

# Manuale d'uso e montaggio tegola solare TX24



REV\_1.0\_IT\_3/06/2020

**SOLARDAY® è un marchio di proprietà della BUSINESS PARTNER srl**

Via Privata Antonio Meucci 67, 20128 MI (Italy)

Tel +39 022594171

[www.solarday.it](http://www.solarday.it)

[info@solarday.it](mailto:info@solarday.it)

# Indice dei contenuti

1. Prescrizioni di sicurezza .....	3
2. Descrizione del prodotto TX24 e nomenclatura .....	4
3. Istruzioni di montaggio .....	6
4. Approfondimento sulle singole fasi di montaggio .....	9

# Indice delle figure

Figura 1 – La Tegola TX24 e le sue parti .....	4
Figura 2 – Tegola di tipo A (diodi esterni) .....	5
Figura 3 – Tegola di tipo B (diodi interni) .....	5
Figura 4 – Esempio di schema di posa .....	6
Figura 5 – Foto del connettore a vite .....	6
Figura 6 – Terminali laterali: tipo SN (lato sinistro) e tipo IN (lato destro) .....	7
Figura 7 - Montaggio a incastro con aggiunta del perno connettore .....	8
Figura 8 - Distanziamento dei travetti nella struttura portante in legno .....	9
Figura 9 - Esempio di posizionamento di prova, per la verifica degli ingombri .....	10
Figura 10 - Esempi di lattoneria frontale e laterale .....	11
Figura 11 – Collegamenti elettrici CC e AC a monte/valle dell’inverter .....	12

## 1. Prescrizioni di sicurezza

### ATTENZIONE!

Leggere attentamente le seguenti istruzioni prima del montaggio delle tegole TX24 e della messa in funzione dell'impianto. La validità della garanzia decade nel caso in cui non ci si attenga alle istruzioni di montaggio e messa in funzione dell'impianto.

Personale addetto al montaggio

Queste istruzioni per il montaggio sono rivolte a personale a conoscenza delle norme di sicurezza e delle prescrizioni in vigore per la posa di coperture. Si presuppongono la conoscenza e il rispetto delle prescrizioni antinfortunistiche in vigore.



. La tegola TX24 deve essere maneggiata con cura, evitando la caduta dall'alto su persone e oggetti.



. La tegola TX24 presenta spigoli vivi, che possono causare danni se urtati in modo improprio. Maneggiare con attenzione, con dispositivi di protezione individuale quali guanti e scarpe antinfortunistiche.



. La tegola TX24, se esposta al sole, genera un tensione ai connettori elettrici fino a circa 15 volts, e non deve essere pertanto collegata in modo improprio a carichi elettrici (es. inserimento di conduttori non isolati nei connettori). Una stringa di tegole TX24 collegate in serie genera una tensione di  $15 \times N$  volts, dove N è il numero di tegole. Possono quindi essere raggiunti anche voltaggi elevati (fino a 1000 V).



. La tegola TX24 può essere tagliata in cantiere utilizzando un flessibile o altra macchina da taglio. Si prescrive l'uso di guanti e mascherina per evitare irritazione alle mani, agli occhi e alle vie respiratorie causate dalle polveri che si generano nella fase di taglio. In caso di contatto/inalazione significativa, sciacquare abbondantemente con acqua fredda. Nell'eseguire eventuali tagli, prestare attenzione a non danneggiare i collegamenti elettrici integrati nella tegola e/o le parti fotovoltaiche (vetro, ecc.).

Il rispetto di

- . condizioni statiche
- . effetti dei carichi da vento e da neve
- . realizzazione di un'adeguata protezione antifulmine e da sovratensioni
- . massimo angolo di inclinazione del tetto rientra negli obblighi del Progettista, del personale specializzato addetto al montaggio e del committente.

## 2. Descrizione del prodotto TX24 e nomenclatura

Dimensioni: 1195x820x40 mm  
Superficie esposta: 0,78 m<sup>2</sup>  
Potenza: 100 Wp/tegola  
Potenza specifica: 128 Wp/m<sup>2</sup>  
N° diodi di bypass: 2  
Peso: 15,8 Kg  
Rendimento: 14,6%

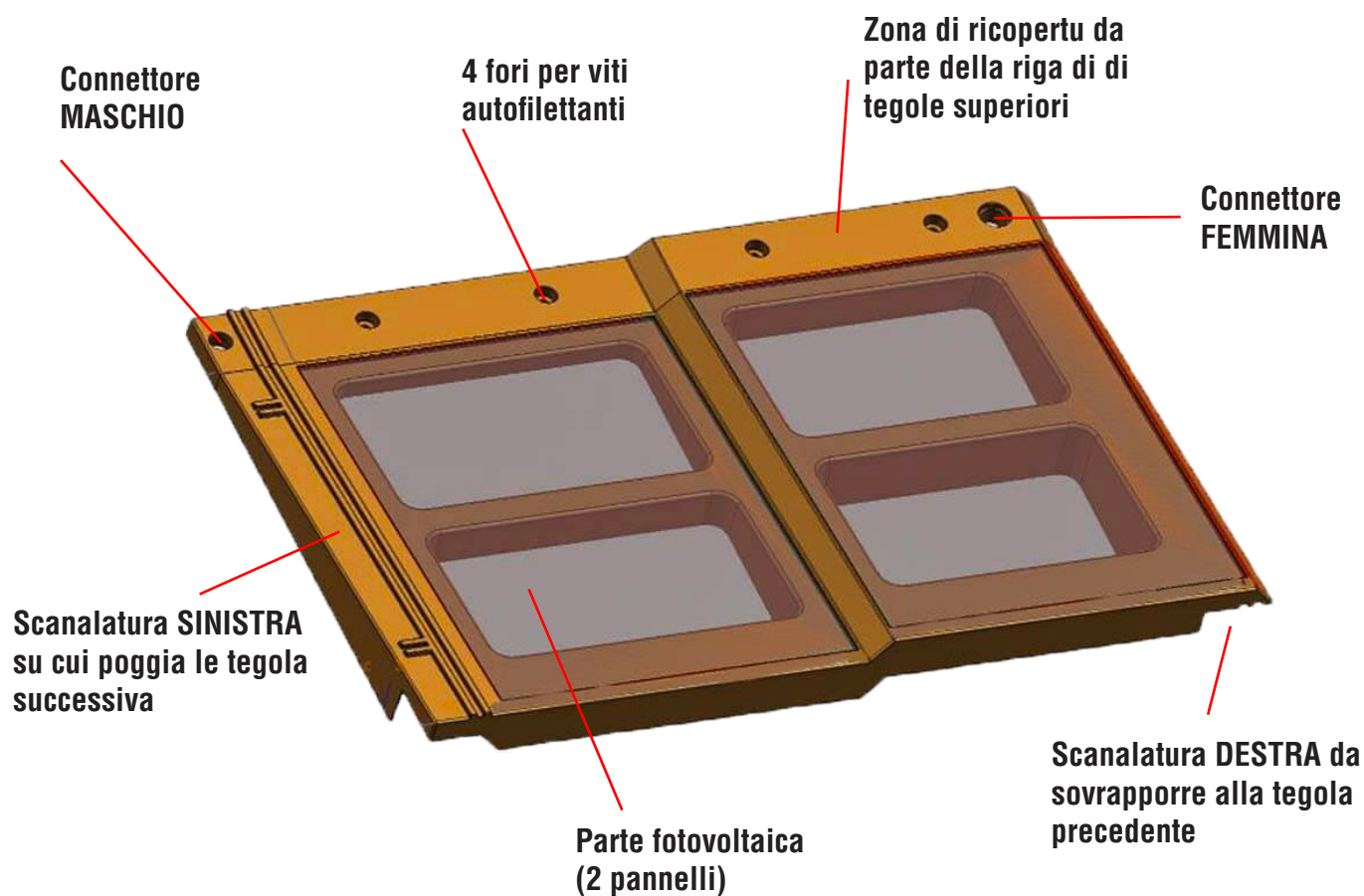


Figura 1 – La Tegola TX24 e le sue parti

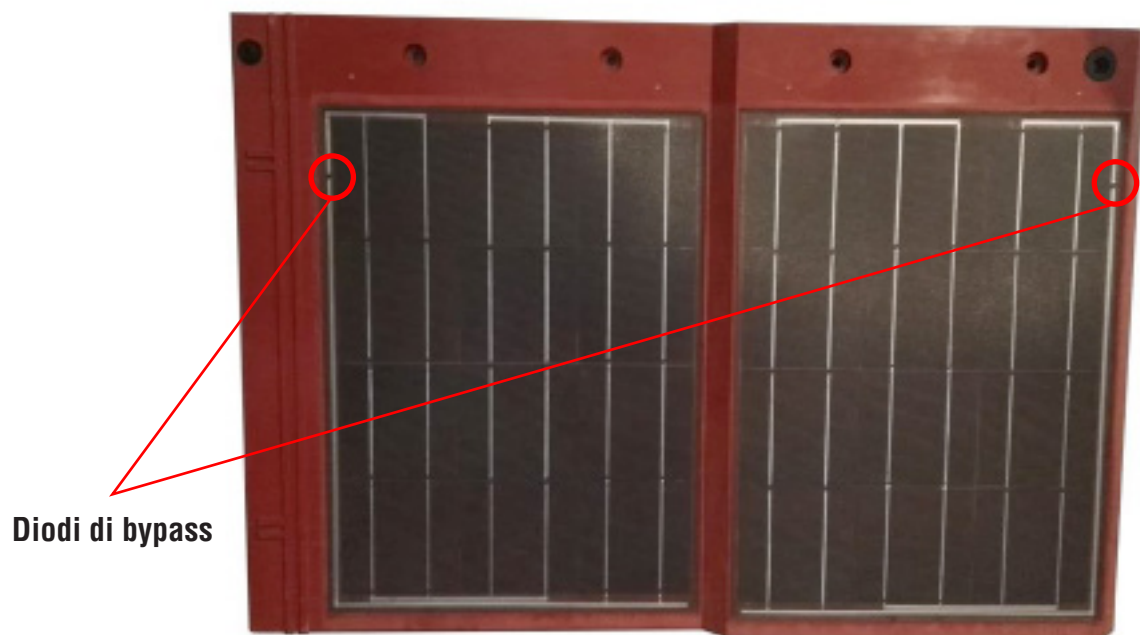


Figura 2 – Tegola di tipo A (diodi esterni)

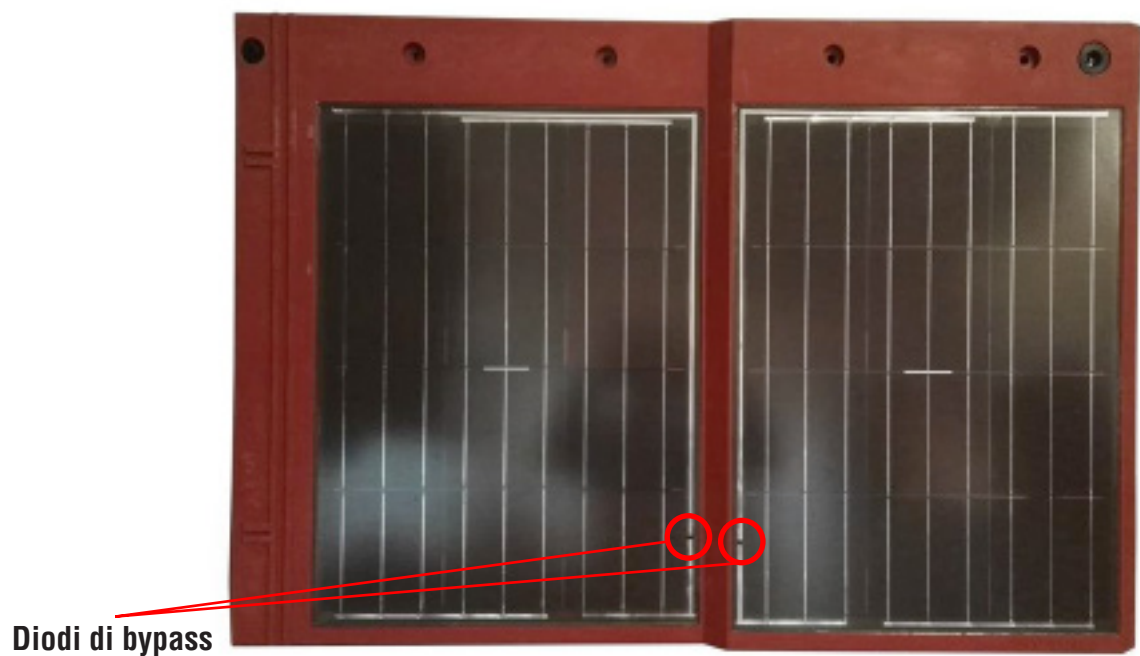


Figura 3 – Tegola di tipo B (diodi interni)

### 3. Istruzioni di montaggio

Regole generali:

. Le tegole devono essere montate, procedendo per righe, **DA DESTRA VERSO SINISTRA** (guardando il tetto), dal **BASSO VERSO L'ALTO**.

. Le tegole devono essere montate su righe alternate (una riga tutta di tegole di tipo A, la successiva tutte di tipo B). Le tegole di tipo A hanno i due diodi di bypass all'ESTERNO dei moduli fotovoltaici (verso il fuori della tegola), le tegole di tipo B hanno i due diodi di bypass all'interno (verso il centro della tegola). Le tegole A hanno polo positivo a DESTRA, le tegole B hanno polo positivo a SINISTRA.

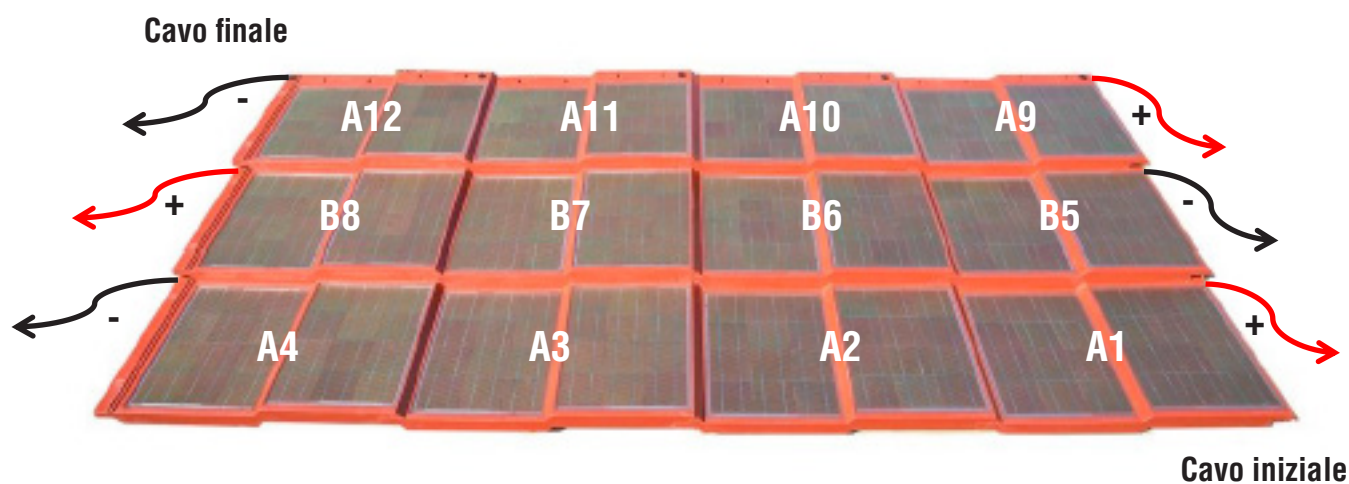


Figura 4 – Esempio di schema di posa

Tra tegola e tegola, il collegamento elettrico è realizzato tramite un sistema brevettato "a vite", che consente il collegamento tra tegole **SENZA CAVI**.



Figura 5 – Foto del connettore a vite

Ai lati di ciascuna riga, sono da inserire dei connettori "terminali" (terminale destro e terminale sinistro), che consentono il collegamento tra righe e/o il collegamento della stringa con l'inverter (prima e ultima tegola). I terminali laterali hanno l'aspetto rappresentato nelle figure che seguono, e sono di 4 tipi:

. IR = Terminale "Inferiore Rosso" = terminale composto da un bicchiere connettore inferiore, con cavo rosso (positivo), da una parte da collegarsi alla tegola di tipo A (lato inferiore) dall'altro presenta un MC4 (femmina);

. SN = Terminale "Superiore Nero" = terminale composto da un bicchiere connettore superiore, con cavo nero (negativo), da una parte da collegarsi ad una tegola di tipo A (lato superiore), dall'altro presenta un MC4 (maschio);

. SR = Terminale "Superiore Rosso" = terminale composto da un bicchiere connettore superiore, con cavo rosso (positivo), da una parte da collegarsi alla tegola di tipo B (lato superiore) dall'altro presenta un MC4 (femmina);

. IN = Terminale "Inferiore Nero" = terminale composto da un bicchiere connettore inferiore, con cavo nero (negativo), da una parte da collegarsi ad una tegola di tipo B (lato inferiore), dall'altro presenta un MC4 (maschio);



**Figura 6 – Terminali laterali: tipo SN (lato sinistro) e tipo IN (lato destro)**

Terminali di tipo SN e SR possono essere accoppiati (utilizzando gli estremi MC4 maschio-femmina) in modo da collegare due righe sul lato sinistro.

Terminali di tipo IN e IR possono essere accoppiati (utilizzando gli estremi MC4 maschio-femmina) in modo da collegare due righe sul lato destro.

Una stringa può iniziare indifferentemente dal lato destro o dal lato sinistra. Con righe pari, la stringa terminerà sullo stesso lato di partenza. Con righe dispari, sul lato opposto.

## Sequenza tipica di montaggio

### PRIMA RIGA (tipo A)

1. Collegare il terminale IR alla prima tegola di tipo A (A1).
2. Posizionare la tegola A1 sui listelli e verificare l'allineamento.
3. Posizionare le tegole successive della prima riga (A2, A3, ecc.), da destra a sinistra.
4. Inserire sull'ultima tegola della prima riga (A4) il terminale appropriato (SN). Tale connettore servirà per il collegamento tra righe in base alla struttura della stringa.
5. Inserire tutti i perni di contatto elettrico e avvitare tutte le viti di tenuta (4 x tegola).
6. Verificare con un tester la continuità elettrica tra terminale d'inizio e fine riga. Se non risulta esservi continuità elettrica, fare una verifica dei perni di collegamento, eventualmente stringendoli maggiormente e verificando il corretto inserimento.  
Terminata e verificata la prima riga, procedere alla:

### SECONDA RIGA (tipo B)

7. Inserire nella prima tegola della seconda riga (B5) il terminale appropriato (IN).
8. Posizionare le tegole della seconda riga (B5, B6, ecc.), da destra a sinistra, avendo cura che le tegole superiori si appoggino completamente sulla riga inferiore, occupando correttamente la sede di inserimento (senza lasciare fessure).
9. Ripetere poi i punti 4 (utilizzando il terminale SR), 5 e 6 come sopra.

### TERZA RIGA (tipo A) e successive

10. Posizionare la prima tegola della riga successiva (A9). Proseguire posizionando tutte le tegole della riga (A10, ecc.).
11. Arrivati in fondo all'ultima riga, posizionare l'ultima tegola (A12) e il terminale finale.
12. Il collegamento tra le stringhe avverrà in base allo schema di impianto. Si faccia in modo che i terminali da collegare all'inverter siano il più vicino possibile all'apposita canalina per i cavi.
13. Verificare con un tester la continuità elettrica tra terminale d'inizio e fine.

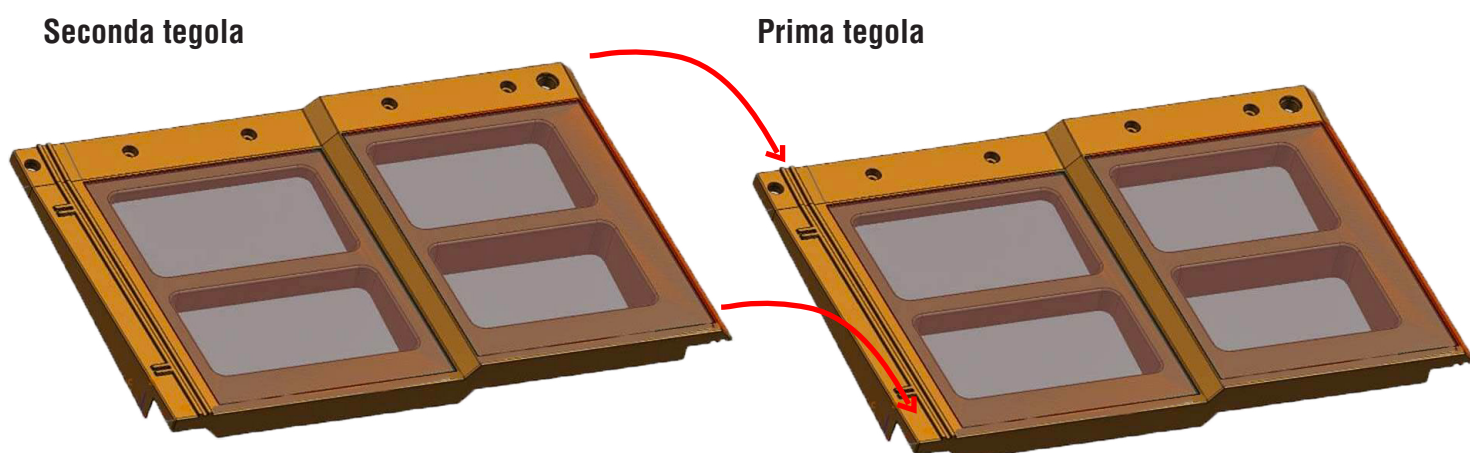


Figura 7 – Montaggio a incastro con aggiunta del perno connettore



## 4. Approfondimento sulle singole fasi di montaggio

### 1. Preparazione del tetto

Le tegole TX24 vanno posate su una struttura piana, che può essere in materiale cementizio (es. soletta di calcestruzzo) o in legno (travatura primaria e secondaria).

Anche quando si posa su una soletta in calcestruzzo o una guaina bituminosa, si richiede la realizzazione di listellature nel senso orizzontale, in modo da mantenere le tegole TX24 staccate dal fondo e consentire una circolazione naturale dell'aria, in modo da raffreddare le tegole durante la produzione (le tegole al sole si scaldano, con detrimento della produttività).

La travatura primaria (lungo la pendenza della falda) deve essere spaziata in modo da reggere il carico proprio delle tegole (20 kg/m<sup>2</sup>) e i carichi previsti sulla copertura (presenza occasionale di persone, neve, ecc.), secondo le norme vigenti. Tale dimensionamento è lasciato al progettista strutturista, ma si consiglia comunque una luce tra travi non superiore ai 2 metri, per evitare avvallamenti nella travatura secondaria che potrebbero compromettere il corretto accavallamento delle tegole e di conseguenza la tenuta all'acqua.

La travatura secondaria (parallela alla gronda) deve essere posata con passo 710 mm, con travetti almeno di sezione 50 x 50 mm, in modo da offrire sufficiente profondità per l'inserimento delle viti di aggancio e sufficiente distanza dal bordo del travetto da evitare la sua deformazione o rottura.

### 2. Posizionamento delle tegole

Le tegole TX24 devono essere sempre posate a partire dalla riga più bassa, da lato di destra (guardando il tetto).

#### 2.1 Verifica degli ingombri

Si consiglia, per la verifica degli ingombri, di posizionare le tegole sulla travatura predisposta come indicato al punto 1, **SENZA** fissarle con le viti, in modo da poter eseguire eventuali correzioni e aggiustamenti per scorrimento. Se disponibili, si possono usare anche le cornici della TX24 prive di parte fotovoltaica, che presentano le stesse misure, ma sono più maneggevoli e leggere, e non richiedono la medesima attenzione delle tegole fotovoltaiche (che avendo una parte in vetro devono essere maneggiate con la dovuta cura).

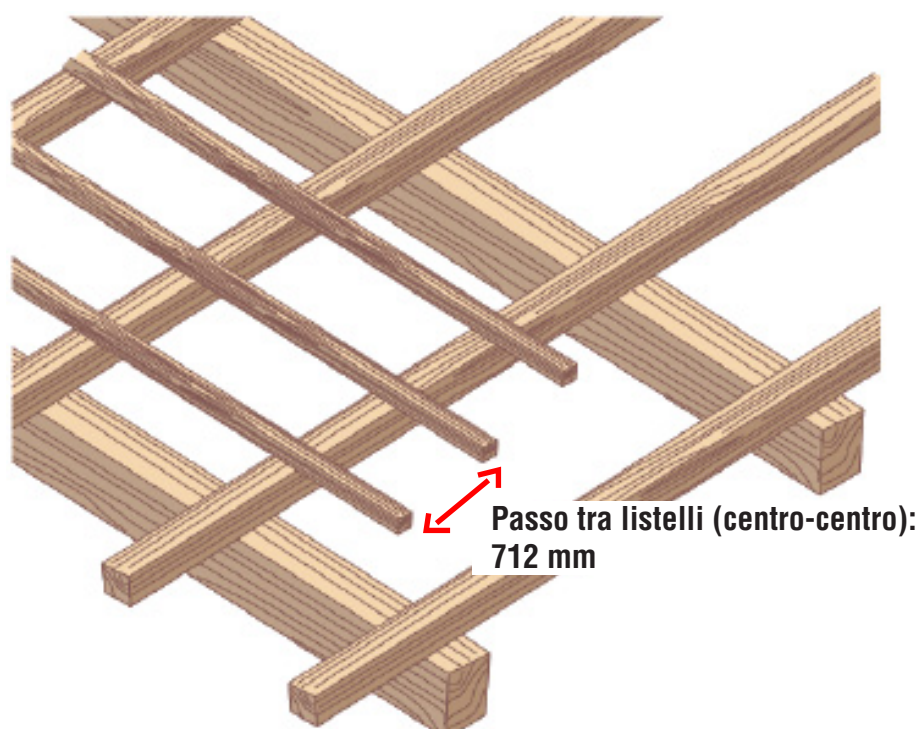


Figura 8 – Distanziamento dei travetti nella struttura portante in legno



**Figura 9 – Esempio di posizionamento di prova, per la verifica degli ingombri**

## **2.2 Posa della prima tegola**

Verificata la disponibilità generale di spazio per l'intero campo fotovoltaico, si può procedere alla posa della prima riga, partendo dall'angolo in basso a destra.

Prima di posizionare la tegola, accoppiare il terminale di inizio stringa (IR) **SOTTO il connettore femmina** che si trova nell'angolo alto destro della prima tegola.

Nell'accoppiamento, interporre un Oring tra maschio e femmina e un secondo Oring tra perno di collegamento e il foro superiore del connettore femmina. Bloccare i due connettori con il perno di collegamento.

Dal connettore di inizio stringa deve pendere un cavo solare dotato di connettore MC4, di opportuna lunghezza, che ne consenta il collegamento al resto dell'impianto elettrico da parte dell'elettricista, in un secondo momento. In altre parole, il cavo di inizio stringa deve essere sempre accessibile per eventuali interventi. Se non lo fosse, va sostituito con un cavo di inizio stringa di maggiore lunghezza.

Se la copertura Solarteg deve integrarsi a un tetto composto per la restante parte dalle classiche tegole in cotto, è necessario inserire sui fianchi una canale in lattineria che scarichi l'acqua sulle tegole sottostanti, in modo da garantire la tenuta all'acqua di tutta la copertura. (Vedi figura 6)

### 2.3. Posa delle tegole successive

Posizionata la prima tegola, posizionare sul connettore maschio della prima tegola (nell'angolo a sinistra) un Oring, e quindi accavallare la seconda tegola facendo sovravanzare il bordo destro della seconda sul bordo sinistro della prima, in modo che combacino perfettamente le scanalature complementari poste sui due bordi. Anche i connettori maschio e femmina delle due tegole sovrapposte devono trovarsi allineati. Verificare che l'Oring all'interno del connettore sia in posizione corretta (non si sia mosso, né si sia arricciato). Verificare anche l'allineamento sul travetto. Proseguire con lo stesso procedimento fino a fine riga.

### 2.4. Collegamenti e fissaggio della prima riga

Raggiunta l'ultima tegola della riga, avvitare tutti i perni dei connettori e il connettore di fine riga (SN). Quindi eseguire un test di continuità elettrica (con un semplice tester) tra i poli di inizio e fine riga per assicurarsi che tutti i connettori siano effettivamente collegati. Il valore riscontrato dovrà essere una tensione DC circa pari a **13 x N**, dove N è il numero di tegole nella riga.

Se il test è passato (c'è continuità elettrica), fissare tutte le tegole della riga al travetto, con le viti autofilettanti. Verificate che le viti siano tutte dotate di fermagoccia.

### 2.5. Collegamenti tra righe

Una volta realizzata la prima riga, posizionate la successiva in modo analogo. La seconda riga deve sovravanzare sulla prima riga in modo da coprire la zona di testa, dove vengono inserite le viti. Bisogna fare attenzione che la riga superiore non sopravvanti sulla riga inferiore in modo da coprire la parte fotovoltaica. Se questo accade, vuol dire che i travetti non sono stati distanziati in modo corretto (71 cm).

Quindi realizzate il collegamento tra righe: come indicato nel progetto di posa specifico, fornito insieme alle tegole, i collegamenti da righe dispari a righe pari (ovvero dalla riga 1 alla 2, dalla 3 alla 4, ecc.) sono da eseguire sulla SINISTRA, mentre i collegamenti da riga pari a riga dispari (dalla riga 2 alla 3, dalla 4 alla 5, ecc.) sono da eseguire sulla DESTRA. I collegamenti a SINISTRA sono da fare con due terminali laterali, posizionati SOPRA le tegole di fine riga.

**I collegamenti a DESTRA sono da fare con due terminali laterali, posizionati SOTTO le tegole di inizio riga.**

### 2.6 Completamento della stringa

Una volta posizionata l'ultima tegola dell'ultima riga, collegare il terminale di fine riga funge anche da fine stringa, così come il terminale di inizio della prima riga, funge anche da inizio stringa.

Si faccia sempre in modo che i terminali MC4 siano apribili e testabili anche a tetto completato.

Al termine, verificare la tensione ai capi iniziale e finale della stringa, per assicurarsi della continuità elettrica di tutto il campo fotovoltaico. Si dovrà riscontrare una tensione di **13 x M** dove M è il numero totale di tegole.

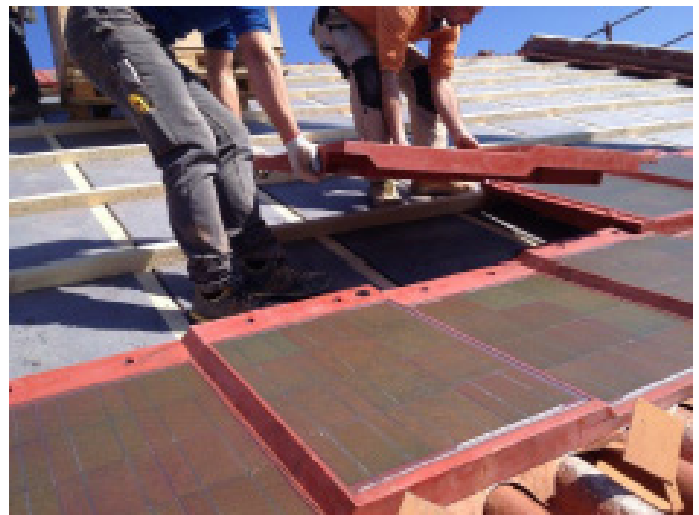


Figura 10 – Esempi di lattroneria frontale e laterale

### 3. Connessione elettrica dell'impianto

La connessione dei cavi di stringa (una coppia per ogni stringa) all'inverter e conseguente collegamento alla rete, avviene come nei sistemi fotovoltaici tradizionali.

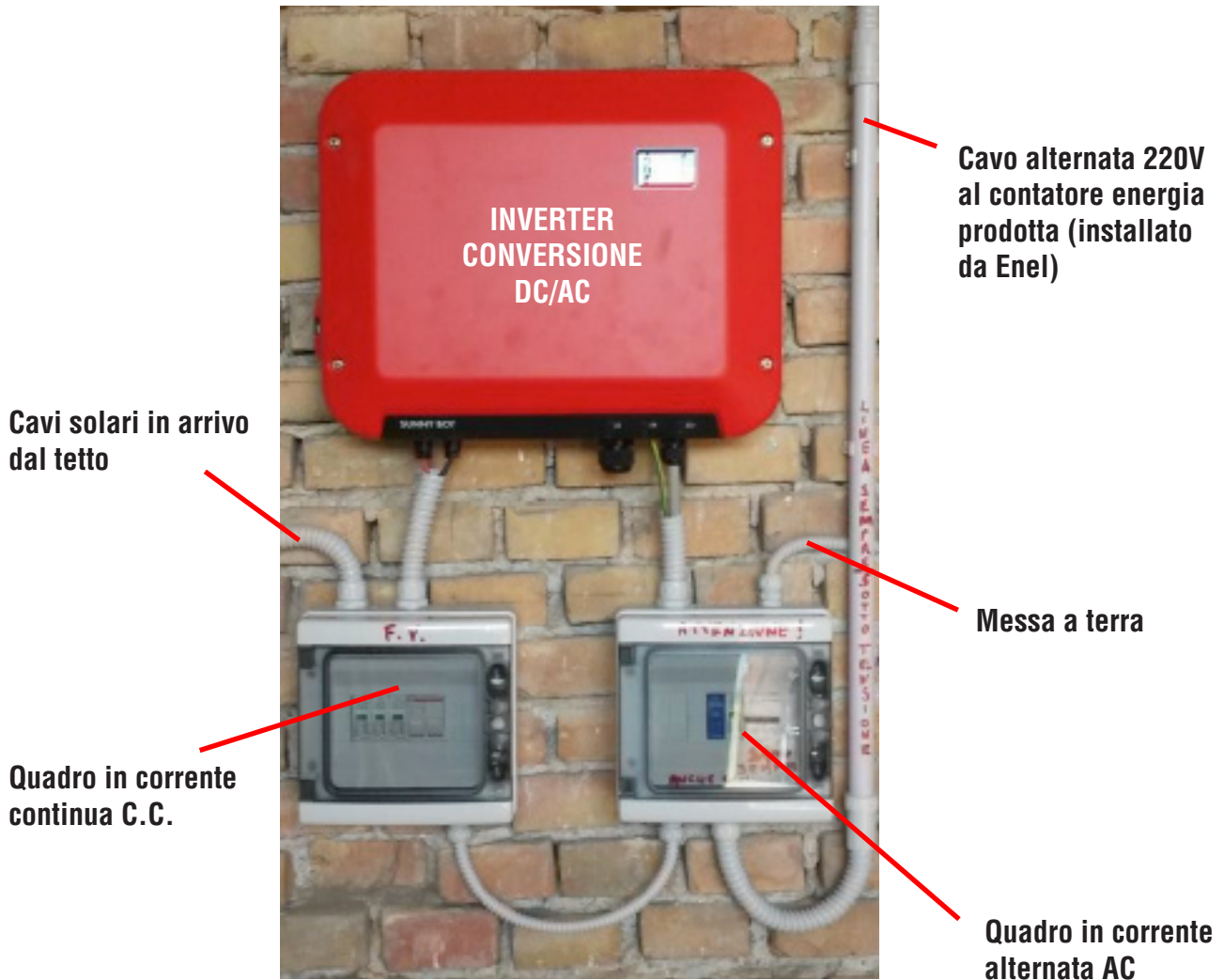


Figura 11 – Collegamenti elettrici CC e AC a monte/valle dell'inverter

### 4. Manutenzione ordinaria (pulizia)

Come per impianti fotovoltaici standard, è opportuno procedere ad un lavaggio (con acqua addolcita, o de-ionizzata od osmotizzata) ogni qualvolta si riscontri una patina di sporco che compromette la piena produttività dell'impianto. In linea generale, ci si può aspettare la necessità di un intervento ogni 3-5 anni.

Per l'esecuzione del lavaggio si consiglia di rivolgersi a ditte specializzate, che eseguano il lavoro nel rispetto delle norme di sicurezza previste per operare su tetti, con rischio di caduta.

### 5. Manutenzione straordinaria (sostituzione tegola rotta)

In caso di guasto di una tegola, è possibile sostituirla utilizzando la seguente metodologia: **ATTENZIONE: in presenta di sole, le tegole generano tensione. E' indispensabile operare sulle tegole nel rispetto delle precauzioni previste per oggi sotto tensione.**

1. Abbassare l'interruttore in DC per sconnettere l'impianto dalla rete
2. A lati superiori della tegola da sostituire, sollevare la fila di tegole sopra quella guasta con dei cunei.
3. Svitare con un crick lungo le viti di fissaggio e i perni di collegamento tra la tegola guasta e le laterali.
4. Sfilare la tegola e sostituirla con una funzionante facendo in modo che si incastri correttamente.
5. Avviare le viti di fissaggio e i perni di collegamento della tegola.
6. Rimettere in posizione la fila di tegole sovrastante.
7. Ri-armare l'interruttore in corrente continua.