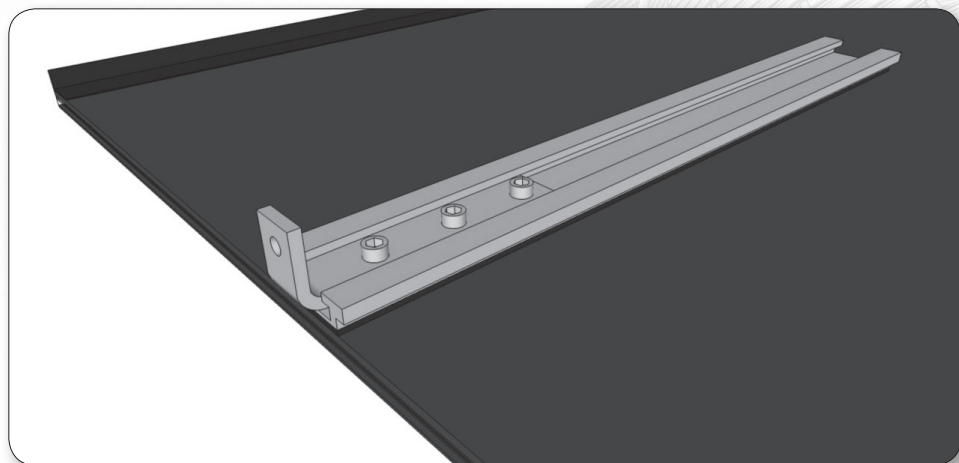
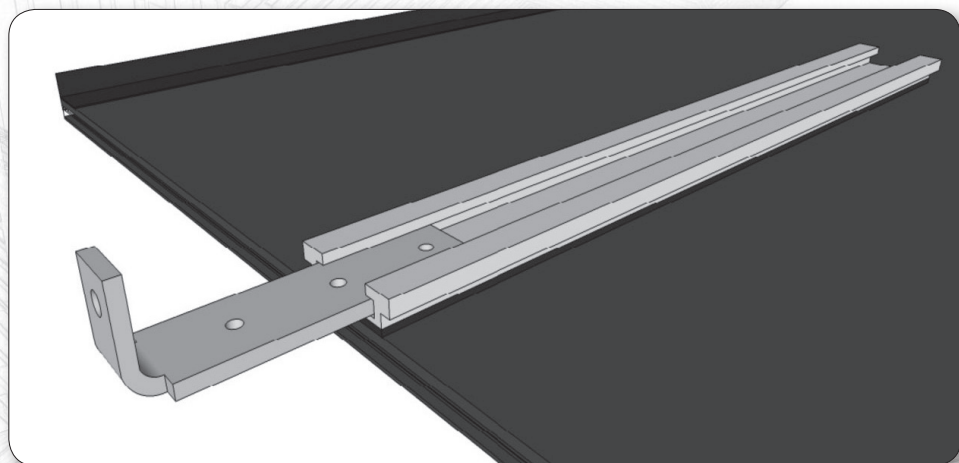
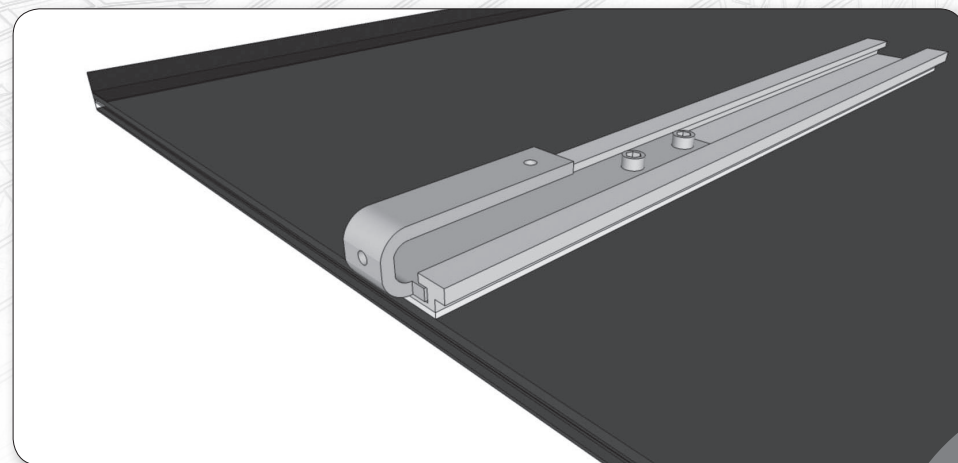
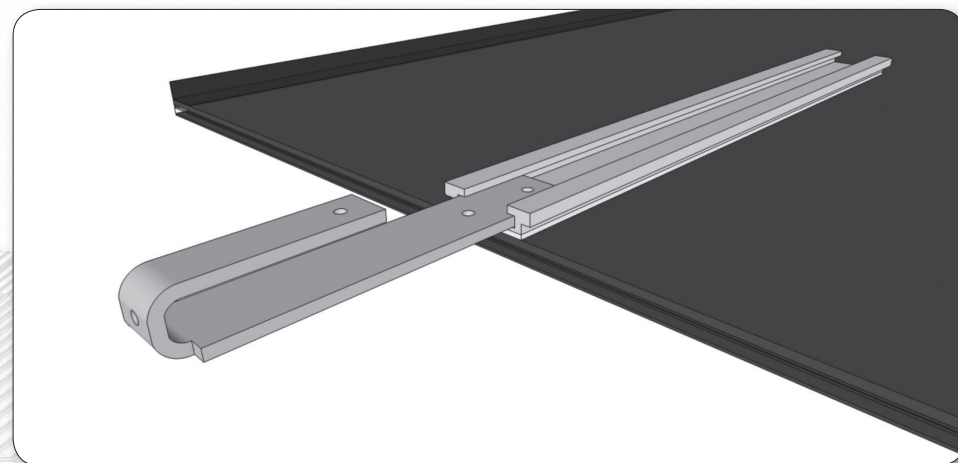


Figura 21: Inserimento staffe a U nelle slitte e allineamento.



f) Predisposizione dei dispositivi (canalette) di raccolta acque per lo scarico nel canale di gronda (vedi Figura 22). Le canaline vanno posizionate tra una cascata e l'altra del sistema fotovoltaico e ai lati dello stesso. Nel caso in cui il generatore fotovoltaico termini sul canale di gronda è importante che la

canalina sporga dal bordo del tetto fino a circa 1/3 del canale di gronda stesso, per almeno 5cm dal bordo tetto (vedi Figura 23). Si raccomanda il fissaggio delle canalette sui traversini per mezzo di chiodi o viti con guarnizione in gomma EPDM per assicurare una buona impermeabilizzazione.

Figura 22: Disposizione canalette di raccolta acqua.

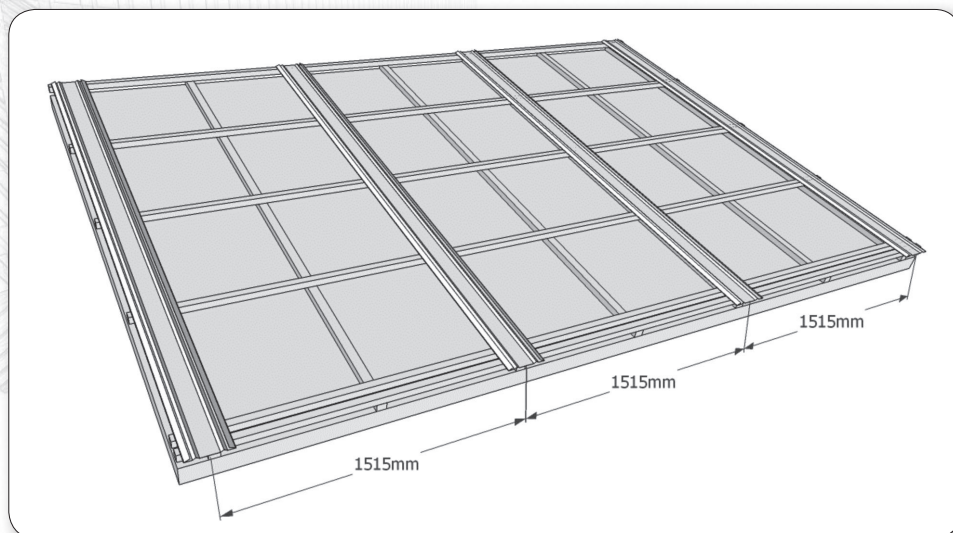
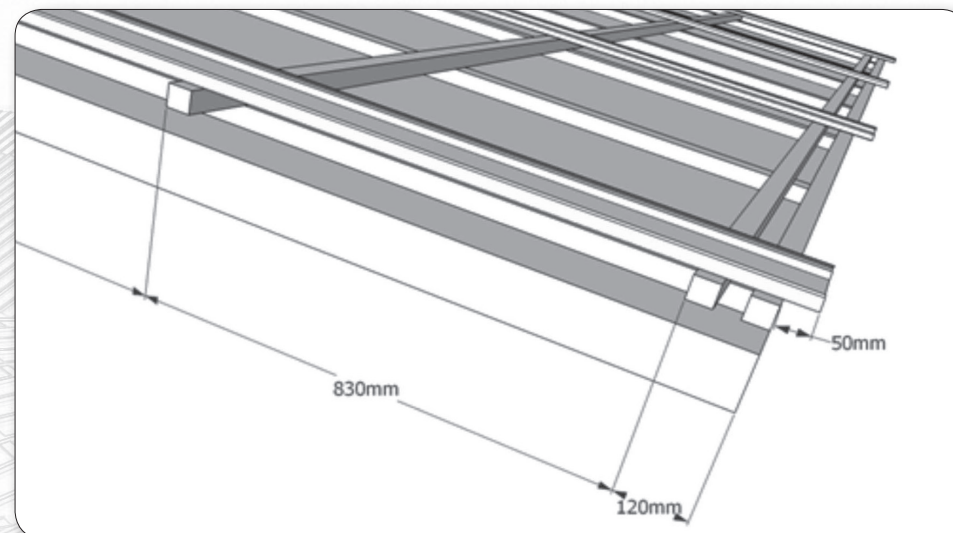


Figura 23: Posizionamento canalette a bordo tetto.



g) Installazione delle staffe ad Omega sul primo traversino inferiore del generatore fotovoltaico per l'incastro della prima fila di tegole. L'interdistanza tra le Omega deve essere tale da accoppiarsi con le staffe a Z fermategola (vedi Figura 24).

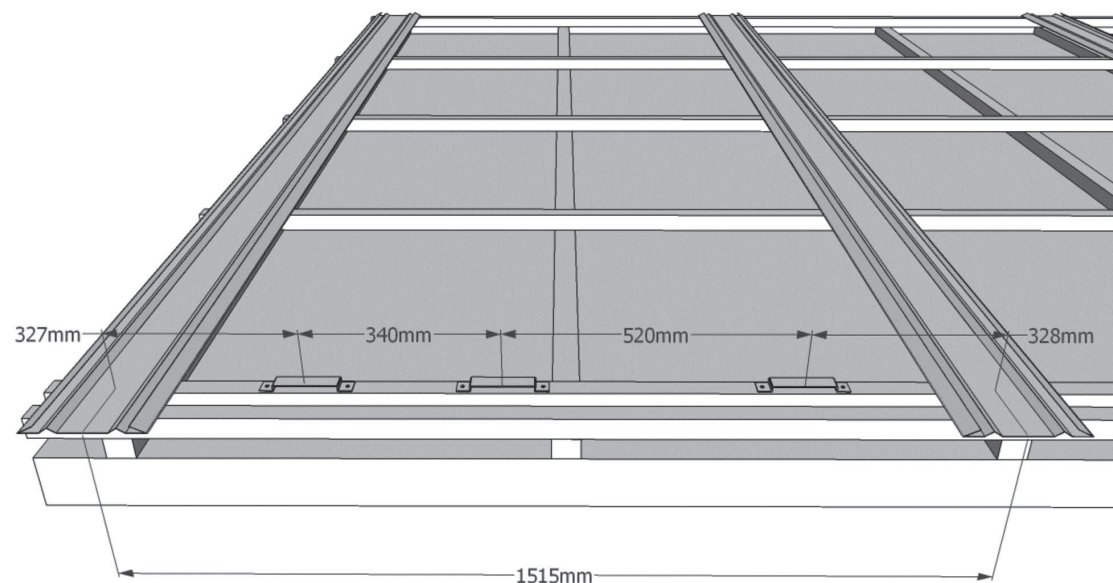
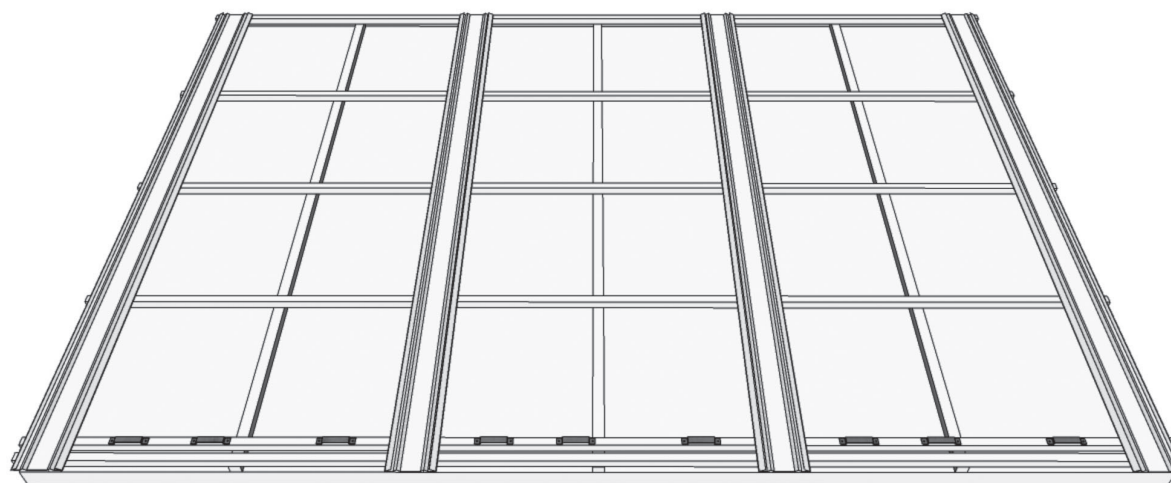


Figura 24: Posizionamento staffe a Omega sul primo listello.



h) Installazione della prima fila di tegole orizzontale partendo indifferentemente dall'angolo in basso a dx o sx della falda avendo cura di ottenere un perfetto allineamento; fissare saldamente mediante la apposita vite la staffa alla slitta avendo cura di utilizzare liquidi frena filetti ed incastrare i fermategola nelle staffe ad Omega (Figura 26). Mantenere una

interdistanza tra ogni pannello di 10-15mm.

- In caso di staffa a L fissare ciascuna tegola al traversino di legno con le viti autofilettanti (Figura 27).
- In caso di staffa a U agganciare al profilo metallico la staffa e fissare la vite autofilettante sul profilo. E' possibile utilizzare una vite come distanziatore (senza fissaggio della vite sul listello), in modo da poter

aggiustare la posizione del pannello e ottenere un perfetto allineamento della fila (Figura 28). Ciò può essere fatto solo se la pendenza del tetto è sufficientemente elevata da non richiedere il fissaggio della staffa sul listello. Si raccomanda comunque di utilizzare un liquido frenafilletti una volta regolata la vite di distanziamento.

Figura 25: Installazione del primo modulo.

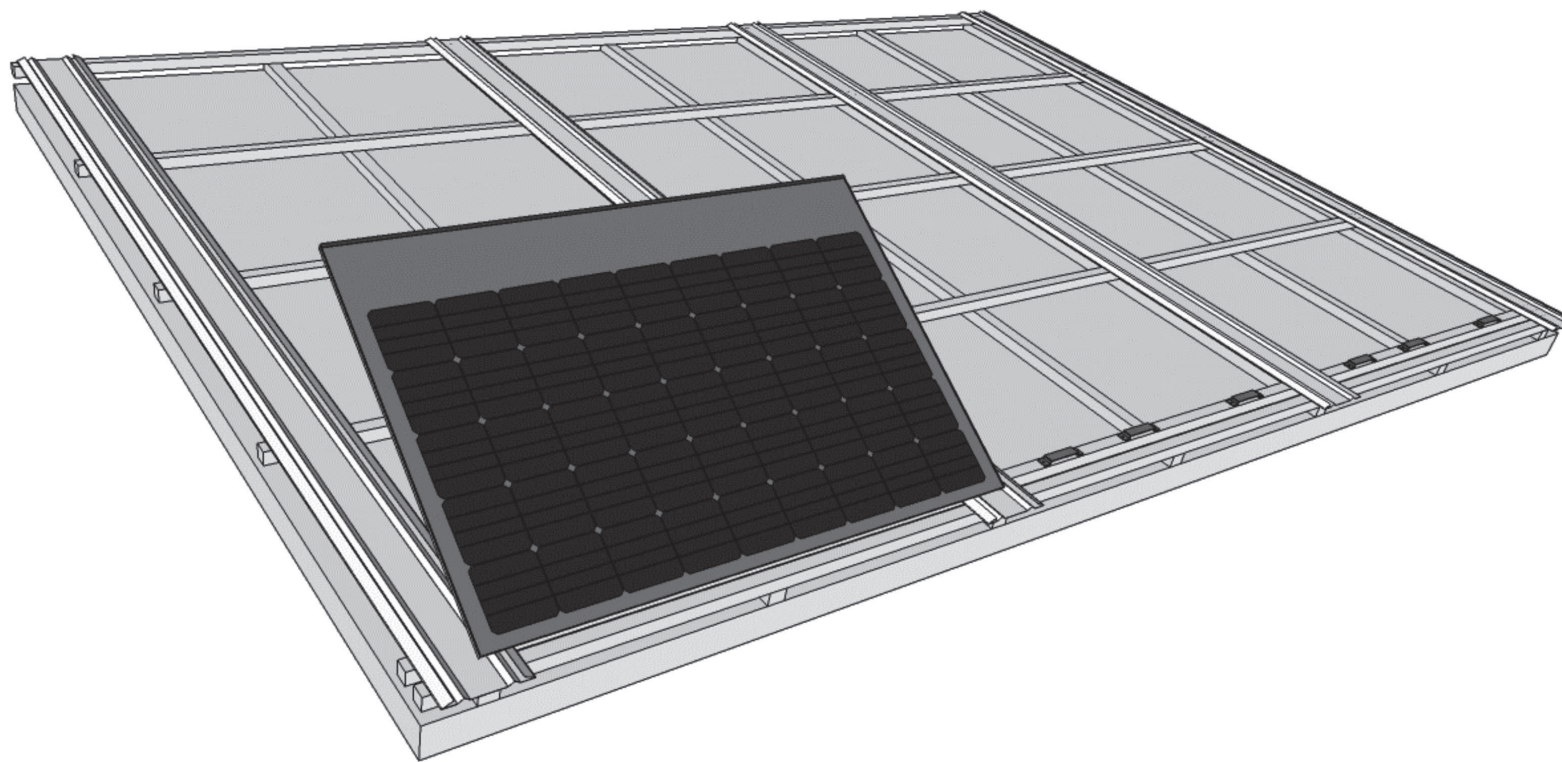


Figura 26: Inserimento delle staffe a Z fermategole nelle staffe a Omega sul primo traversino.

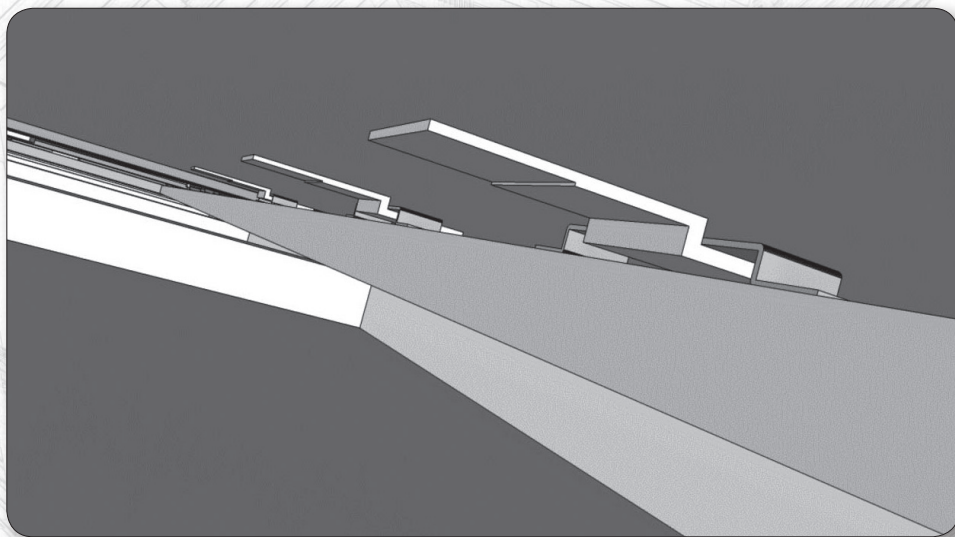


Figura 27: Fissaggio del pannello al traversino con staffe a L su listello di legno.

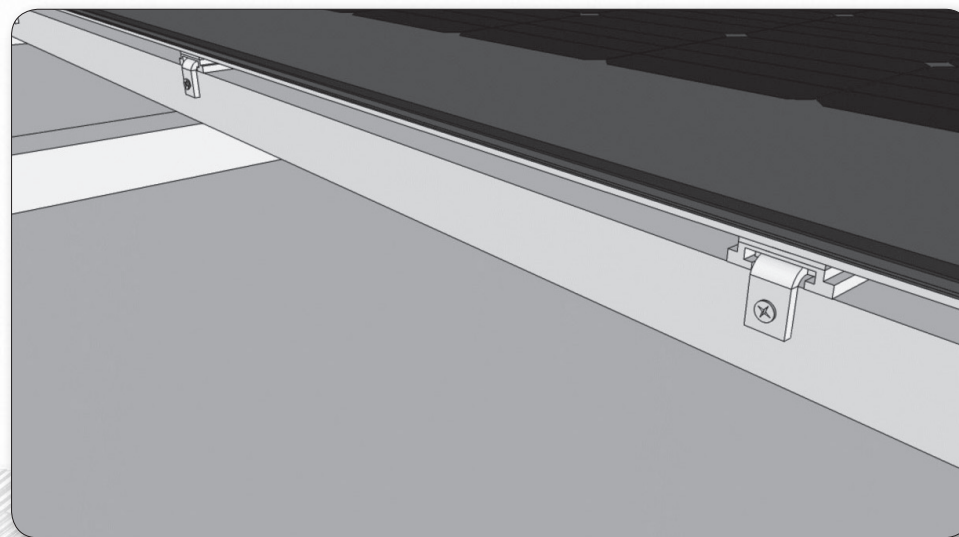


Figura 28: Fissaggio del pannello al traversino con staffe a U su listello o piatto metallico con vite di distanziamento.

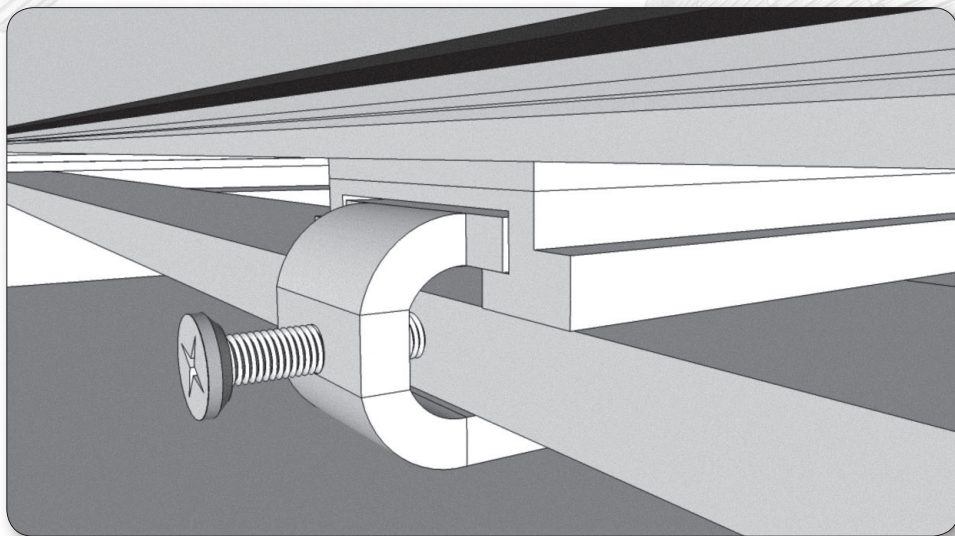


Figura 29: Installazione della prima fila di pannelli

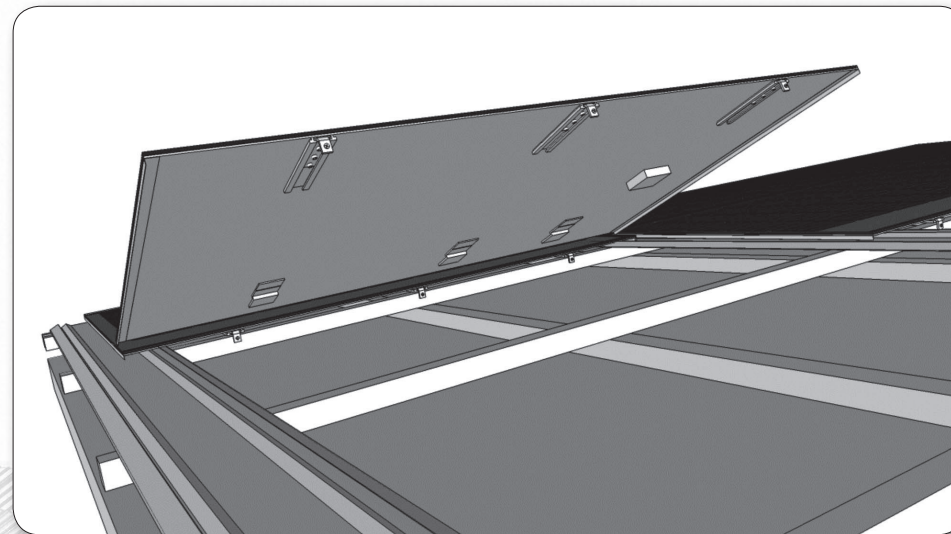
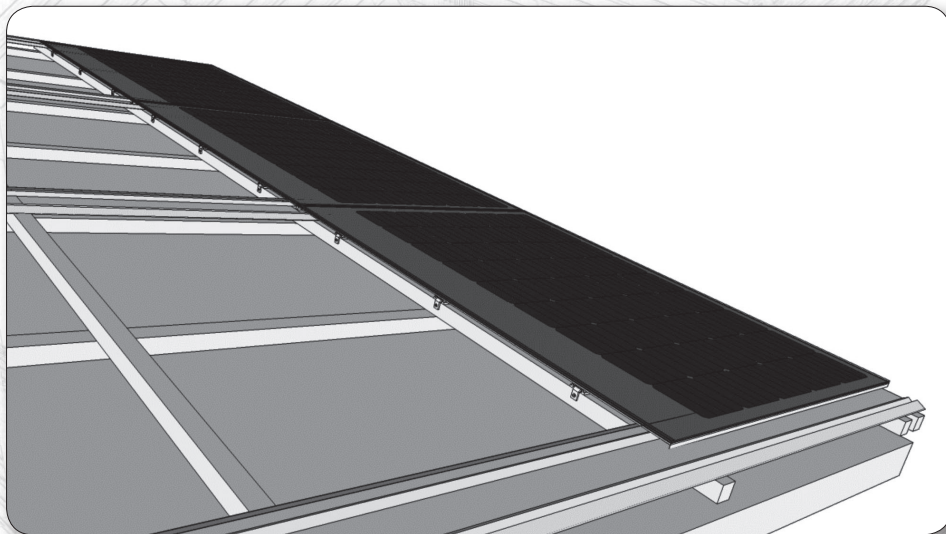
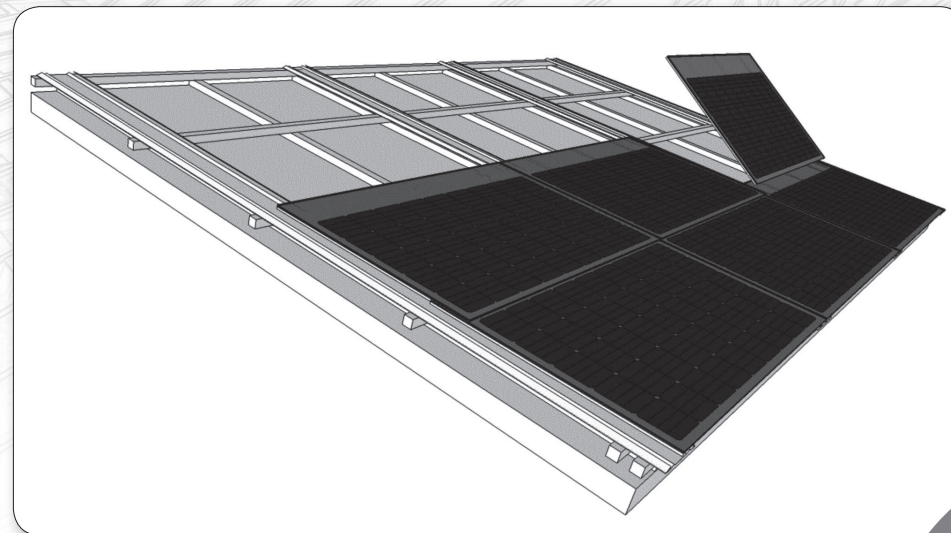


Figura 30: Installazione delle file successive del generatore fotovoltaico.

i) Procedere all'installazione per file orizzontali successive avendo cura di fissare verticalmente ciascuna tegola alla precedente grazie all'incastro fornito dalla staffa a Z e fissare ciascuna tegola al traversino con le viti. I moduli devono risultare sovrapposti verticalmente di circa 170mm. Notare che in una corretta installazione la staffa a Z fermategola non va in battuta con il bordo modulo. In qualsiasi caso prestare attenzione a che il modulo sovrapposto non copra le celle del modulo sottostante. Procedere fino alla completa installazione del generatore fotovoltaico (vedi Figura 30);



j) Nella parte superiore del generatore fotovoltaico si possono presentare due casi:

- Nel caso in cui il generatore fotovoltaico si estenda fino al colmo del tetto si consiglia l'utilizzo di un colmo ventilato che andrà a ricoprire la superficie superiore della tegola priva di celle.
- Nel caso in cui il generatore fotovoltaico debba essere interfacciato con tegole o coppi si consiglia una semplice sovrapposizione delle tegole sulla superficie priva di celle. Al fine di assicurare una migliore impermeabilizzazione della zona interessata alla sovrapposizione è necessario utilizzare una striscia di piombo plissettato (o analogo materiale impermeabilizzante) di larghezza circa 300mm che si estenda per tutta la lunghezza del sistema ecceda di almeno 150mm sotto le tegole e di 90mm sopra i pannelli. La striscia andrà posizionata sotto la fila di tegole o coppi in sovrapposizione.

In entrambi i casi si raccomanda di lasciare almeno 20mm tra il bordo superiore delle celle ed il colmo o le tegole per evitare ombreggiamenti

Il completamento di falda e/o le falde non interessate dall'intervento fotovoltaico possono inoltre essere realizzate con tegole in bistrato ceramico aventi dimensioni, colori e accessori analoghi a quelli delle tegole fotovoltaiche (in figura Figura 31 sotto è mostrato il retro di una tegola passiva STL-BA2). Tali tegole passive sono installabili con lo stesso procedimento sopra elencato per i moduli fotovoltaici. Inoltre possono essere tagliate in opera in modo da adattarsi ad ogni particolare geometria del tetto. Si raccomanda per il taglio l'utilizzo di un flessibile con lama a disco diamantato per gres-porcellanato.

CASO B:

Tetti a falda con strutture di fissaggio tegole di nuova costruzione.

Al fine di garantire una buona ventilazione delle tegole fotovoltaiche e di conseguenza un adeguato smaltimento del calore, si raccomanda di realizzare una doppia orditura di listelli come indicato in Figura 31.

In dipendenza della zona geografica, dell'inclinazione del tetto, della spinta del vento e delle particolari condizioni meteorologiche potrà essere necessario l'installazione di una membrana impermeabilizzante. Dopo aver realizzato la struttura di supporto, procedere come nel caso A, iniziando la sequenza di montaggio dal punto e).

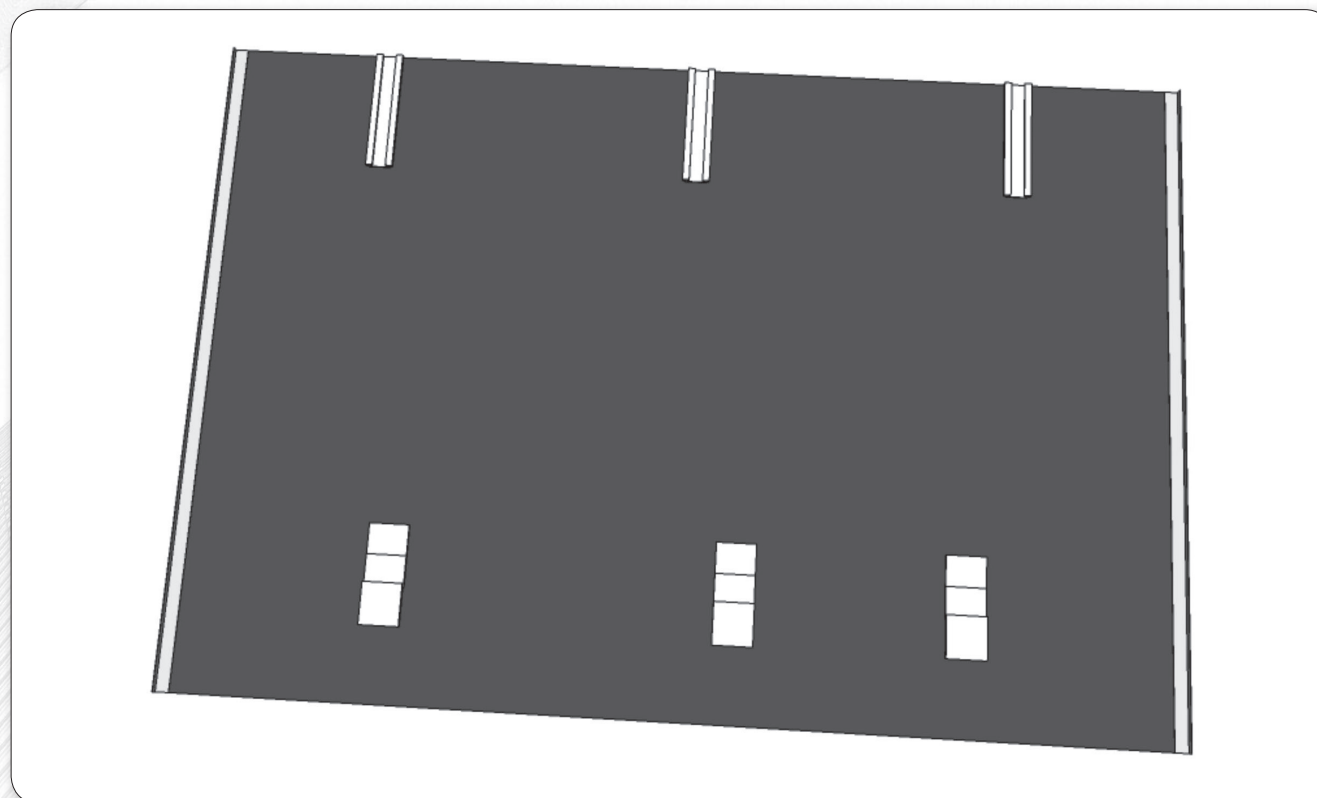


Figura 31: Tegola passiva STL-BA2 (vista retro)

SISTEMA FOTOVOLTAICO RTL-CSI

- Nr 1 canalina integrata realizzata in alluminio, prefissata longitudinalmente sul bordo posteriore sinistro (vista retro) della tegola, per consentire la raccolta ed il deflusso delle acque meteoriche nel canale di gronda

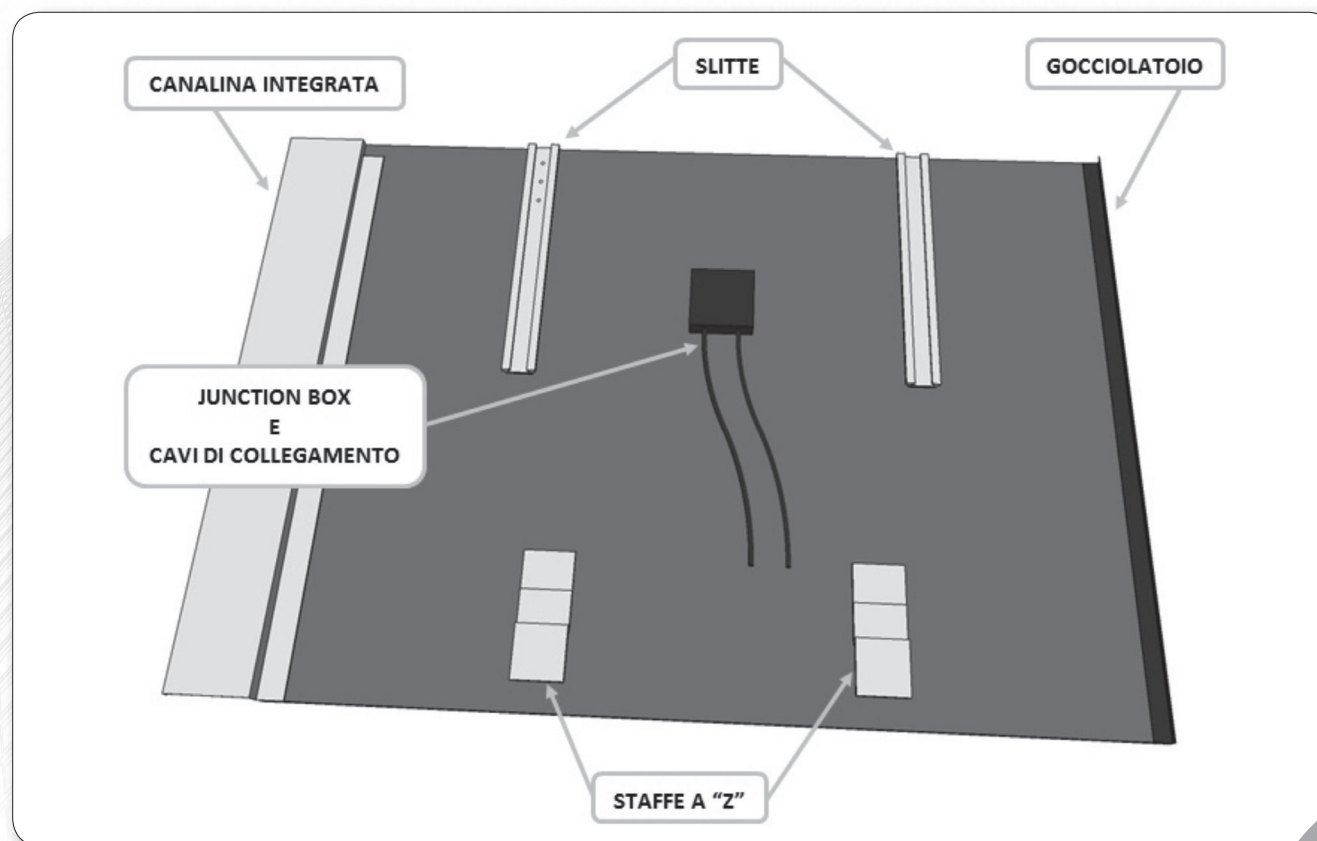
- Nr. 1 nastro in EPDM, fissato sulla parte antero-superiore della tegola, nella zona di sovrapposizione, per garantire una perfetta tenuta all'acqua

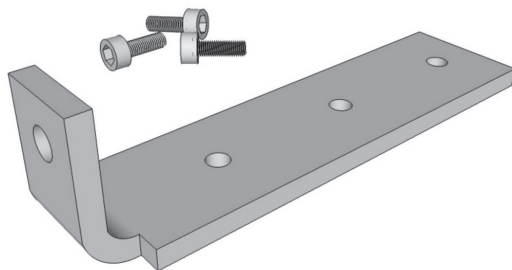
COMPOSIZIONE DEL SISTEMA

Il sistema RTL-CSI è composto dai seguenti elementi:

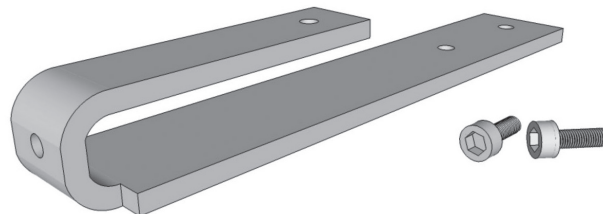
1. Kit tegola che include:

- lastra fotovoltaica con junction box e cavi di collegamento,
- Nr. 2 slitte in alluminio anodizzato prefissate alla parte posteriore della tegola mediante silicone strutturale
- Nr. 2 staffe a Z in alluminio anodizzato, con funzione di fermategola, prefissate alla parte posteriore della tegola mediante silicone strutturale
- Nr. 1 gocciolatoio in gomma EPDM, prefissato longitudinalmente sul bordo posteriore destro (vista retro) della tegola, avente lo scopo di evitare che l'acqua dalla superficie superiore della tegola possa passare a quella inferiore aderendo al substrato ceramico

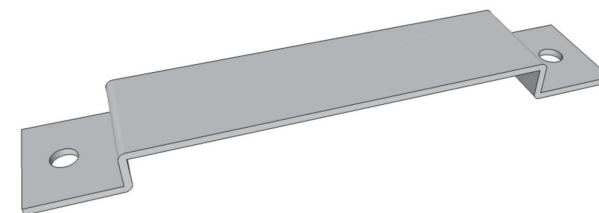




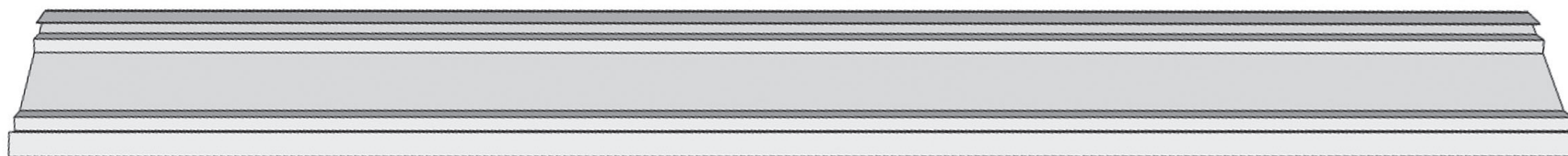
2 a)



2 b)



3



4

2. Staffe di fissaggio in acciaio inox, da inserire nelle slitte, per il fissaggio delle tegole alle strutture di supporto sottostanti. Ciascuna tegola deve essere corredata da nr. 2 staffe (per ciascuna di esse sono fornite nr. 3 viti). Esistono due tipi di staffe:

a) Staffa ad L per il fissaggio su traversini orizzontali a sezione quadrata o rettangolare

b) Staffa ad U per il fissaggio su profili tubolari metallici di spessore max 20mm;

3. Staffe ad Omega di altezza 20mm da utilizzare per il fissaggio della prima fila inferiore di tegole alla struttura di supporto. Sono necessarie nr. 2 staffe ad Omega per ogni cascata verticale di tegole;

4. Canala esterna di raccolta acqua: da installare sotto alle tegole sul lato sinistro dell'impianto per consentire la raccolta ed il deflusso delle acque meteoriche nel canale di gronda (necessaria solo per copertura parziale della falda);

5. Nr. 1 rotolo di nastro mousse EPDM antivibrante da applicare sulla superficie delle staffe ad Omega in fase d'installazione.

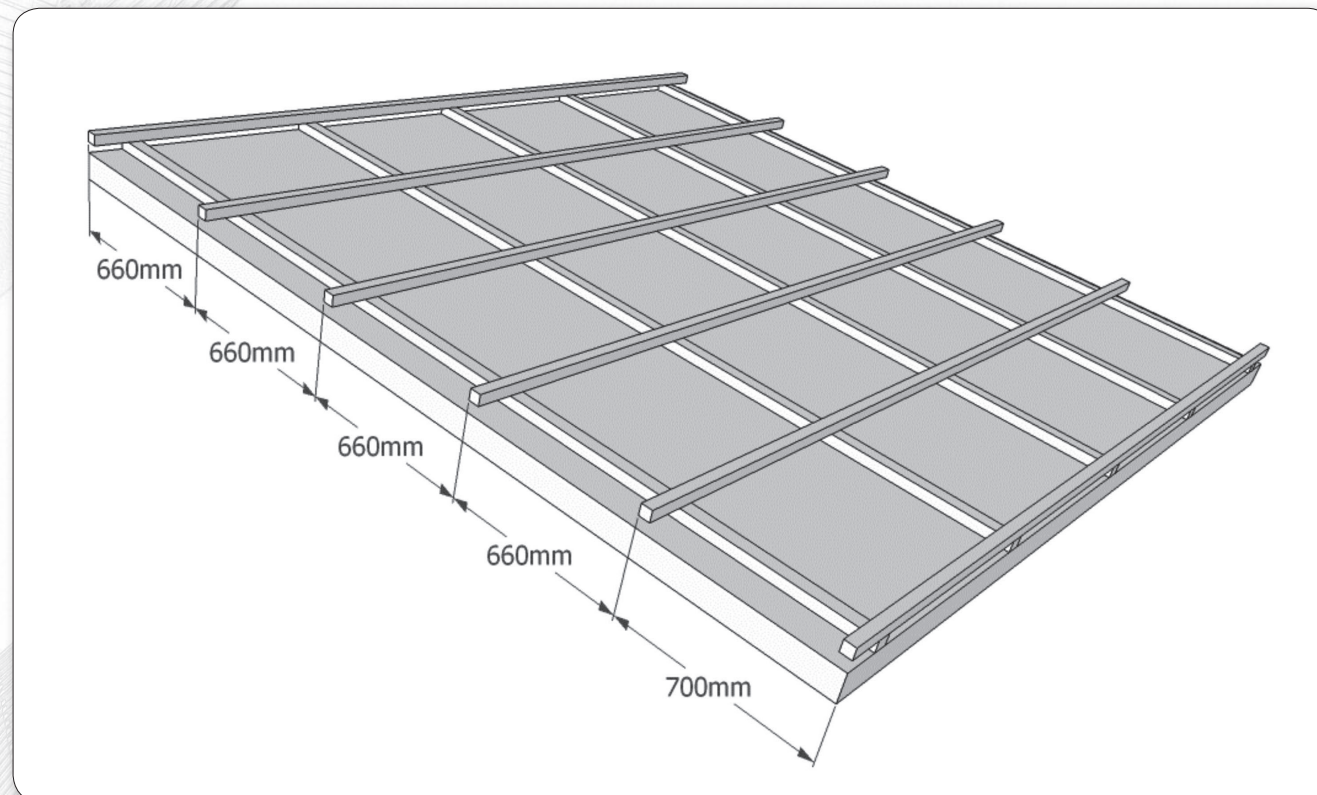
MONTAGGIO DEL SISTEMA

CASO A:

Tetti a falda con strutture di fissaggio tegole (traversini) pre-esistenti.

Grazie alla soluzione proposta in cui le staffe scorrono all'interno delle slitte garantendo un certo grado di regolazione, è possibile installare le tegole su traversini orizzontali esistenti, con uno spessore minimo ammissibile di 15mm. Si raccomanda di valutare accuratamente se la listellatura esistente sia sufficiente a sostenere il carico meccanico dell'impianto fotovoltaico.

Figura 32: Montaggio dei traversini a interdistanza ottimale.



SEQUENZA DI MONTAGGIO:

- a)** Rimozione delle tegole esistenti nell'area interessata dall'intervento
- b)** Verifica preliminare dell'eventuale esistenza e dello stato di conservazione della guaina impermeabilizzante
- c)** (Opzionale) Ripristino/rifacimento della guaina impermeabilizzante

d) Individuazione dei traversini orizzontali, valutazione della loro idoneità a sostenere il carico meccanico dell'impianto fotovoltaico e misura dell'interdistanza per valutarne il possibile utilizzo come appoggio per le tegole fotovoltaiche. L'interdistanza ottimale è pari a 660mm o 330mm (in quest'ultimo caso si utilizzeranno per il fissaggio file alterne di traversini). Si dovranno aggiungere e/o rimuovere traversini in modo da ottenere l'interdistanza richiesta. Il primo

traversino va posizionato a 700mm da bordo tetto (vedi Figura 32). Le staffe consentono comunque di compensare interdistanze che differiscano di alcuni mm dall'ottimale.

e) Preliminare inserimento delle staffe nelle slitte con allineamento al bordo esterno della tegola (vedi. Figura 33 per staffe a L o Figura 34 per staffe a U).

Figura 33: Inserimento staffe a L nelle slitte e allineamento.

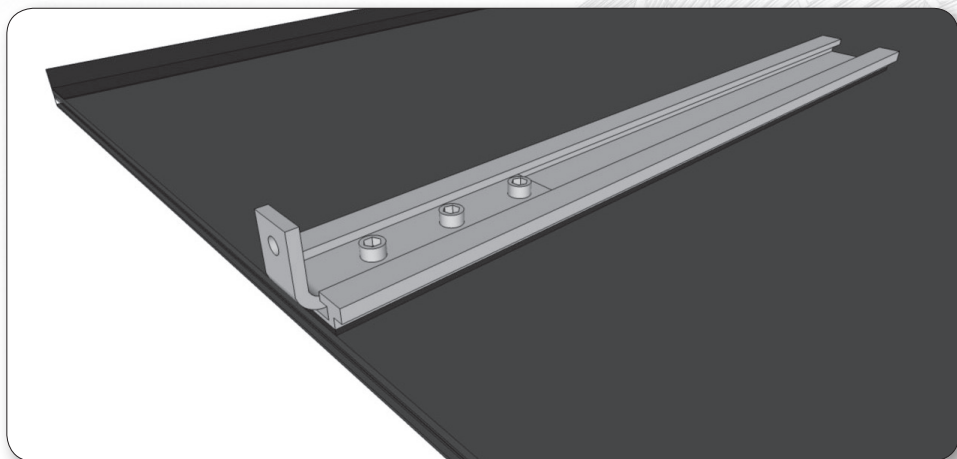
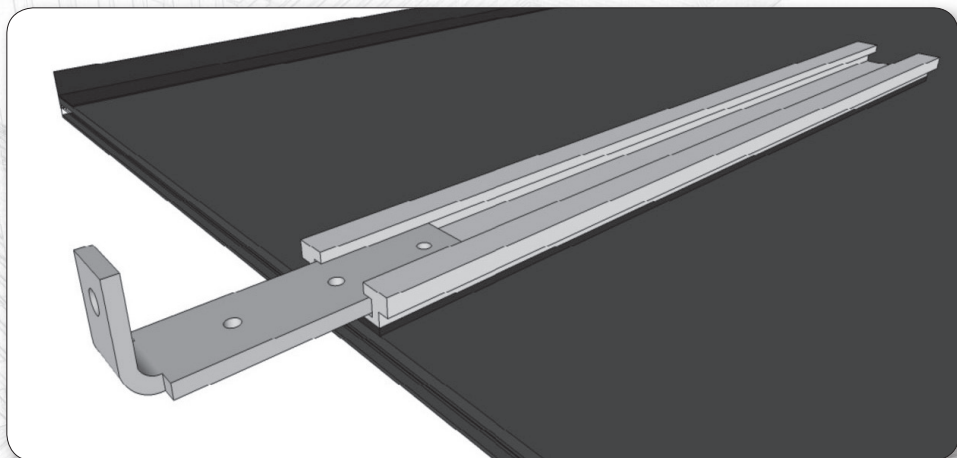
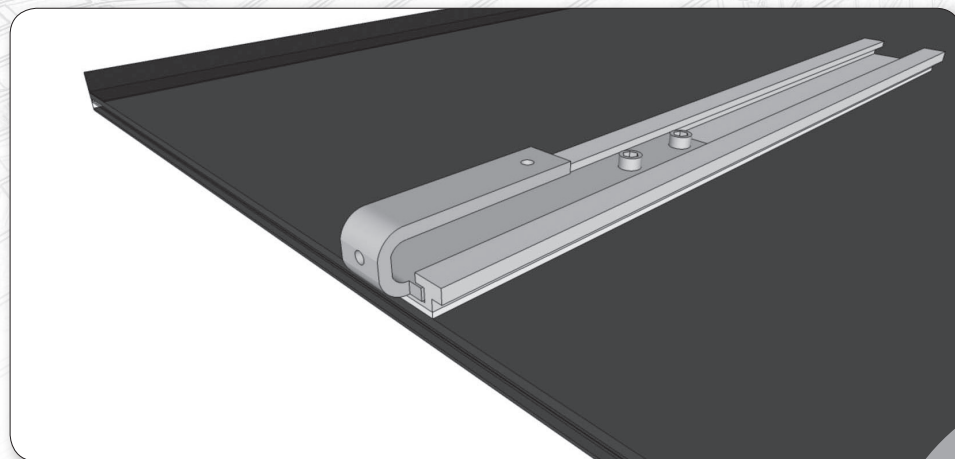
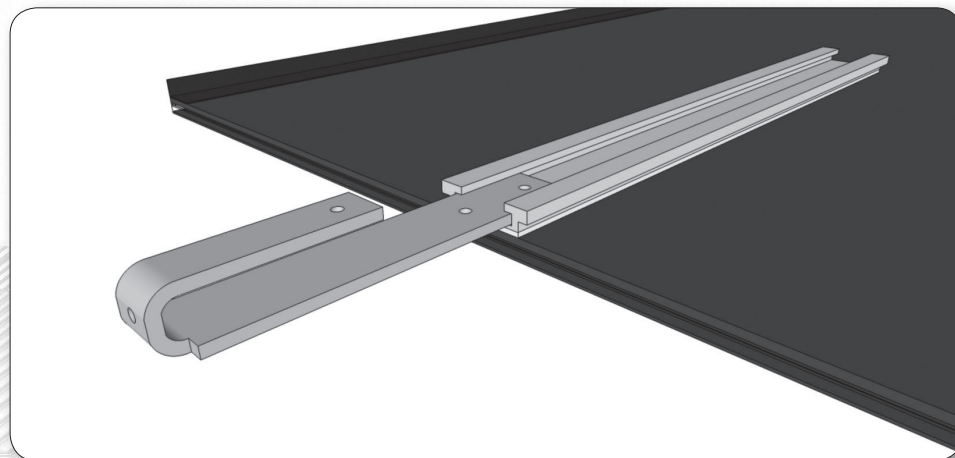


Figura 34: Inserimento staffe a U nelle slitte e allineamento.



f) Predisposizione della canala esterna di raccolta acque per lo scarico nel canale di gronda (vedi Figura 35 necessaria solo per copertura parziale della falda). La canala va posizionata nel lato sinistro del sistema; nel lato destro la raccolta acqua avviene mediante le canaline integrate nei moduli.

Nel caso in cui il generatore fotovoltaico termini sul canale di gronda è importante che la canalina sporga dal bordo del tetto fino a circa 1/3 del canale di gronda stesso, per almeno 5cm dal bordo tetto (vedi Figura 36). Si raccomanda il fissaggio delle canalette sui traversini per mezzo di chiodi o viti con guarnizione

in gomma EPDM per assicurare una buona impermeabilizzazione.

Figura 35: Disposizione canala esterna di raccolta acqua.

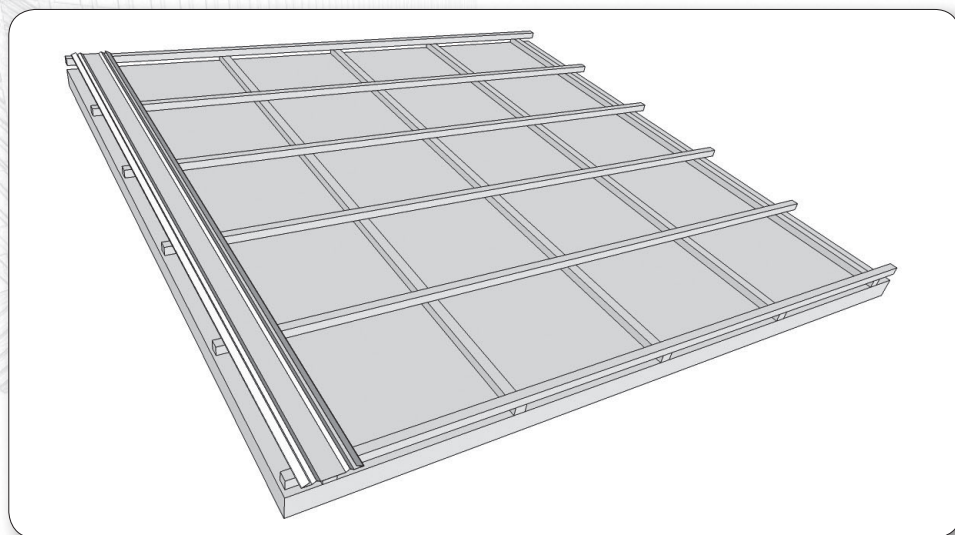
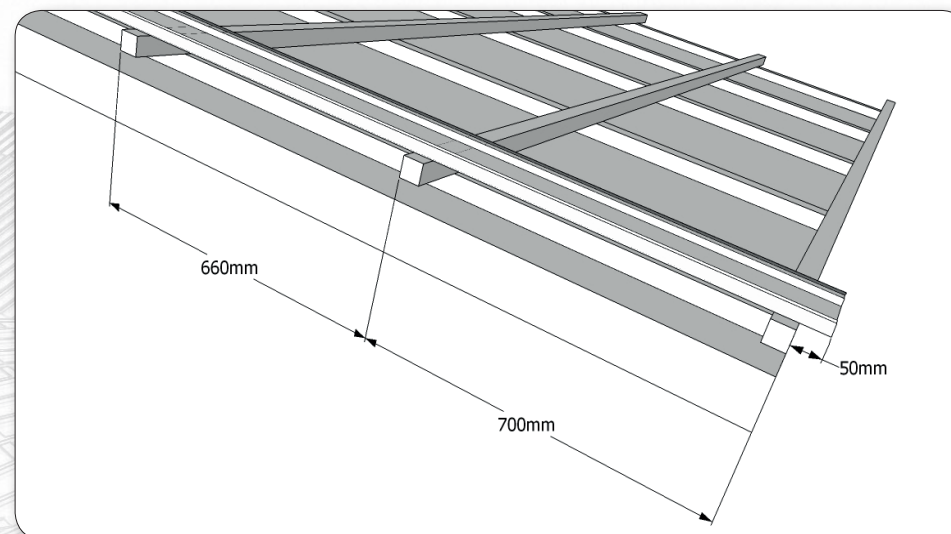


Figura 36: Posizionamento canala esterna a bordo tetto.



g) Installazione delle staffe ad Omega sul primo traversino inferiore del generatore fotovoltaico per l'incastro della prima fila di tegole. L'interdistanza tra le Omega deve essere tale da accoppiarsi con le staffe a Z fermategola (vedi Figura 37). Si raccomanda di incollare una striscia di mousse EPDM di circa 10 cm sulla parte superiore delle staffe ad Omega in funzione di anti-vibrante.

h) Installazione della prima tegola partendo indifferentemente dall'angolo in basso a dx o sx della falda; fissare saldamente mediante la apposita vite la staffa alla slitta avendo cura di utilizzare liquidi frena filetti ed incastrare i fermategola nelle staffe ad Omega (vedi Figura 39). Mantenere una interdistanza tra ogni pannello di 10-15mm.

- In caso di staffa a L fissare ciascuna tegola al traversino di legno con le viti autofilettanti (Figura 40).
- In caso di staffa a U agganciare al profilo metallico la

staffa e fissare la vite autofilettante sul profilo. E' possibile utilizzare una vite come distanziatore (senza fissaggio della vite sul listello), in modo da poter aggiustare la posizione del pannello e ottenere un perfetto allineamento della fila (Figura 41). Ciò può essere fatto solo se la pendenza del tetto è sufficientemente elevata da non richiedere il fissaggio della staffa sul listello. Si raccomanda comunque di utilizzare un liquido frenafili una volta regolata la vite di distanziamento;

Figura 37: Posizionamento staffe a Omega sul primo traversino.

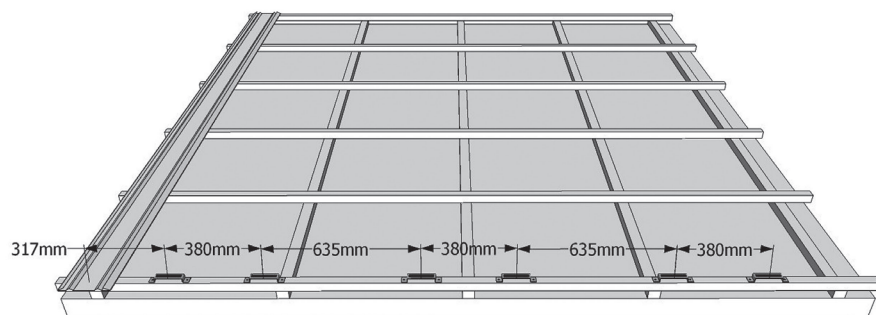


Figura 38: Installazione del primo modulo.

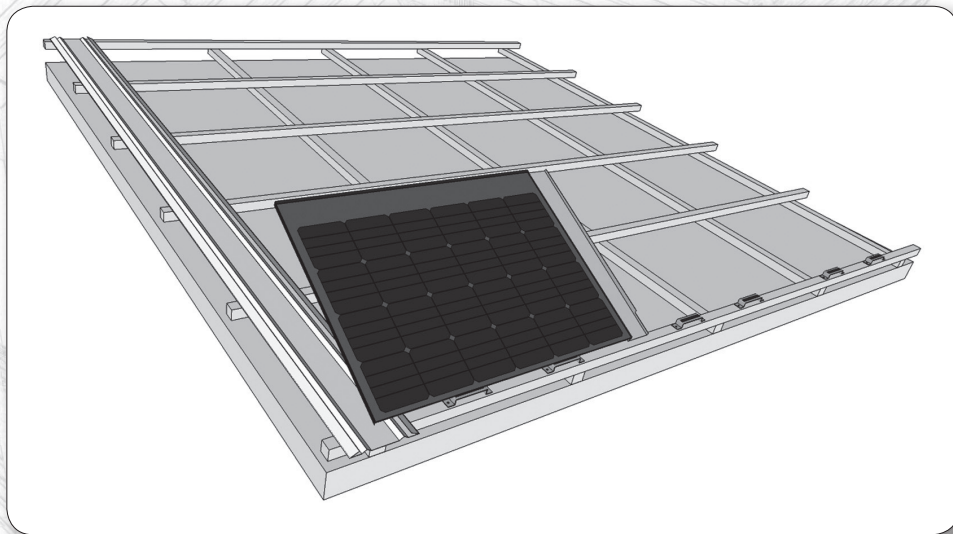


Figura 40: Fissaggio del pannello al traversino con staffe a L su listello di legno.

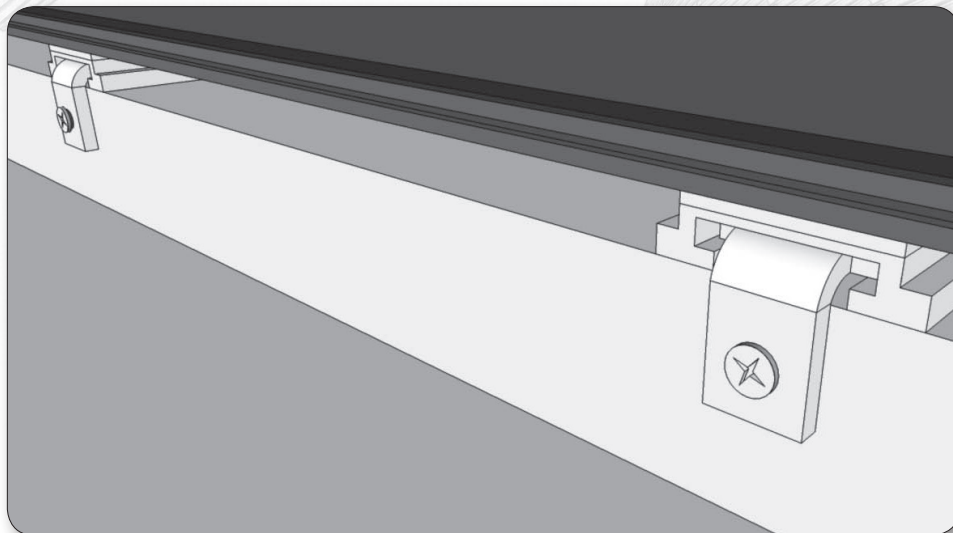


Figura 39: Inserimento delle staffe a Z fermategole nelle staffe a Omega sul primo traversino.

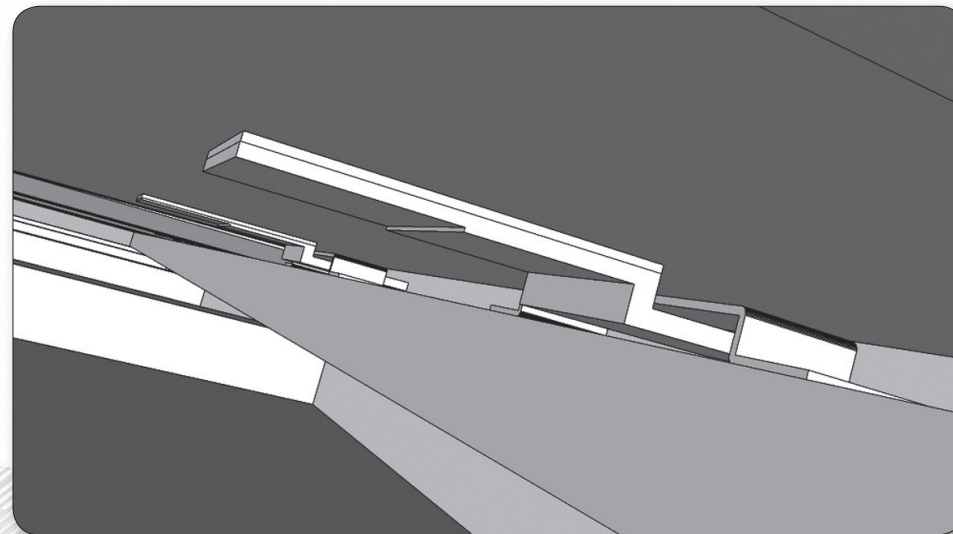


Figura 41: Fissaggio del pannello al traversino con staffe a U su listello o piatto metallico con vite di distanziamento.

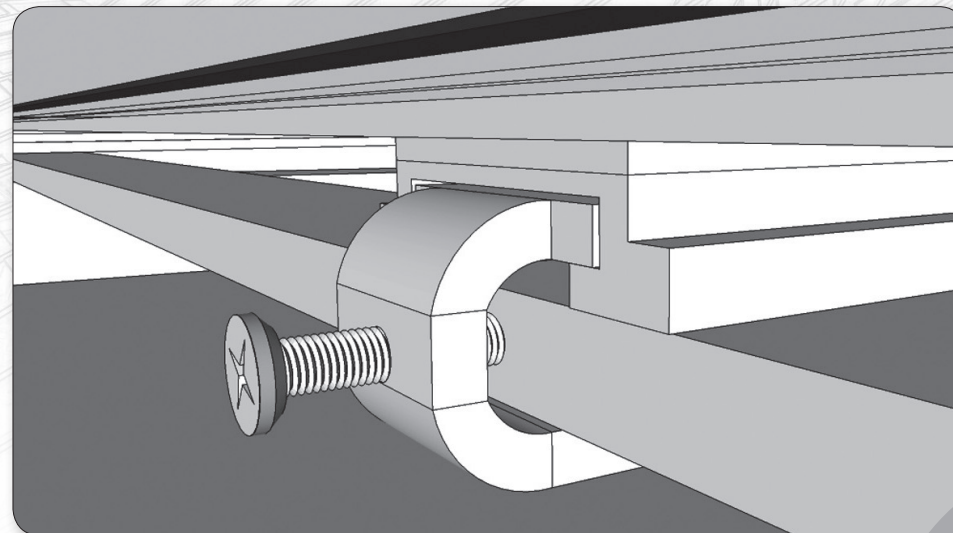


Figura 42: Installazione del secondo modulo sulla colonna.

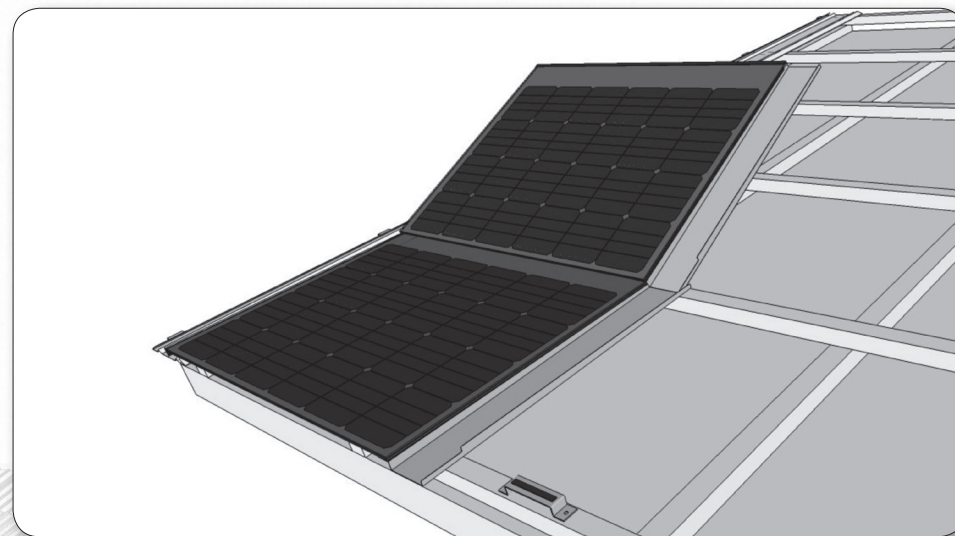
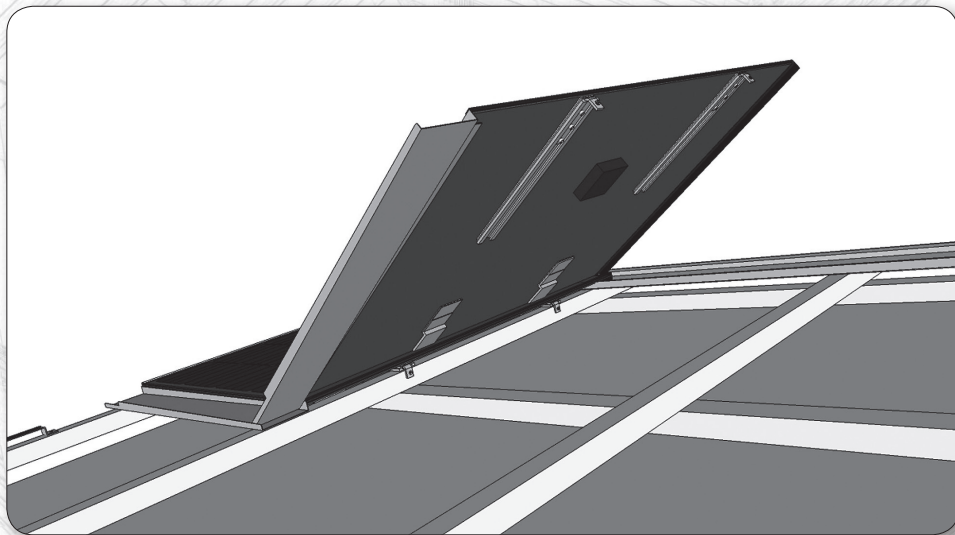


Figura 43: Installazione della seconda colonna.

i) Procedere ad installare le tegole per colonna verticale, avendo cura di fissare verticalmente ciascuna tegola alla precedente grazie all'incastro fornito dalla staffa a Z e di sovrapporre conseguentemente la canalina integrata del pannello superiore su quella del pannello inferiore (vedi Figura 42).

j) Completare l'installazione della prima colonna e continuare con la seconda colonna (vedi Figura 43); affiancare il primo modulo della seconda colonna avendo cura di mantenere un perfetto allineamento; lasciare un interspazio di 10-15mm fra le tegole affiancate;

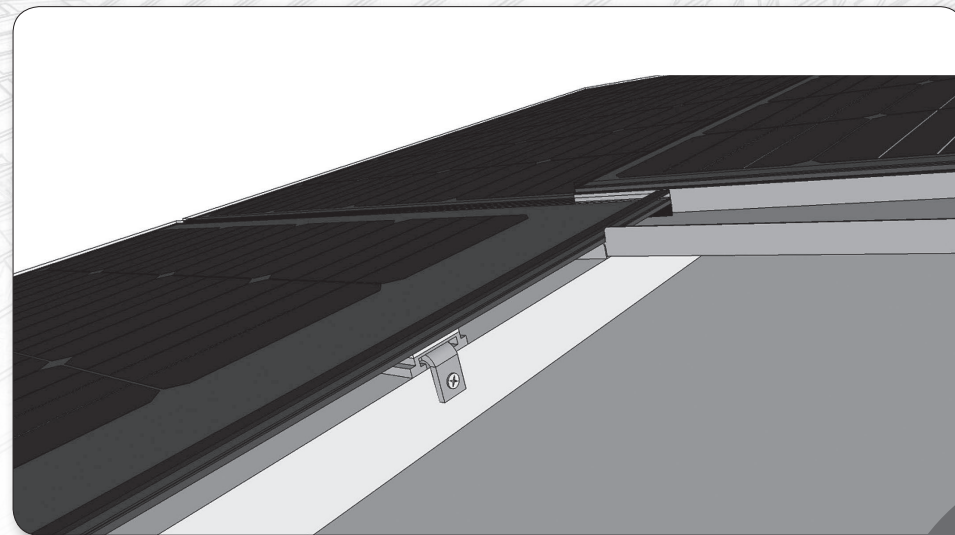
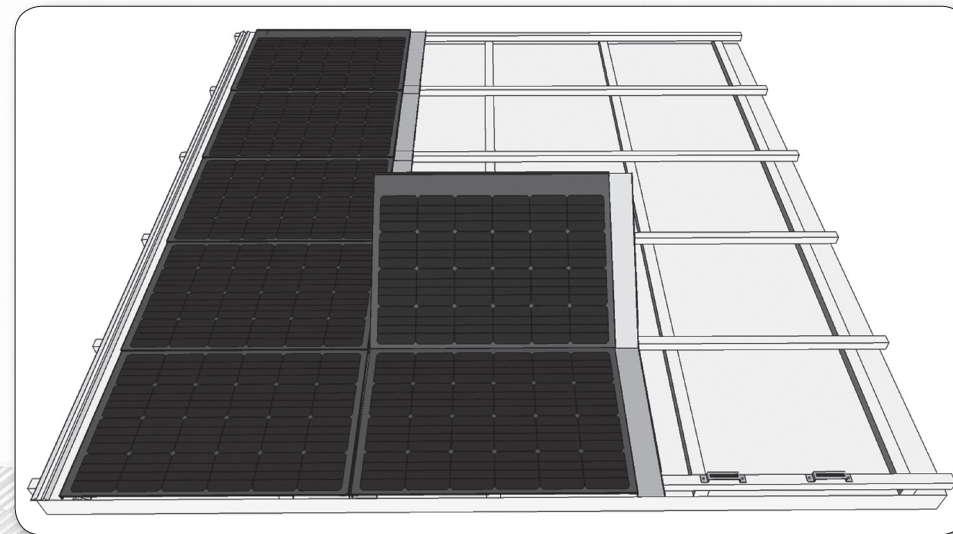
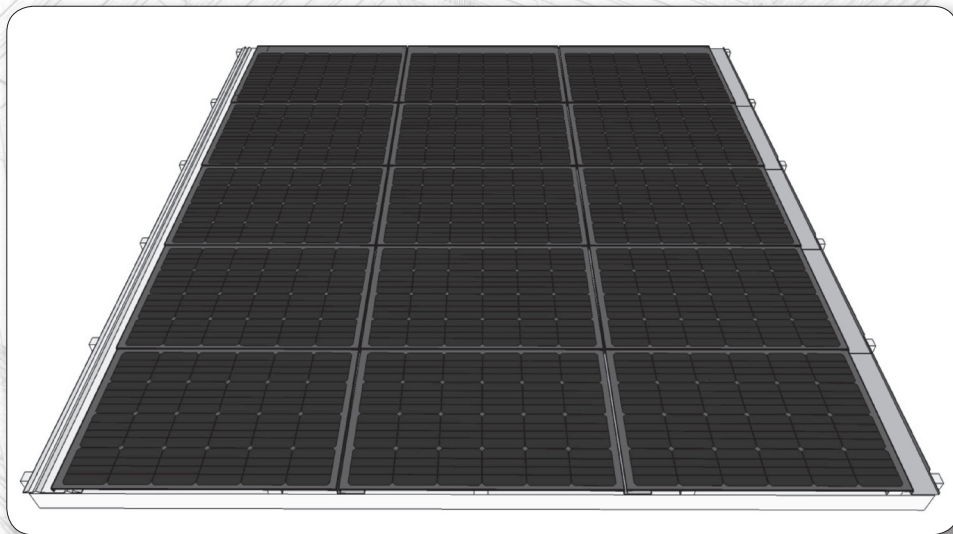


Figura 44: Completamento dell'impianto.



k) Proseguire con l'installazione della seconda colonna e andare avanti allo stesso modo fino al completamento dell'impianto (vedi Figura 44);

l) Nella parte superiore del generatore fotovoltaico si possono presentare due casi:

- Nel caso in cui il generatore fotovoltaico si estenda fino al colmo del tetto si consiglia l'utilizzo di un

colmo ventilato che andrà a ricoprire la superficie superiore della tegola priva di celle.

- Nel caso in cui il generatore fotovoltaico debba essere interfacciato con tegole o coppi si consiglia una semplice sovrapposizione delle tegole sulla superficie priva di celle. Al fine di assicurare una migliore impermeabilizzazione della zona interessata alla sovrapposizione è necessario utilizzare una striscia

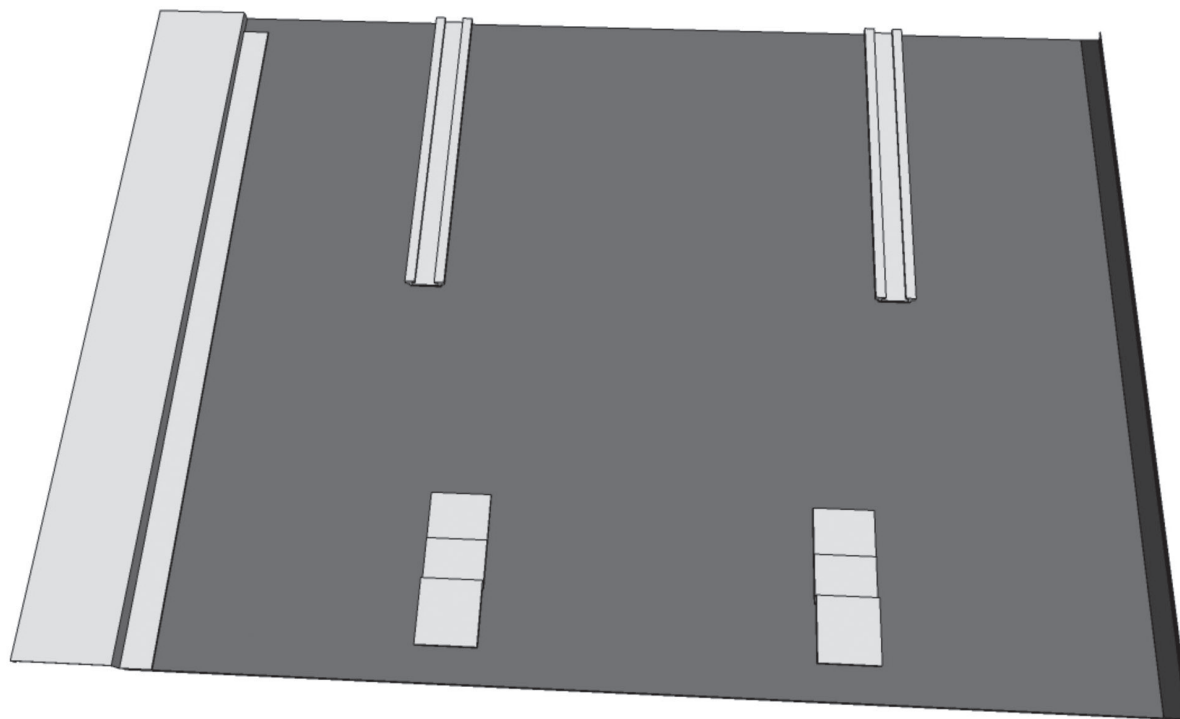
di piombo plissettato (o analogo materiale impermeabilizzante) di larghezza circa 300mm che si estenda per tutta la lunghezza del sistema ed ecceda di almeno 100mm sotto le tegole. La striscia andrà posizionata sotto la fila di tegole o coppi in sovrapposizione. In entrambi i casi si raccomanda di lasciare almeno 20mm tra il bordo superiore delle celle ed il colmo o le tegole per evitare ombreggiamenti.

Il completamento di falda e/o le falde non interessate dall'intervento fotovoltaico possono inoltre essere realizzate con tegole in bistrato ceramico aventi dimensioni, colori e accessori analoghi a quelli delle

tegole fotovoltaiche (in figura Figura 45 è mostrato il retro di una tegola passiva RTL-CSI). Tali tegole passive sono installabili con lo stesso procedimento sopra elencato per i moduli fotovoltaici. Inoltre pos-

sono essere tagliate in opera in modo da adattarsi ad ogni particolare geometria del tetto. Si raccomanda per il taglio l'utilizzo di un flessibile con lama a disco diamantato per gres-porcellanato.

Figura 45: Tegola passiva RTL-CSI (vista retro)



CASO B:

Tetti a falda con strutture di fissaggio tegole di nuova costruzione.

Al fine di garantire una buona ventilazione delle tegole fotovoltaiche e di conseguenza un adeguato smaltimento del calore, si raccomanda di realizzare una doppia orditura di listelli come indicato in Figura 45. In dipendenza della zona geografica, dell'inclinazione del tetto, della spinta del vento e delle particolari condizioni meteorologiche potrà essere necessario l'installazione di una membrana impermeabilizzante. Dopo aver realizzato la struttura di supporto, procedere come nel caso A, iniziando la sequenza di montaggio dal punto e).

SISTEMA FOTOVOLTAICO RTL-BA2I

- Nr 1 canalina integrata, prefissata longitudinalmente sul bordo posteriore sinistro (vista retro) della tegola, per consentire la raccolta ed il deflusso delle acque meteoriche nel canale di gronda;

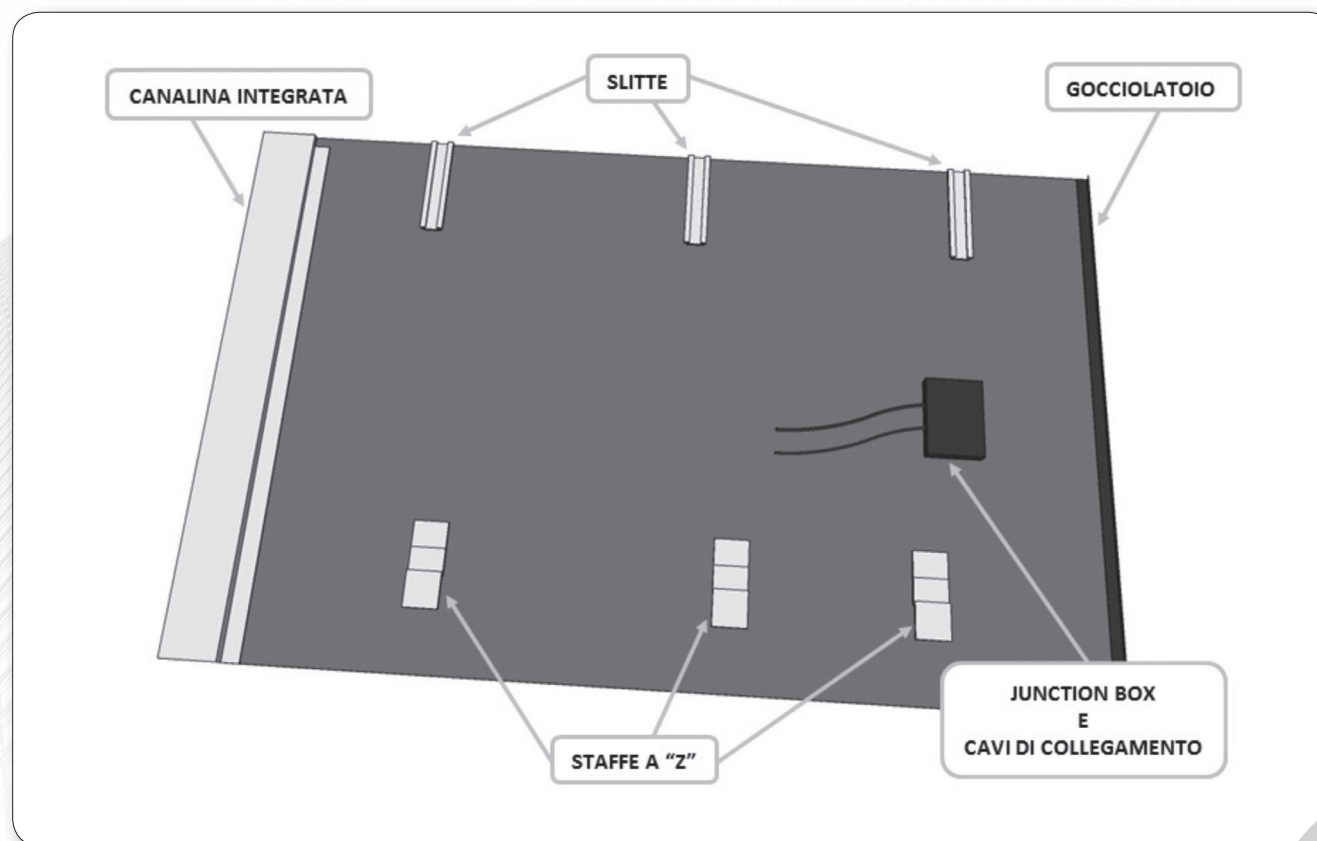
- Nr. 1 nastro in EPDM, fissato sulla parte antero-superiore della tegola, nella zona di sovrapposizione, per garantire una perfetta tenuta all'acqua.

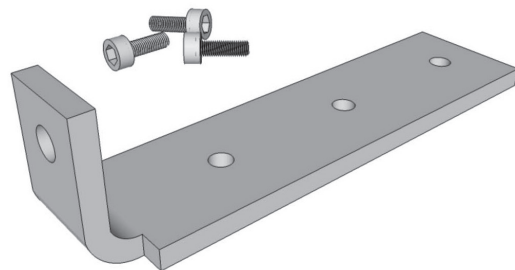
COMPOSIZIONE DEL SISTEMA

Il sistema STL-BA2 è composto dai seguenti elementi:

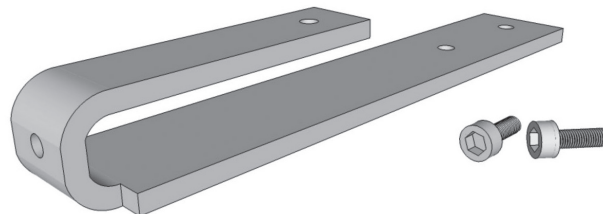
1. Kit tegola che include:

- lastra fotovoltaica con junction box e cavi di collegamento;
- Nr. 3 slitte in alluminio anodizzato prefissate alla parte posteriore della tegola mediante silicone strutturale;
- Nr. 3 staffe a Z in alluminio anodizzato, con funzione di fermategola, prefissate alla parte posteriore della tegola mediante silicone strutturale;
- Nr. 1 gocciolatoio in gomma EPDM, prefissato longitudinalmente sul bordo posteriori destro (vista retro) della tegola, avente lo scopo di evitare che l'acqua dalla superficie superiore della tegola possa passare a quella inferiore aderendo al substrato ceramico;

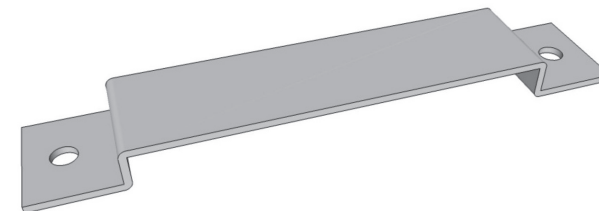




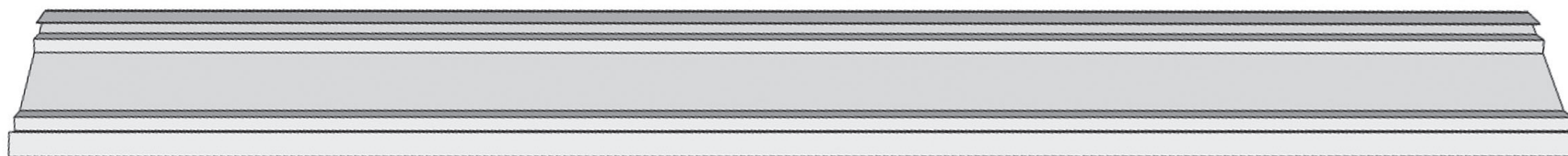
2 a)



2 b)



3



4

2. Staffe di fissaggio in acciaio inox, da inserire nelle slitte, per il fissaggio delle tegole alle strutture di supporto sottostanti. Ciascuna tegola deve essere corredata da nr. 3 staffe (per ciascuna di esse sono fornite nr. 3 viti). Esistono due tipi di staffe:

a) Staffa ad L per il fissaggio su traversini orizzontali a sezione quadrata o rettangolare;

b) Staffa ad U per il fissaggio su profili tubolari metallici di spessore max 20mm;

3. Staffe ad Omega di altezza 20mm da utilizzare per il fissaggio della prima fila inferiore di tegole alla struttura di supporto. Sono necessarie nr. 3 staffe ad Omega per ogni cascata verticale di tegole;

4. Canala esterna di raccolta acqua: da installare sotto alle tegole sul lato sinistro dell'impianto per consentire la raccolta ed il deflusso delle acque meteoriche nel canale di gronda (necessaria solo per copertura parziale della falda);

5. Nr. 1 rotolo di nastro mousse EPDM antivibrante da applicare sulla superficie delle staffe ad Omega in fase d'installazione.

MONTAGGIO DEL SISTEMA

CASO A:

Tetti a falda con strutture di fissaggio tegole (traversini) pre-esistenti.

Grazie alla soluzione proposta in cui le staffe scorrono all'interno delle slitte garantendo un certo grado di regolazione, è possibile installare le tegole su traversini orizzontali esistenti, con uno spessore minimo ammissibile di 15mm. Si raccomanda di valutare accuratamente se la listellatura esistente sia

sufficiente a sostenere il carico meccanico dell'impianto fotovoltaico.

SEQUENZA DI MONTAGGIO:

- a)** Rimozione delle tegole esistenti nell'area interessata dall'intervento
- b)** Verifica preliminare dell'eventuale esistenza e dello stato di conservazione della guaina impermeabilizzante
- c)** (Opzionale) Ripristino/rifacimento della guaina impermeabilizzante
- d)** Individuazione dei traversini orizzontali, valutazio-

ne della loro idoneità a sostenere il carico meccanico dell'impianto fotovoltaico e misura dell'interdistanza per valutarne il possibile utilizzo come appoggio per le tegole fotovoltaiche. Il primo traversino in basso deve essere posizionato a circa 120mm da bordo tetto; i traversini successivi vanno posizionati ad un'interdistanza ottimale pari a 830mm. Si dovranno aggiungere e/o rimuovere traversini in modo da ottenere l'interdistanza richiesta (vedi Figura 46). Le staffe consentono comunque di compensare interdistanze che differiscano di alcuni mm dall'ottimale.

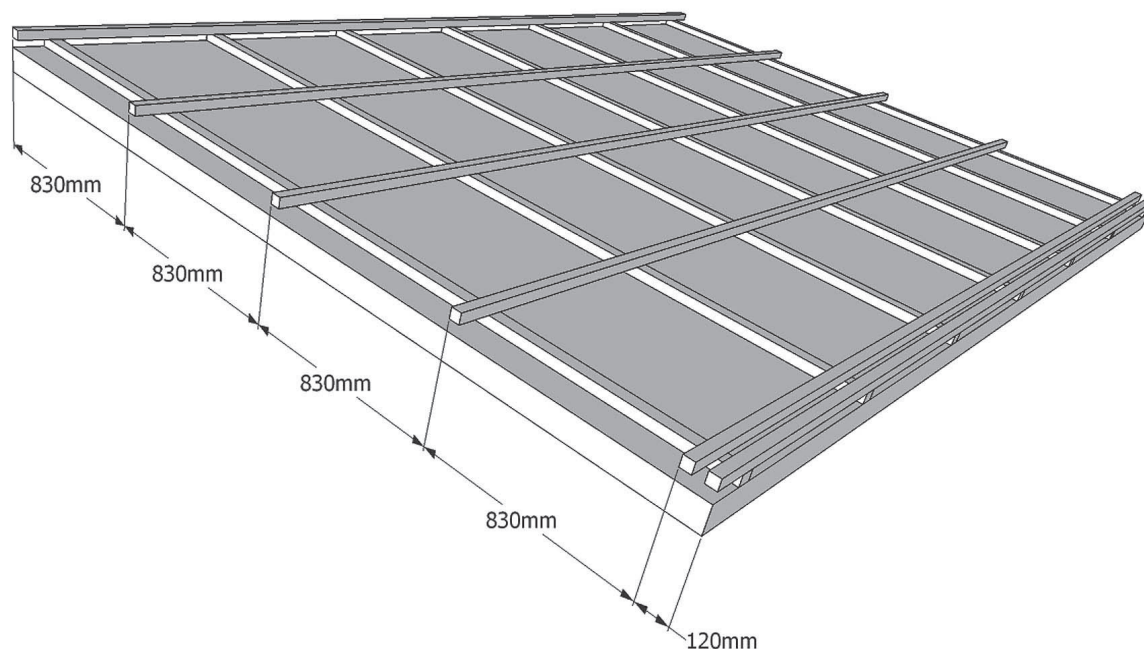


Figura 46: Montaggio dei traversini a interdistanza ottimale

e) Preliminare inserimento delle staffe nelle slitte con allineamento al bordo esterno della tegola (vedi Figura 47 per staffe a L o Figura 48 per staffe a U).

Figura 47: Inserimento staffe a L nelle slitte e allineamento.

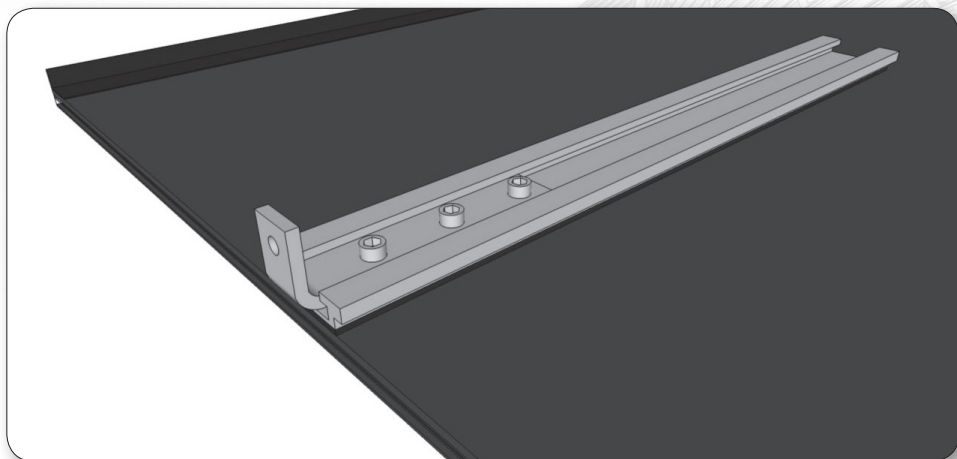
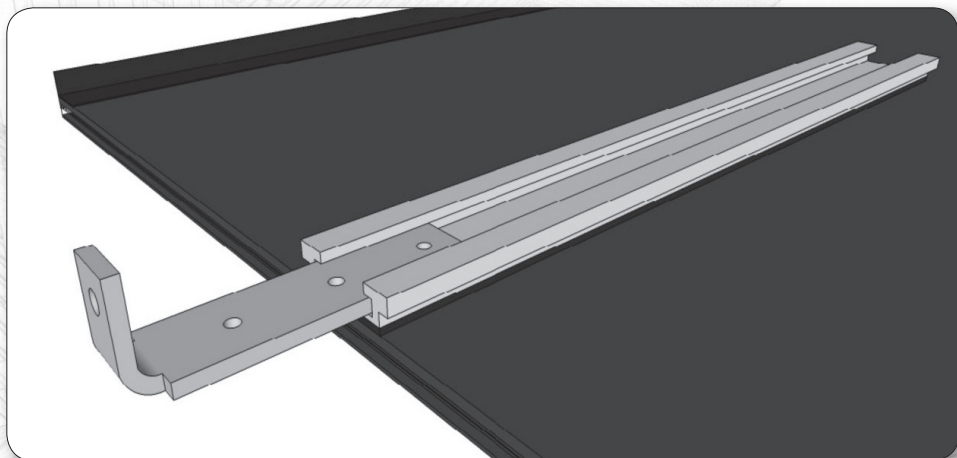
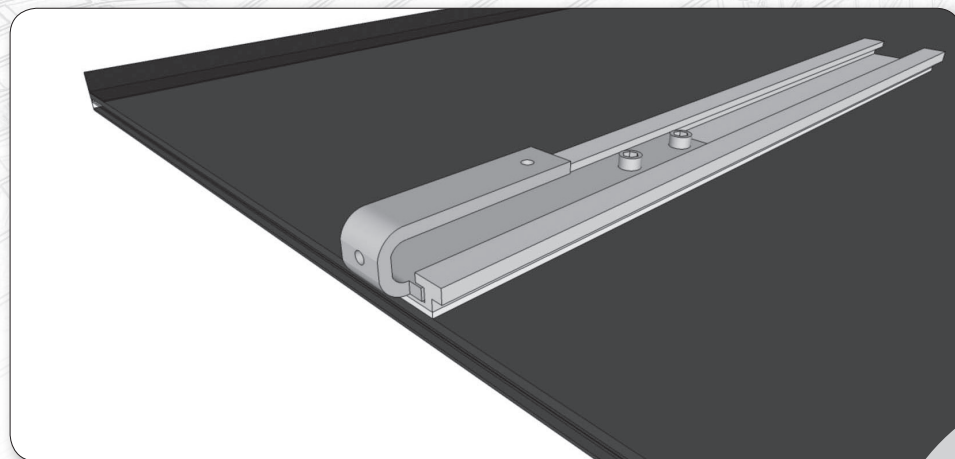
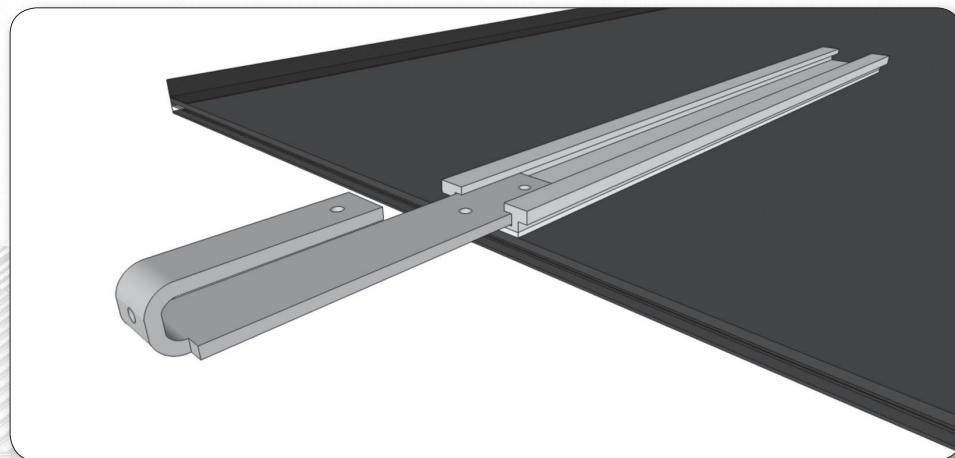


Figura 48: Inserimento staffe a U nelle slitte e allineamento.



f) Predisposizione della canala esterna di raccolta acque per lo scarico nel canale di gronda (vedi Figura 49 – necessaria solo per copertura parziale della falda). La canala va posizionata nel lato sinistro del sistema; nel lato destro la raccolta acqua avviene mediante le canaline integrate nei moduli.

Nel caso in cui il generatore fotovoltaico termini sul canale di gronda è importante che la canalina sporga dal bordo del tetto fino a circa 1/3 del canale di gronda stesso, per almeno 5cm dal bordo tetto (vedi Figura 50). Si raccomanda il fissaggio delle canalette sui traversini per mezzo di chiodi o viti con guarni-

zione in gomma EPDM per assicurare una buona impermeabilizzazione.

Figura 49: Disposizione canala esterna di raccolta acqua.

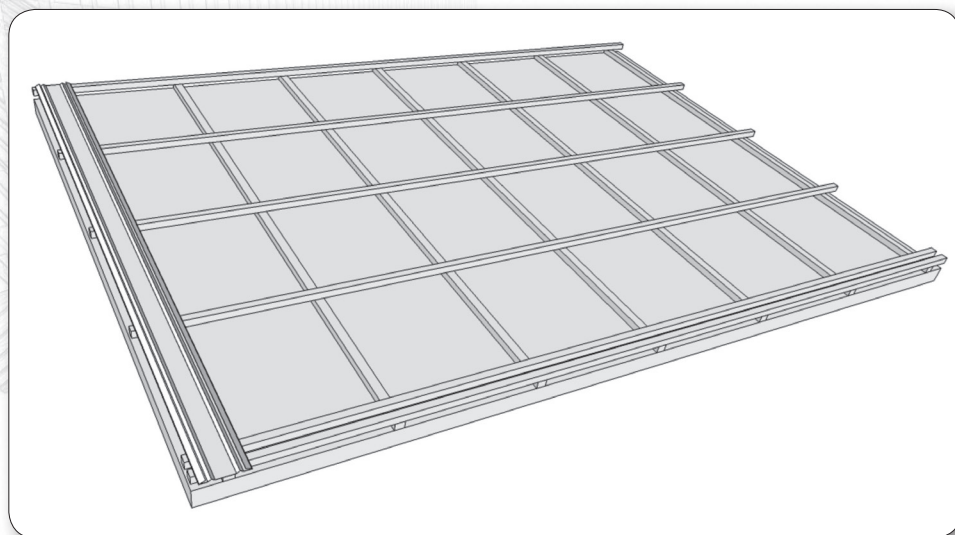
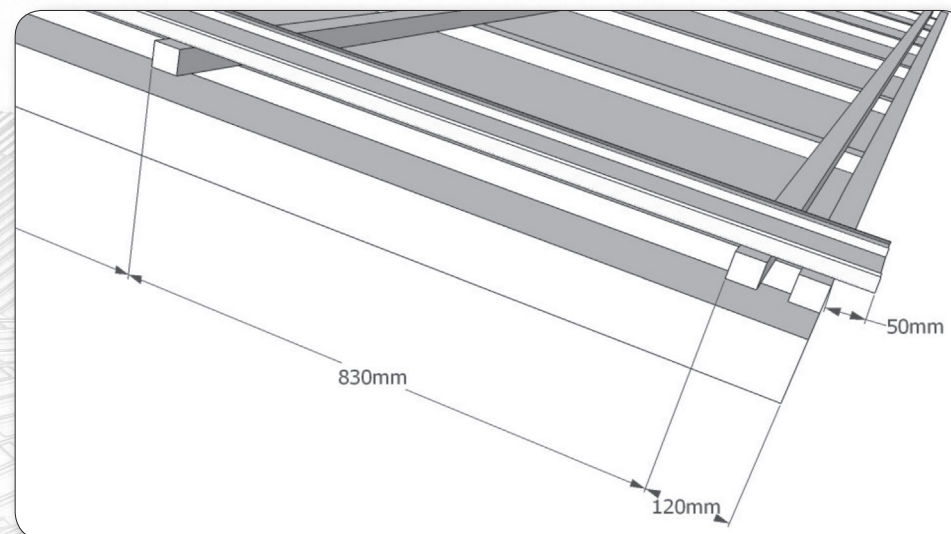


Figura 50: Posizionamento canala esterna a bordo tetto.



g) Installazione delle staffe ad Omega sul primo traversino inferiore del generatore fotovoltaico per l'incastro della prima fila di tegole. L'interdistanza tra le Omega deve essere tale da accoppiarsi con le staffe a Z fermategola (vedi Figura 51). Si raccomanda di incollare una striscia di mousse EPDM di circa 10 cm sulla parte superiore delle staffe ad Omega in funzione di anti-vibrante.

Figura 51: Posizionamento staffe a Omega sul primo listello.

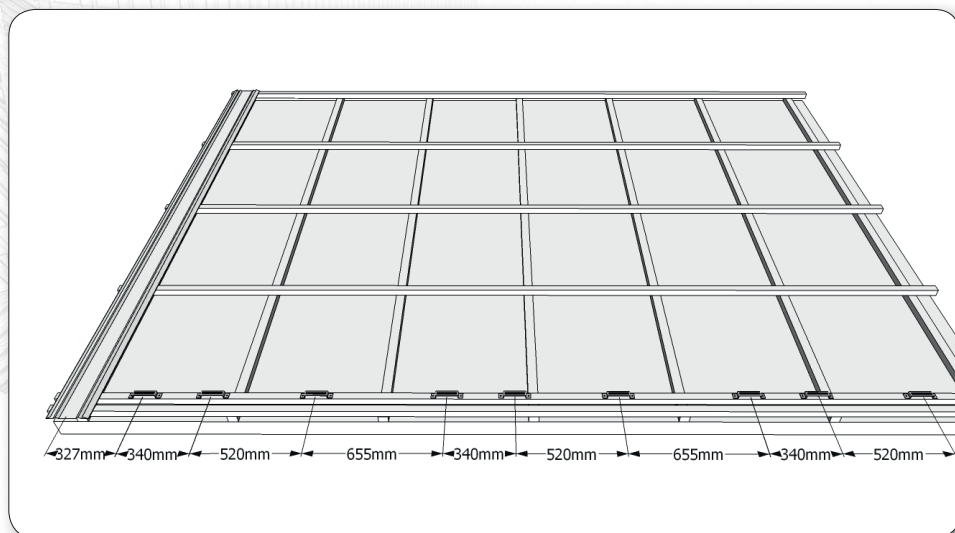


Figura 52: Installazione del primo modulo.

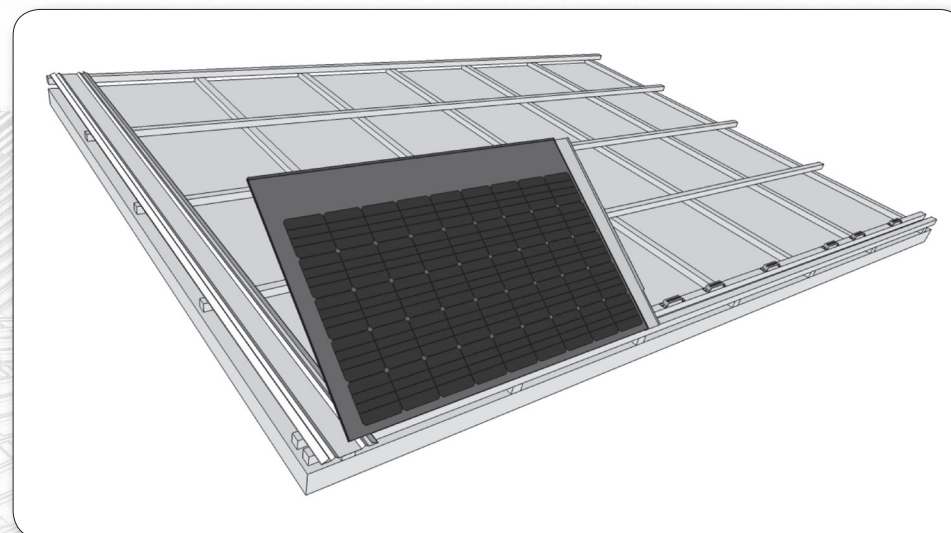


Figura 53: Inserimento delle staffe a Z fermategole nelle staffe a Omega sul primo traversino.

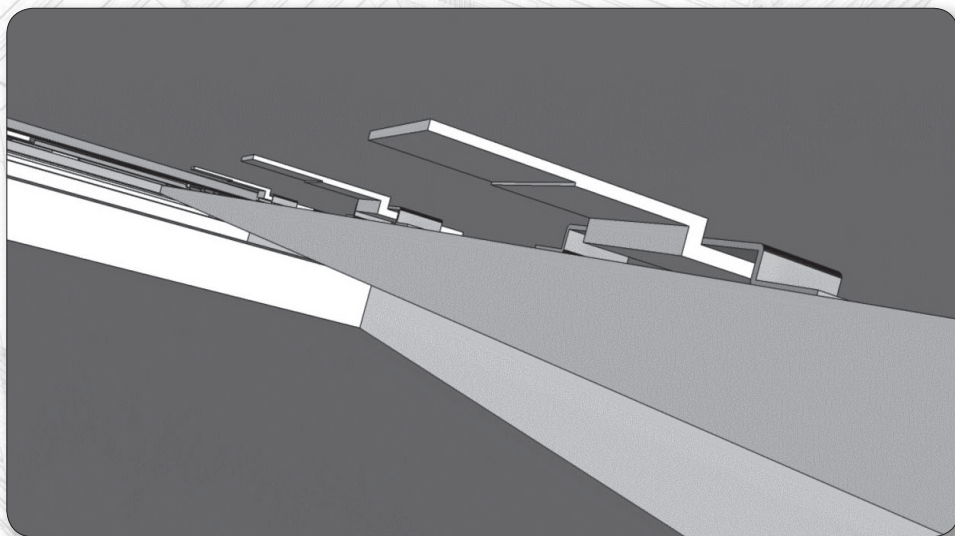


Figura 54: Fissaggio del pannello al traversino con staffe a L su listello di legno.

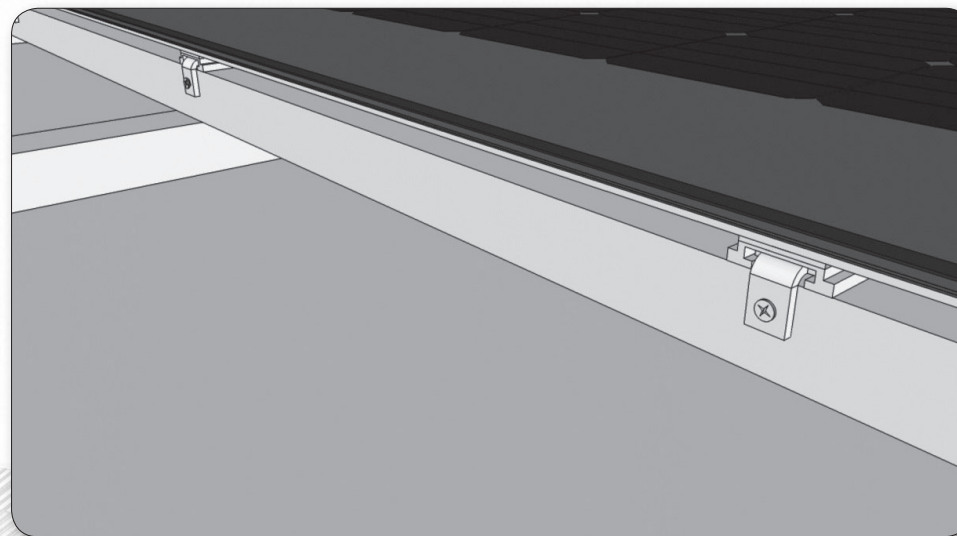
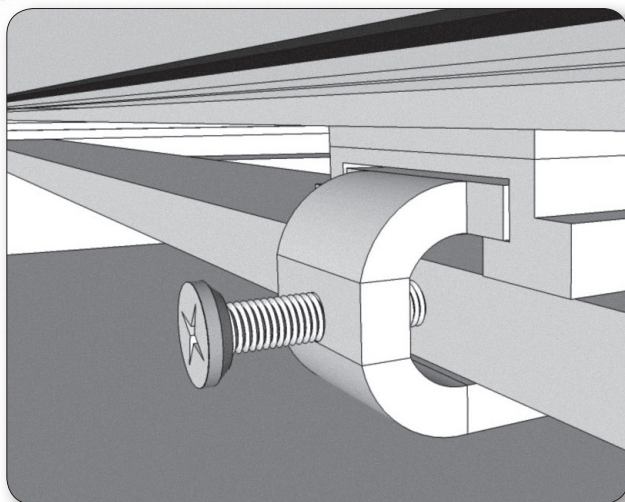


Figura 55: Fissaggio del pannello al traversino con staffe a U su listello o piatto metallico con vite di distanziamento.



h) Installazione della prima tegola partendo indifferentemente dall'angolo in basso a dx o sx della falda; fissare saldamente mediante la apposita vite la staffa alla slitta avendo cura di utilizzare liquidi frena filetti ed incastrare i fermategola nelle staffe ad Omega (vedi Figura 53). Mantenere una interdistanza tra ogni pannello di 10-15mm.

- In caso di staffa a L fissare ciascuna tegola al traversino di legno con le vite autofilettanti (Figura 54).
- In caso di staffa a U agganciare al profilo metallico la staffa e fissare la vite autofilettante sul profilo. E' possibile utilizzare una vite come distanziatore (senza fissaggio della vite sul listello), in modo da poter aggiustare la posizione del pannello e ottene-

re un perfetto allineamento della fila (Figura 55). Ciò può essere fatto solo se la pendenza del tetto è sufficientemente elevata da non richiedere il fissaggio della staffa sul listello. Si raccomanda comunque di utilizzare un liquido frenafili una volta regolata la vite di distanziamento.

Figura 56: Installazione del secondo modulo sulla colonna.

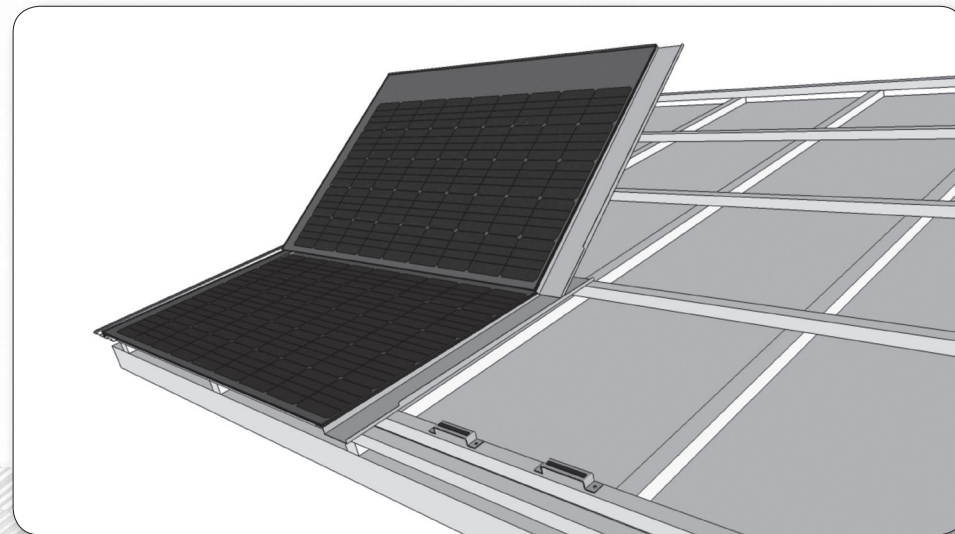
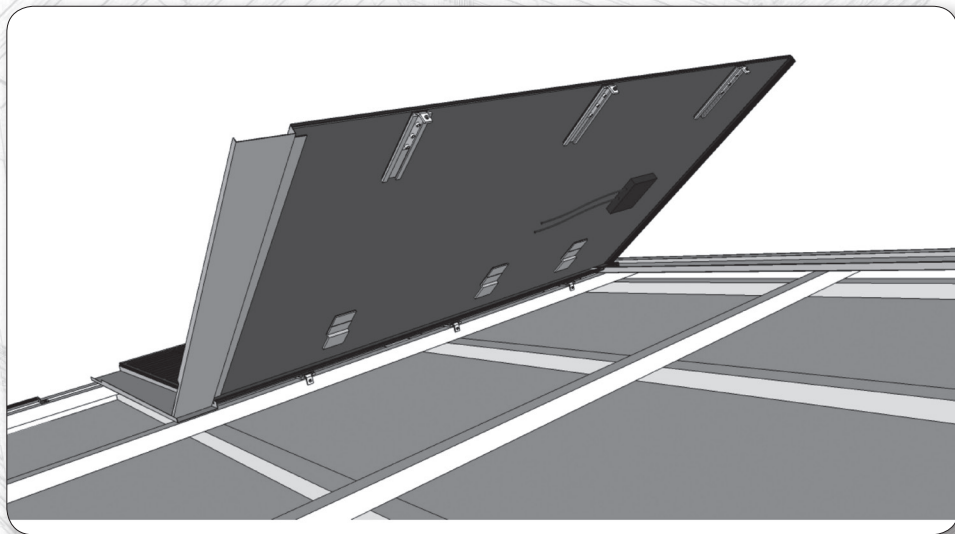
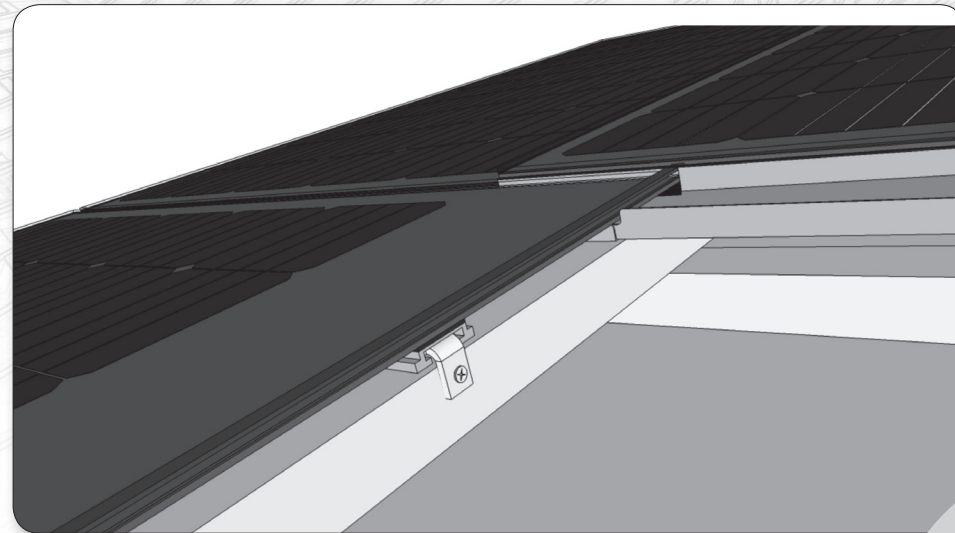


Figura 57: Installazione della seconda colonna.

i) Procedere ad installare le tegole per colonna verticale, avendo cura di fissare verticalmente ciascuna tegola alla precedente grazie all'incastro fornito dalla staffa a Z e di sovrapporre conseguentemente la canalina integrata del pannello superiore su quella del pannello inferiore (vedi Figura 56). I moduli devono risultare sovrapposti di circa 170mm. Notare che in una corretta installazione la staffa a Z fermategola non va in battuta con il bordo modulo. In qualsiasi caso prestare attenzione a che il modulo sovrapposto non copra le celle del modulo sottostante.

j) Completare l'installazione della prima colonna e continuare con la seconda colonna (vedi Figura 57); affiancare il primo modulo della seconda colonna avendo cura di mantenere un perfetto allineamento; lasciare un interspazio di 10-15mm fra le tegole affiancate;



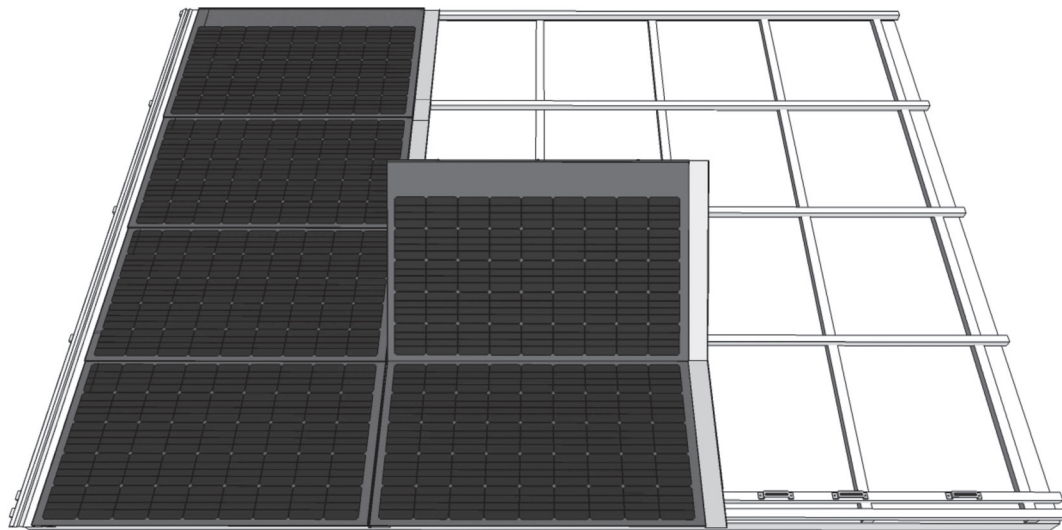


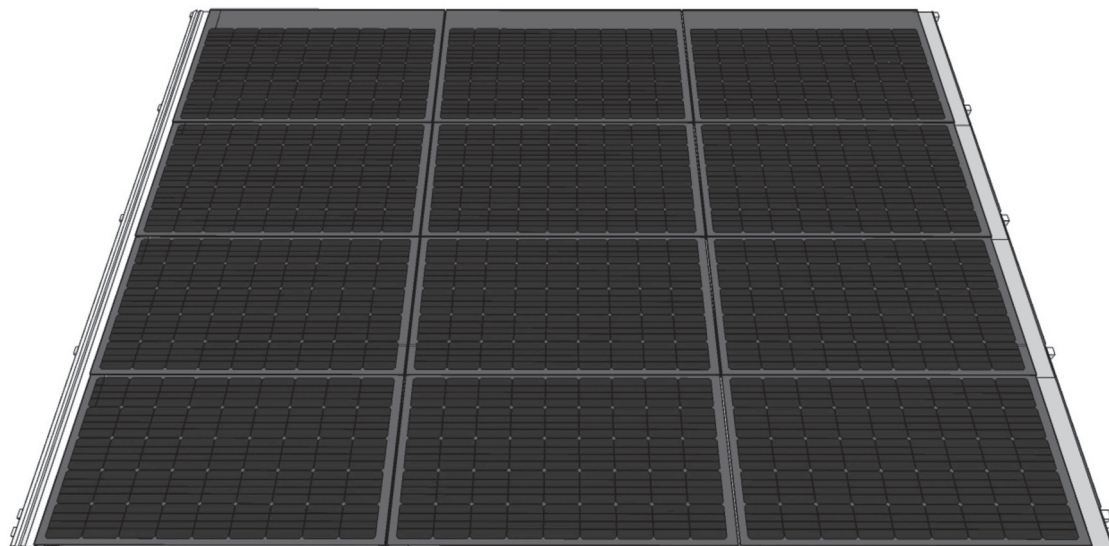
FIGURA 58: Completamento dell'impianto.

k) Proseguire con l'installazione della seconda colonna e andare avanti allo stesso modo fino al completamento dell'impianto (vedi Figura 58);

l) Nella parte superiore del generatore fotovoltaico si possono presentare due casi:

- Nel caso in cui il generatore fotovoltaico si estenda fino al colmo del tetto si consiglia l'utilizzo di un colmo ventilato che andrà a ricoprire la superficie superiore della tegola priva di celle.
- Nel caso in cui il generatore fotovoltaico debba essere interfacciato con tegole o coppi si consiglia una semplice sovrapposizione delle tegole sulla superficie priva di celle. Al fine di assicurare una migliore impermeabilizzazione della zona interessata alla sovrapposizione è necessario utilizzare una striscia di piombo plissettato (o analogo materiale impermeabilizzante) di larghezza circa 300mm che si estenda per tutta la lunghezza del sistema ecceda di almeno 150mm sotto le tegole e di 90mm sopra i moduli. La striscia andrà posizionata sotto la fila di tegole o coppi in sovrapposizione.

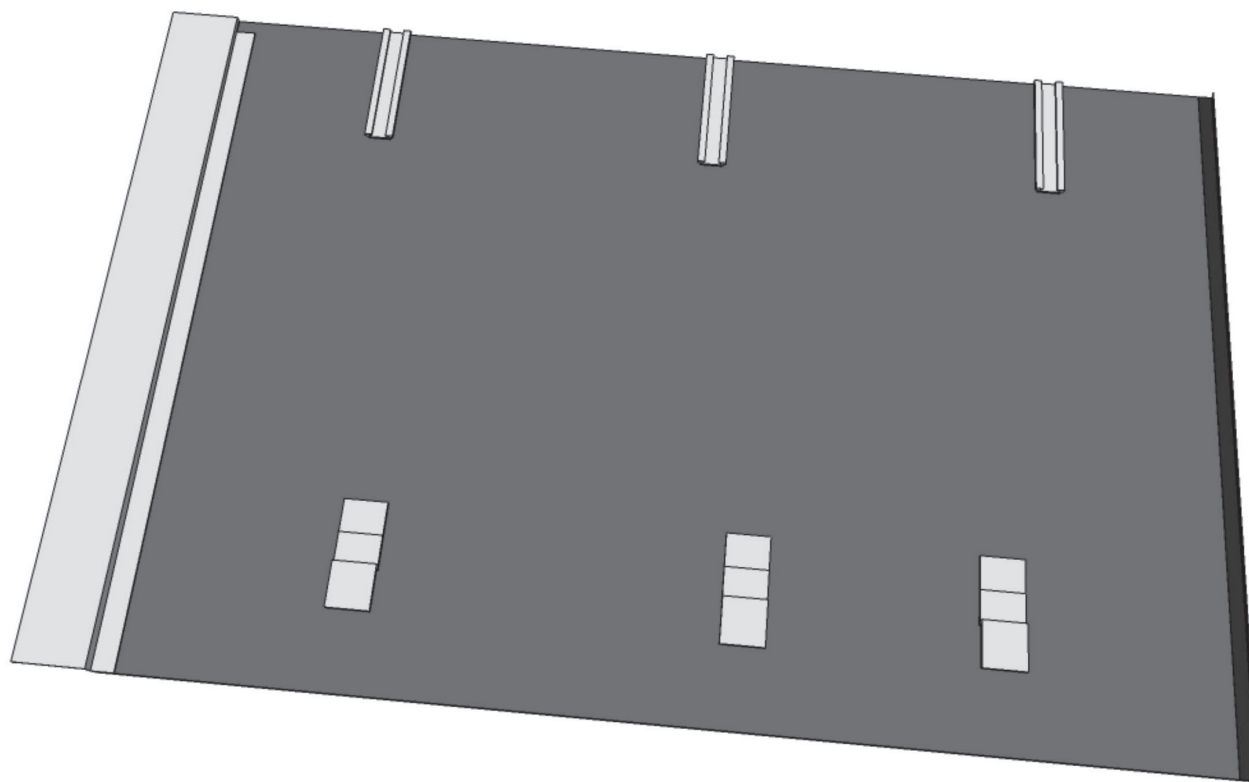
In entrambi i casi si raccomanda di lasciare almeno 20mm tra il bordo superiore delle celle ed il colmo o le tegole per evitare ombreggiamenti.



Il completamento di falda e/o le falde non interessate dall'intervento fotovoltaico possono inoltre essere realizzate con tegole in bistrato ceramico aventi dimensioni, colori e accessori analoghi a quelli delle tegole fotovoltaiche (in figura Figura 59 è mostrato il retro di una tegola passiva STL-BA2I). Tali tegole

passive sono installabili con lo stesso procedimento sopra elencato per i moduli fotovoltaici. Inoltre possono essere tagliate in opera in modo da adattarsi ad ogni particolare geometria del tetto. Si raccomanda per il taglio l'utilizzo di un flessibile con lama a disco diamantato per gres-porcellanato.

Figura 59: Tegola passiva STL-BA2I (vista retro)



CASO B:

Tetti a falda con strutture di fissaggio tegole di nuova costruzione.

Al fine di garantire una buona ventilazione delle tegole fotovoltaiche e di conseguenza un adeguato smaltimento del calore, si raccomanda di realizzare una doppia orditura di listelli come indicato in Figura 59. In dipendenza della zona geografica, dell'inclinazione del tetto, della spinta del vento e delle particolari condizioni meteorologiche potrà essere necessario l'installazione di una membrana impermeabilizzante. Dopo aver realizzato la struttura di supporto, procedere come nel caso A, iniziando la sequenza di montaggio dal punto e).

SISTEMA FOTOVOLTAICO RTL-CDW

COMPOSIZIONE DEL SISTEMA

Il sistema RTL-CDW è composto dai seguenti elementi:

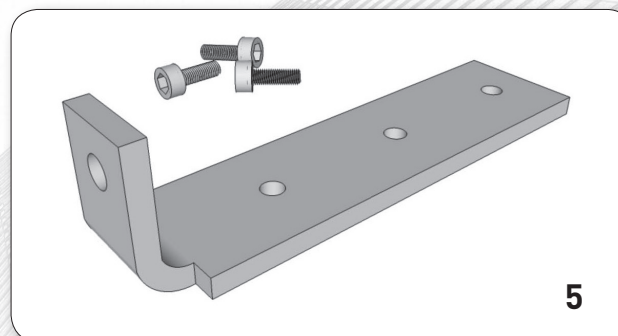
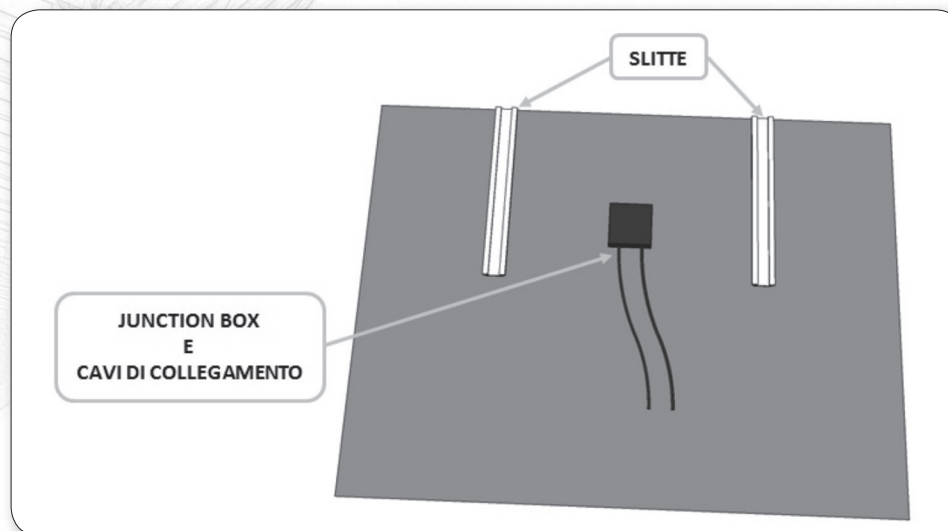
1. Kit tegola che include:

- lastra fotovoltaica con junction box e cavi di collegamento (lunghezza 1m, connettori MC4);
- Nr. 2 slitte in alluminio anodizzato prefissate alla parte posteriore della tegola mediante silicone strutturale;

2. Tegole passive in bistrato ceramico 500x750mm per il completamento delle file orizzontali;

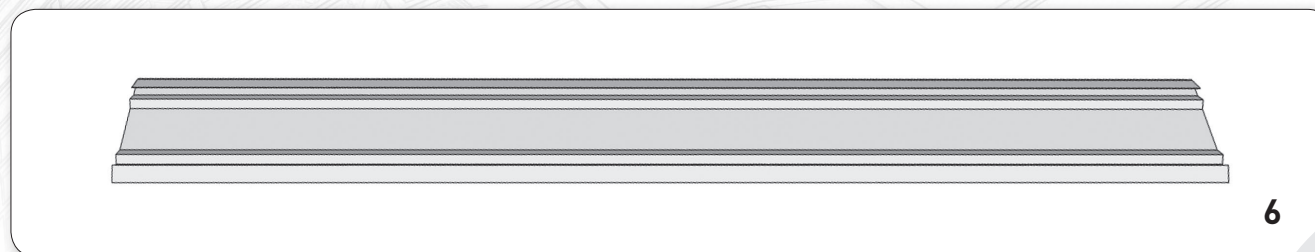
3. Tegole passive in bistrato ceramico 1000x400mm e 500x400mm per impermeabilizzazione della prima fila inferiore del generatore fotovoltaico;

4. Tegole passive in bistrato ceramico 1000x500mm e 500x500mm per completamento e impermeabilizzazione della fila superiore del generatore fotovoltaico;



5. Staffe di fissaggio ad L in acciaio inox, da inserire nelle slitte, per il fissaggio delle tegole (fotovoltaiche e passive) alle strutture di supporto sottostanti. Ciascuna tegola deve essere corredata da nr. 2 staffe (per ciascuna di esse sono fornite nr. 3 viti).

6. Canalette di raccolta acqua: da installare ai lati del generatore fotovoltaico nella zona di interfaccia con la copertura, per consentire la raccolta ed il deflusso delle acque meteoriche nel canale di gronda.



MONTAGGIO DEL SISTEMA

CASO A:

Tetti a falda con strutture di fissaggio tegole (traversini) pre-esistenti.

Grazie alla soluzione proposta in cui le staffe scorrono all'interno delle slitte garantendo un certo grado di regolazione, è possibile installare le tegole su traversini orizzontali esistenti, con uno spessore

minimo ammissibile di 15mm. Si raccomanda di valutare accuratamente se la listellatura esistente sia sufficiente a sostenere il carico meccanico dell'impianto fotovoltaico.

SEQUENZA DI MONTAGGIO:

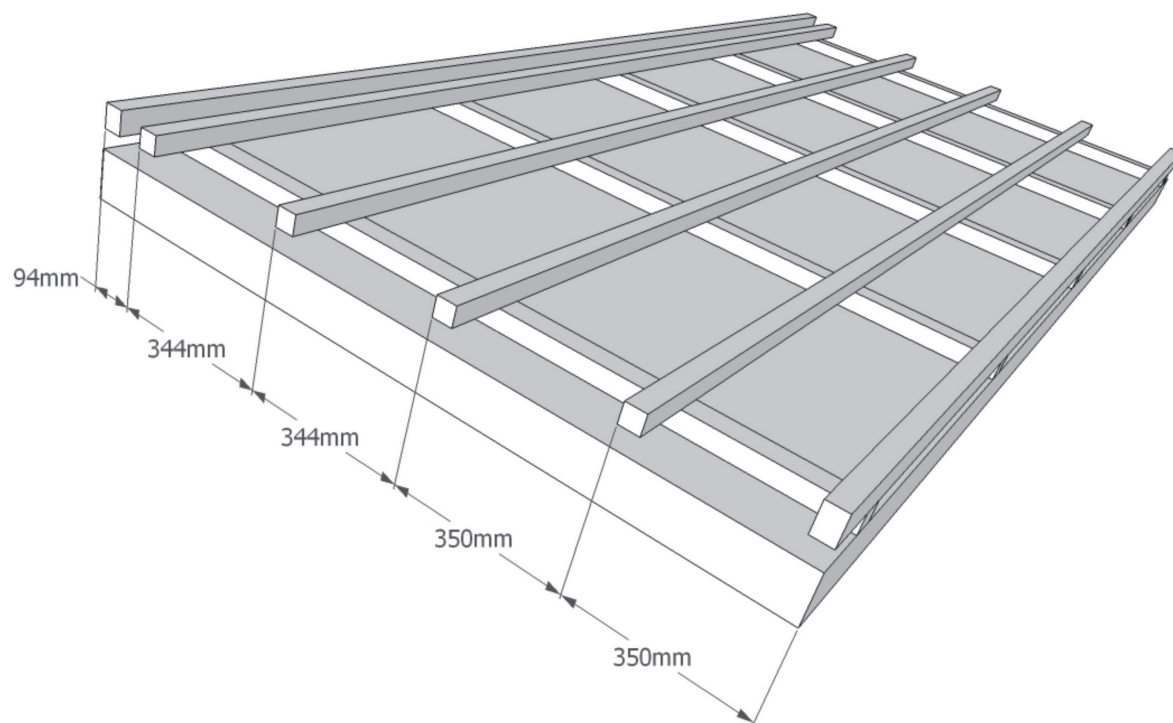
- a) Rimozione delle tegole esistenti nell'area interessata dall'intervento
- b) Verifica preliminare dell'eventuale esistenza e dello stato di conservazione della guaina imperme-

abilizzante

c) (Opzionale) Ripristino/rifacimento della guaina impermeabilizzante

d) Individuazione dei traversini orizzontali, valutazione della loro idoneità a sostenere il carico meccanico dell'impianto fotovoltaico e misura dell'interdistanza per valutarne il possibile utilizzo come appoggio per le tegole fotovoltaiche. L'interdistanza ottimale dei traversini è indicata in Figura 60. Le prime due file di traversini vanno posizionate a 350mm partendo da bordo tetto; i traversini successivi a 344mm; l'ultimo traversino verso il colmo va posizionato a 94mm dal penultimo per il fissaggio della fila di tegole passive di impermeabilizzazione. Le staffe consentono comunque di compensare interdistanze che differiscano di alcuni mm dall'ottimale.

Figura 60: Montaggio dei traversini a interdistanza ottimale.



(Opzionale) E' consigliato che il primo traversino nella parte bassa ed il primo traversino nella parte alta del tetto abbiano uno spessore maggiore rispetto ai traversini centrali per l'angolazione ottimale di tutti i pannelli dell'impianto, in modo da ottenere il miglior

effetto estetico. Ad esempio se si utilizzano traversini 40x40mm per la listellatura, si raccomanda uno spessore di 40x60mm per il primo listello in basso (Figura 61) e uno spessore di 40x50mm per l'ultimo listello in alto (Figura 63).

e) Preliminare inserimento delle staffe nelle slitte con allineamento al bordo esterno delle tegole passive e delle tegole fotovoltaiche (vedi Figura 62).

Figura 61: Esempio di listellatura nella parte bassa del tetto.

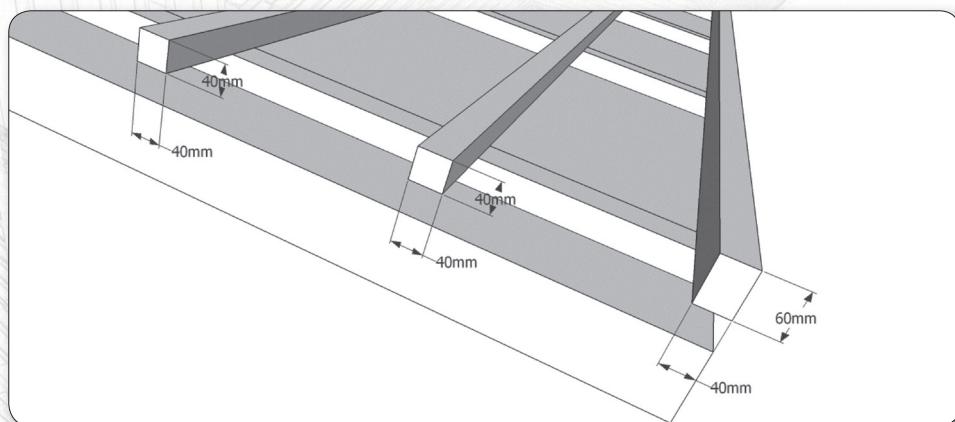


Figura 62: Inserimento staffe a L nelle slitte e allineamento.

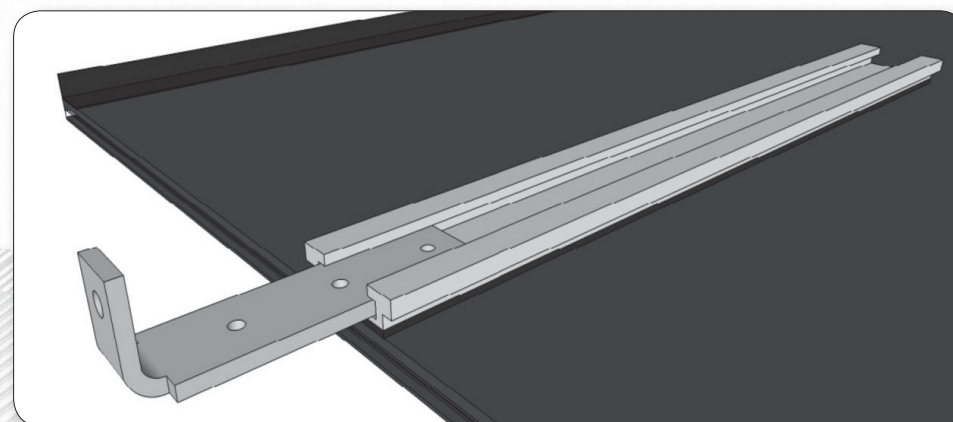


Figura 63: Esempio di listellatura nella parte alta del tetto.

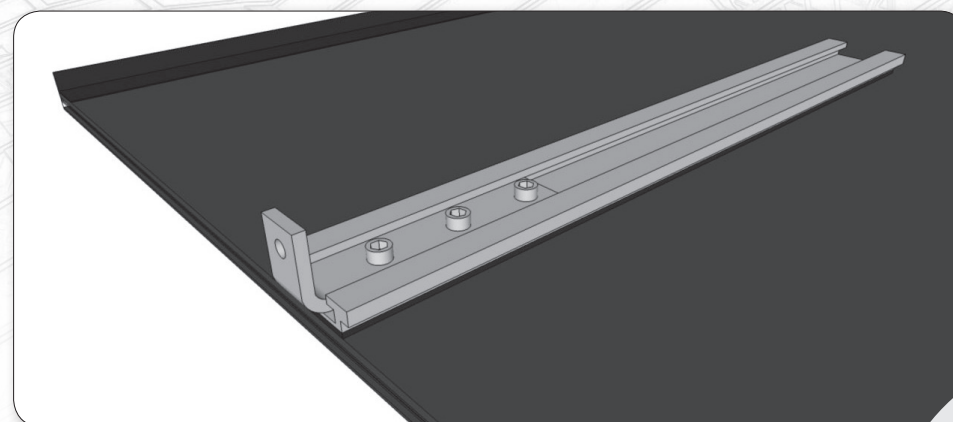
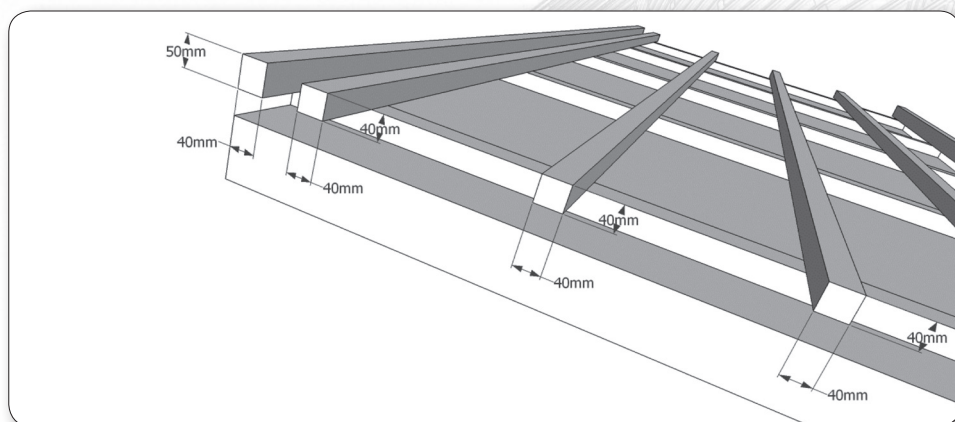
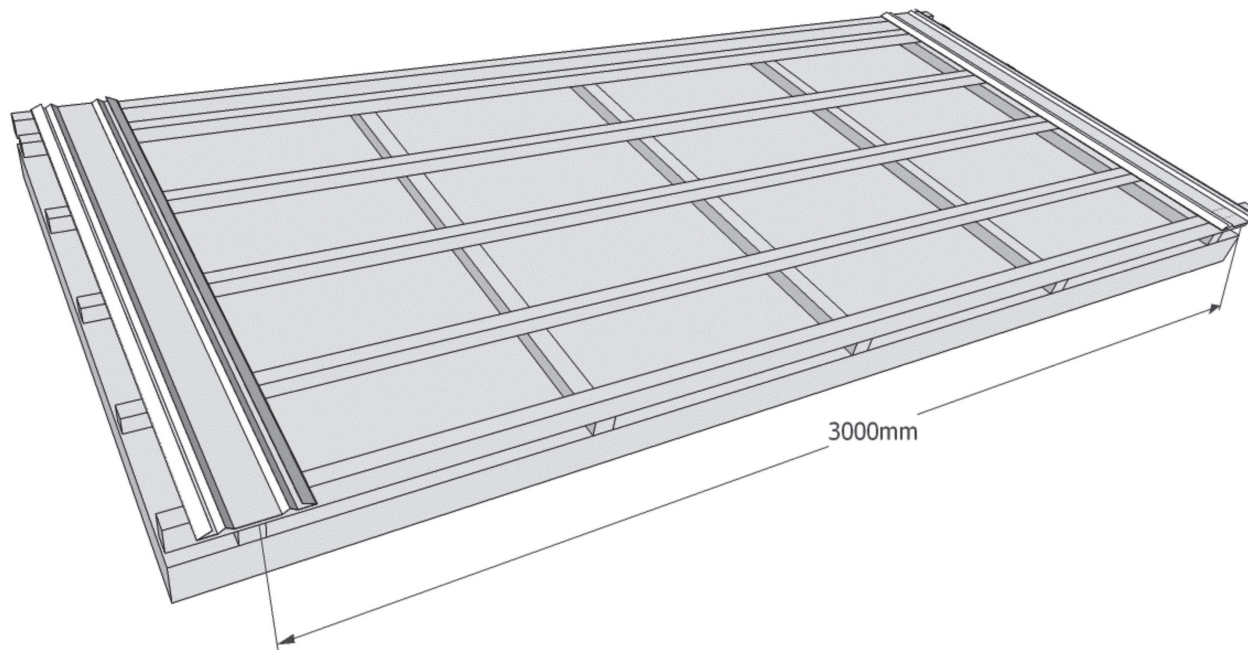


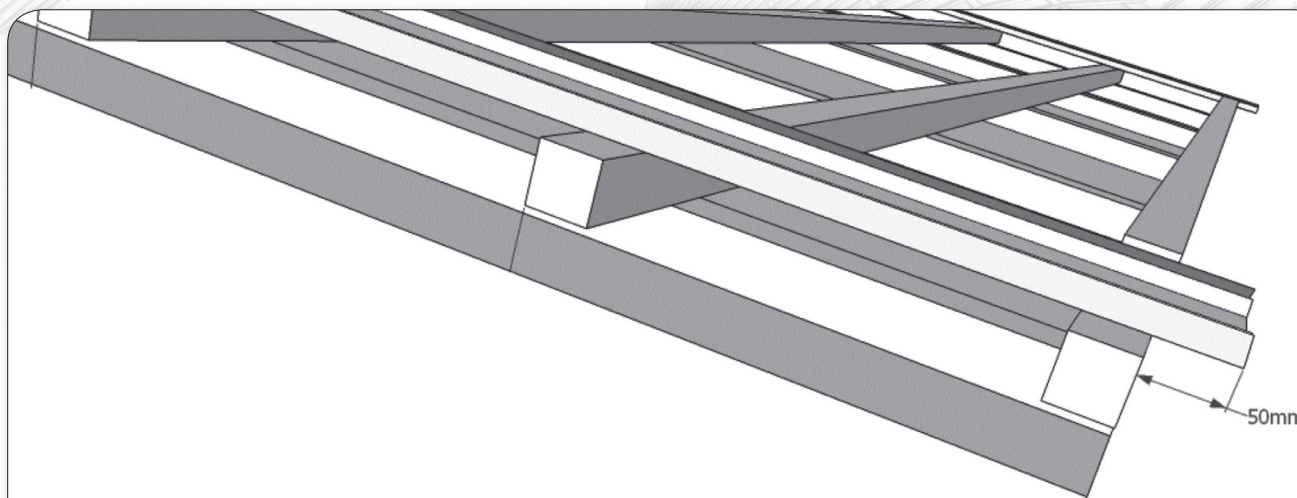
Figura 64: Esempio di disposizione di canalette laterali per un impianto di larghezza 3m.

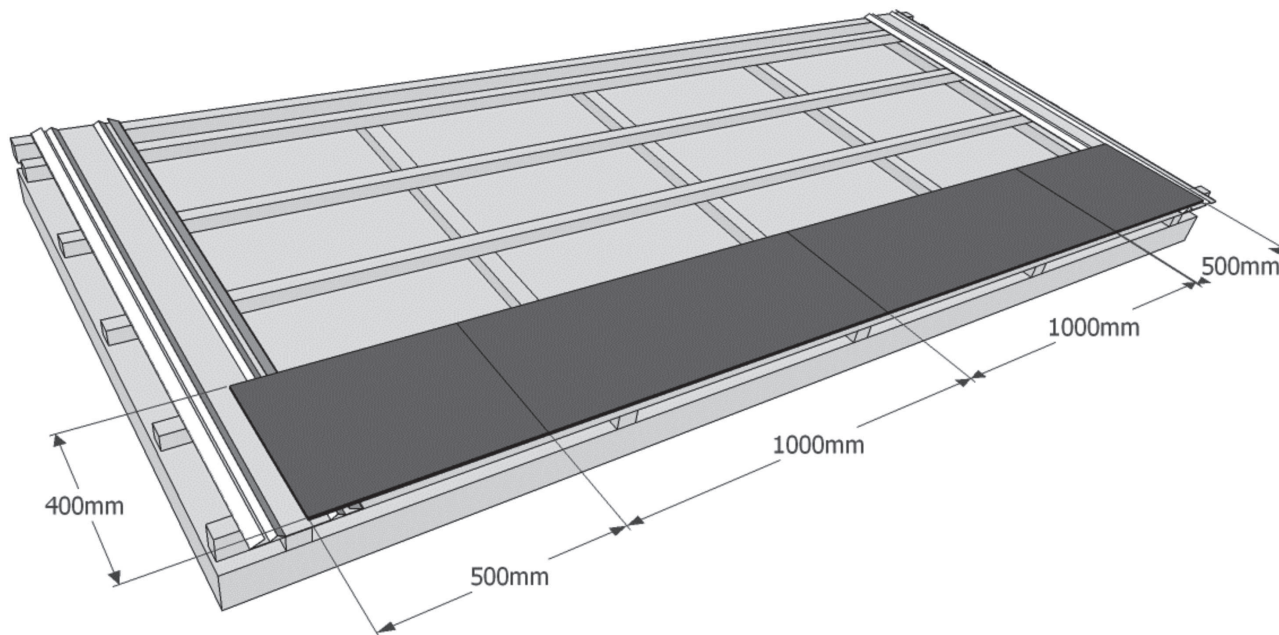


f) Predisposizione dei dispositivi (canalette) di raccolta acque per lo scarico nel canale di gronda. Le canalette vanno posizionate ai lati del generatore fotovoltaico facendo in modo che circa la metà della canalette finisca sotto l'impianto: ad esempio per un impianto di 3 metri di larghezza, l'interdistanza delle canaline deve essere 3m centro-centro (vedi Figura 64).

Nel caso in cui il generatore fotovoltaico termini sul canale di gronda è importante che la canalina sporga dal bordo del tetto fino a circa 1/3 del canale di gronda stesso, per almeno 5cm dal bordo tetto (vedi Figura 65). Si raccomanda il fissaggio delle canalette sui traversini per mezzo di chiodi o viti con guarnizione in gomma EPDM per assicurare una buona impermeabilizzazione.

Figura 65: Posizionamento canalette a bordo tetto.





g) Installazione della prima fila di tegole passive di larghezza 400mm (vedi Figura 66). Mediante le staffe a L fissare ciascuna tegola al traversino di legno con le viti autofilettanti (Figura 67).

Figura 66: Installazione prima fila di tegola passive.

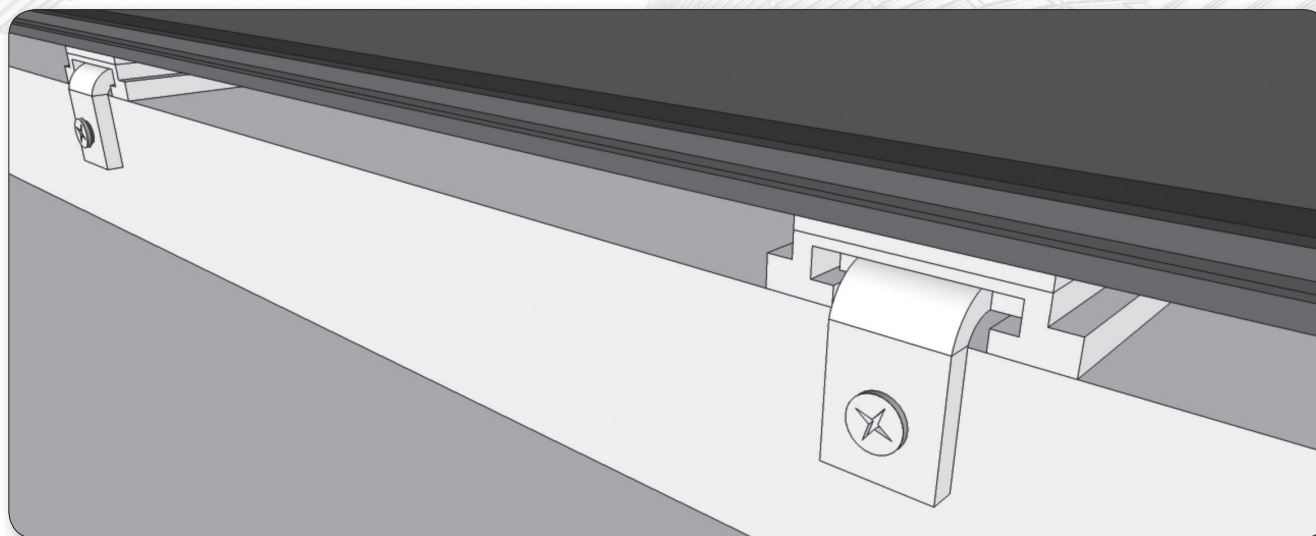


Figura 67: Fissaggio della tegola al traversino.

Figura 68

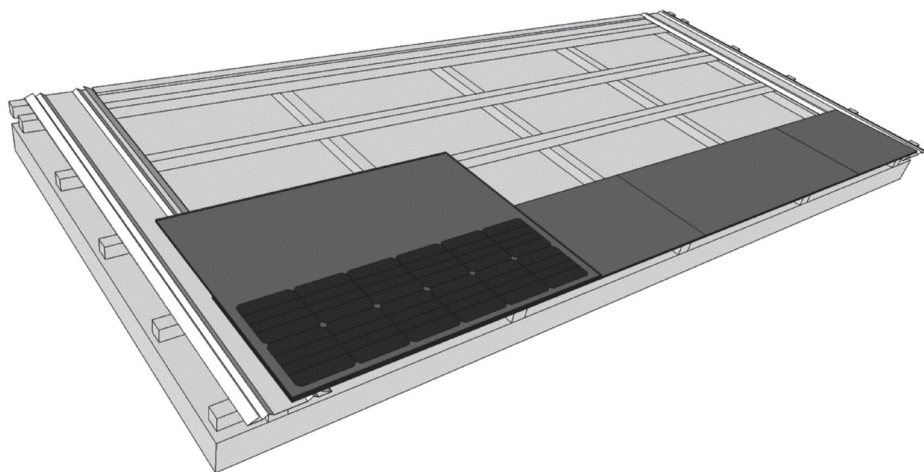


Figura 69

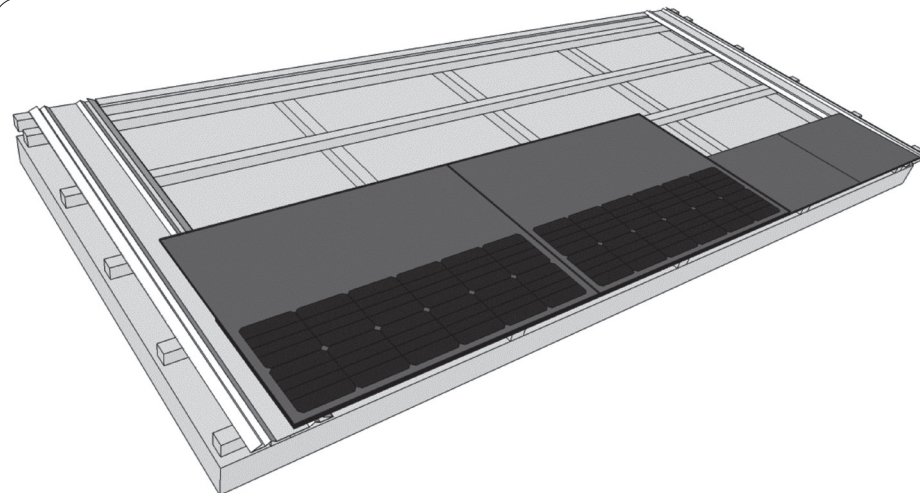
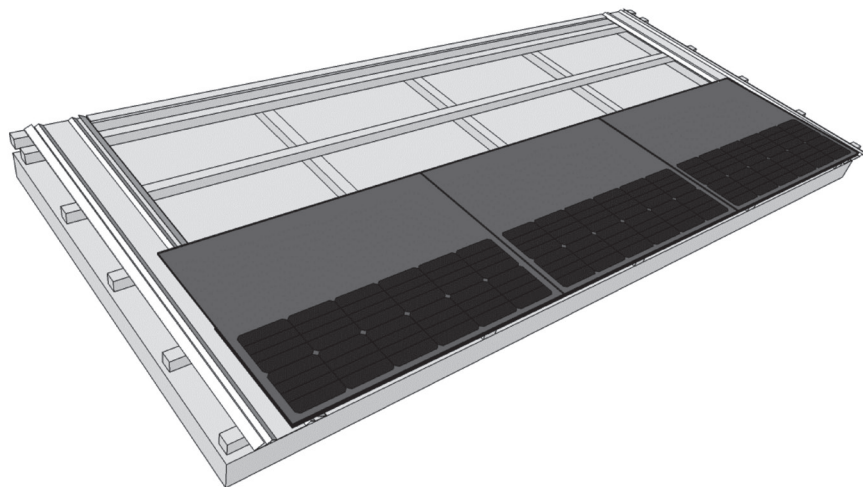


Figura 70: Installazione prima fila di tegole fotovoltaiche.



h) Installazione della prima fila di tegole fotovoltaiche partendo indifferentemente dall'angolo in basso a dx o sx della falda. Questa fila va posizionata in completa sovrapposizione sulla fila di tegole passive installate al passo precedente. Sfalsando tale fila di mezza tegola rispetto alla precedente si otterrà una copertura tale da garantire l'impermeabilizzazione (vedi Figura 70).

Figura 71: Installazione seconda fila di tegole fotovoltaiche con mezza tegole passive ai lati.

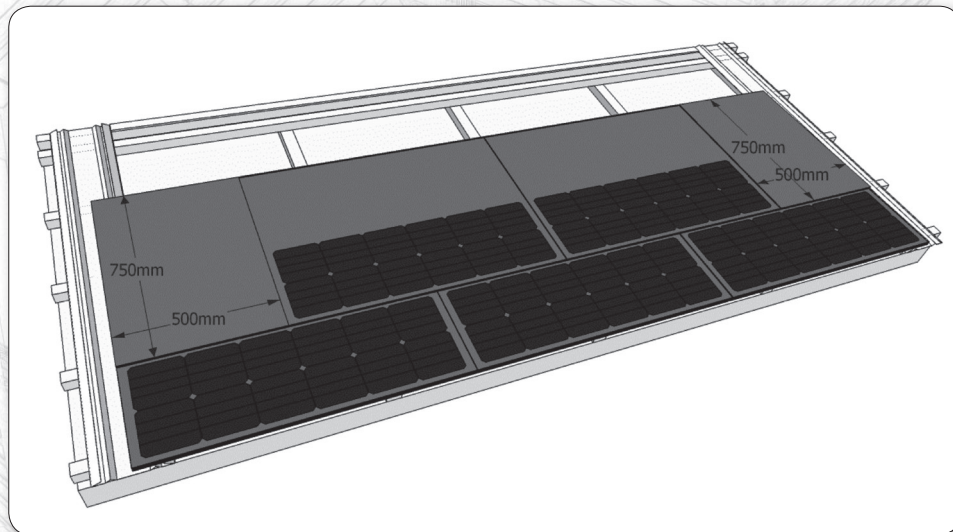
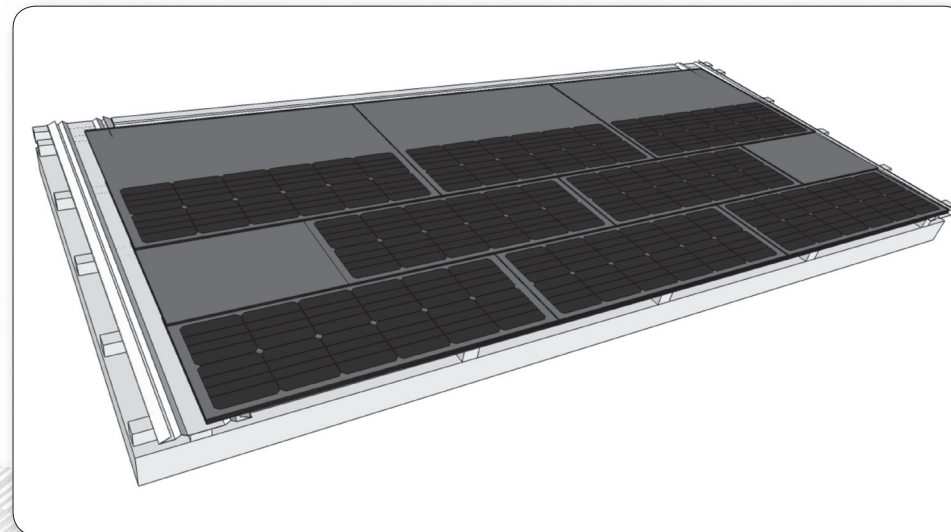


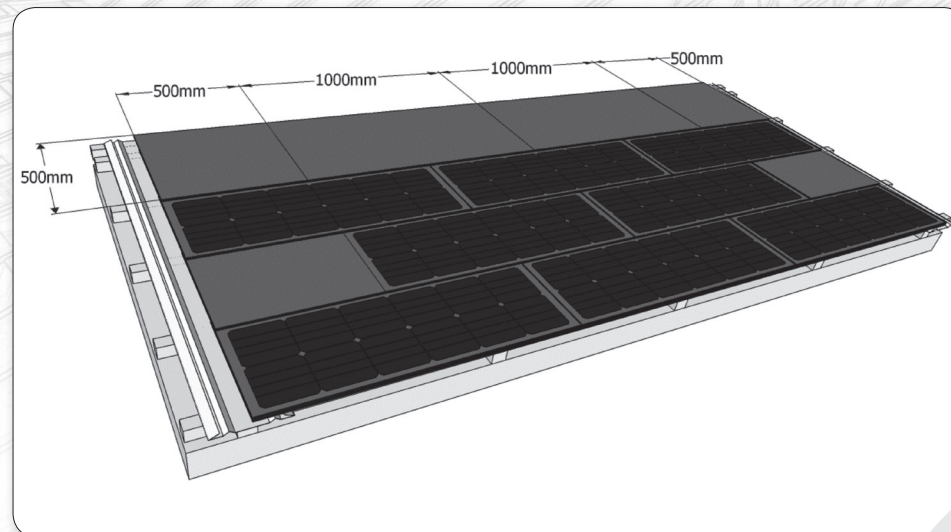
Figura 72: Installazione terza fila di tegole fotovoltaiche con mezza tegole passive ai lati.



i) Procedere all'installazione per file orizzontali successive, sfalsando di mezza tegola ogni fila e avendo cura di completare la fila stessa con le tegole passive 500x750mm ove necessario fino alla completa installazione del generatore fotovoltaico. Si consiglia di fissare ciascuna tegola al traversino con viti adeguate al tipo di sottostruttura (vedi Figura 71);

j) La parte superiore del generatore fotovoltaico deve essere completata con le tegole passive 1000x500mm e 500x500mm (vedi Figura 73).

Figura 73: Installazione dell'ultima fila di tegole passive.



k) Nella parte superiore del generatore fotovoltaico si possono presentare due casi:

- Nel caso in cui il generatore fotovoltaico si estenda fino al colmo del tetto si consiglia l'utilizzo di un colmo ventilato che andrà a ricoprire l'ultima fila di tegole passive.
- Nel caso in cui il generatore fotovoltaico debba essere interfacciato con tegole o coppi si consiglia una semplice sovrapposizione delle tegole sull'ultima fila di tegole passive. Al fine di assicurare una migliore impermeabilizzazione della zona interessata alla

sovrapposizione è necessario utilizzare una striscia di piombo plissettato (o analogo materiale impermeabilizzante) di larghezza circa 300mm che si estenda per tutta la lunghezza del sistema ed ecceda di almeno 100mm da entrambi i lati. La striscia andrà posizionata sotto la fila di tegole o coppi in sovrapposizione e dovrà ricoprire l'ultima fila di tegole passive di almeno 200mm.

Il completamento di falda e/o le falde non interessate dall'intervento fotovoltaico possono inoltre essere

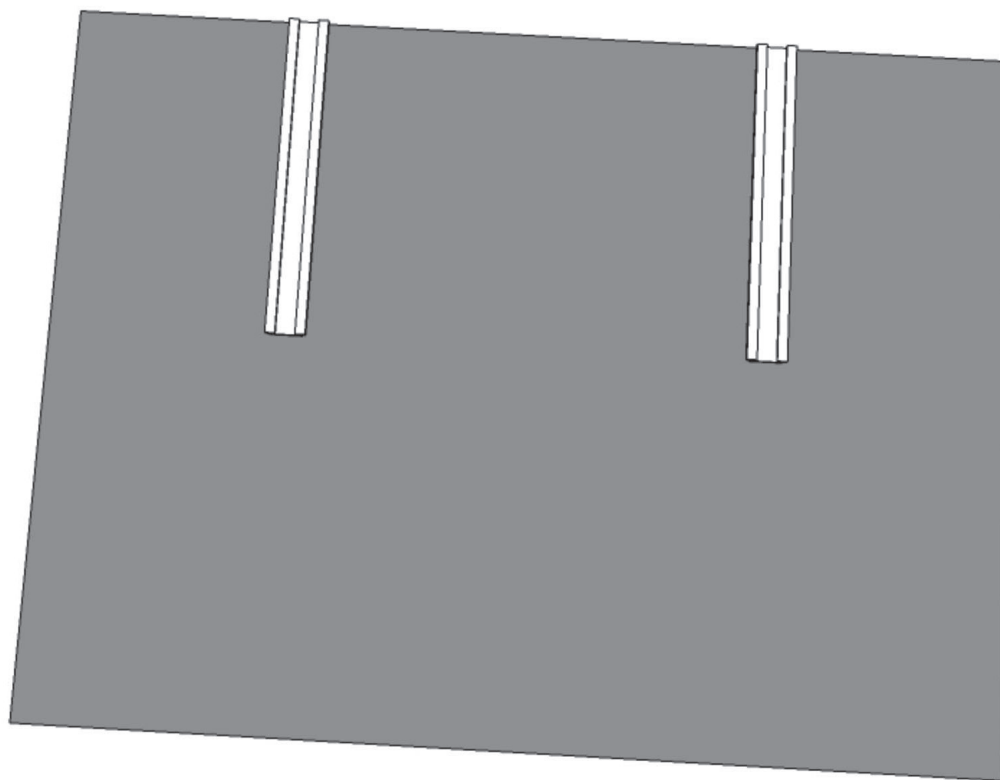
realizzate con tegole in bistrato ceramico aventi dimensioni, colori e accessori analoghi a quelli delle tegole fotovoltaiche (in figura Figura 74 è mostrato il retro di una tegola passiva RTL-CDW). Tali tegole passive sono installabili con lo stesso procedimento sopra elencato per i moduli fotovoltaici. Inoltre possono essere tagliate in opera in modo da adattarsi ad ogni particolare geometria del tetto. Si raccomanda per il taglio l'utilizzo di un flessibile con lama a disco diamantato per gres-porcellanato.

Figura 74: Tegola passiva RTL-CDW (vista retro)

CASO B:

Tetti a falda con strutture di fissaggio tegole di nuova costruzione.

Al fine di garantire una buona ventilazione delle tegole fotovoltaiche e di conseguenza un adeguato smaltimento del calore, si raccomanda di realizzare una doppia orditura di listelli come indicato in Figura 74. In dipendenza della zona geografica, dell'inclinazione del tetto, della spinta del vento e delle particolari condizioni meteorologiche potrà essere necessario l'installazione di una membrana impermeabilizzante. Dopo aver realizzato la struttura di supporto, procedere come nel caso precedente, iniziando la sequenza di montaggio dal punto e).





CONTROLLI – PULIZIA

CORRETTEZZA COLLEGAMENTI

Per ridurre il voltaggio di scariche atmosferiche indirette, si deve minimizzare la superficie di tutti i cavi conduttori. Prima di mettere in funzione il generatore, controllare che i collegamenti siano corretti. Se la tensione a vuoto misurata si discosta dai valori previsti c'è un errore di connessione. Verificare che la polarità sia corretta.

CORRETTEZZA INNESTO CONNETTORI

Innestare i connettori solo in assenza di umidità. Accertarsi che il collegamento sia privo di intervalli.

IMPIEGO DI MATERIALI ADATTI

Usare solo cavi solari speciali e connettori adatti. Accertarsi che siano perfettamente funzionanti dal punto di vista elettrico e meccanico. Scegliete conduttori di diametro appropriato per minimizzare le cadute di tensione.

PROTEZIONE CAVI

Consigliamo di assicurare i cavi sul sistema di montaggio con fascette resistenti ai raggi UV. Proteggere adeguatamente da possibili danni i

cavi che restano scoperti (ad es. inserendoli in tubi di plastica). Evitare l'esposizione diretta ai raggi solari. Ispezionare visivamente una o più volte all'anno tutti i moduli, prestando particolare attenzione alle connessioni elettriche, alle parti meccaniche ed all'eventuale presenza di corrosione. L'ispezione visiva deve essere fatta da un dealer autorizzato SYSTEM PHOTONICS o da personale del supporto tecnico di SYSTEM PHOTONICS.

La pulizia periodica dei moduli ne migliora le prestazioni specialmente in regioni dove il livello di precipitazioni annue risulta basso. Contattare il vostro installatore o il distributore per sapere la frequenza di pulizia suggerita.

Per pulire il modulo, lavarlo con acqua potabile non riscaldata. La pressione normale dell'acqua è sufficiente.

SYSTEM PHOTONICS suggerisce di non effettuare la pulizia quando il modulo è a temperatura elevata.

Impronte digitali, macchie o accumulo di sporcizia nella superficie frontale possono essere rimossi nel seguente modo:

- risciacquare l'area e lasciarla bagnata per un breve periodo (5 minuti);
- bagnare ancora una volta ed utilizzare una spugna soffice oppure un panno liscio per strofinare la superficie frontale con movimenti circolari.
- non utilizzare materiali abrasivi per la pulizia come ad esempio detergente in polvere, spugne metalliche, lamette o strumenti affilati. L'utilizzo di questi materiali per la pulizia invalida la garanzia sul prodotto.

MOVIMENTAZIONE DELLE TEGOLE DURANTE L'INSTALLAZIONE

Non disporre i moduli con la parte frontale a diretto contatto con superfici abrasive come tetti, pallet di legno, murature etc.

La superficie frontale del vetro è sensibile ad oli e superfici abrasive che possono causare graffi e depositi irregolari di sporcizia.



THE ENERGY DESIGN COMPANY

SYSTEM PHOTONICS S.p.A. - Via Ghiarola Vecchia, 73
41042 Fiorano Modenese (MO) Italy
system-photonics.com - info@system-photonics.com

Tel. +39 0536 836111 - Fax uff. Comm.le +39 0536 830901