

# Valutazione dell'idoneità tecnica di un tetto per il fotovoltaico

SWISSOLAR 

Benjamin Grütter, GRG Carpenteria

Fonti: «Beurteilung der Dacheignung für die Installation einer PV-Anlage»  
Solar Update Svizzera tedesca, 29.11.2024, autore Stephan Gugerli,  
WAGNER Bedachungen & Fassaden, CH-5430 Wettingen



## Temi trattati

- Visita e valutazione dell'oggetto
- Sottostrutture
- Materiale di copertura:
  - tegole
  - fibrocemento / ardesia naturale
  - lastre profilate
  - lamiera aggraffata
- Condizioni dei tetti esistenti
- Ripristino del materiale di copertura
- Caso pratico
- Conclusioni

# Visita e valutazione dell'oggetto

---

Niente è impossibile ...



# Visita e valutazione dell'oggetto

---

...ma bisogna sapere cosa si sta facendo!





# Visita e valutazione dell'oggetto

---

...ma bisogna sapere cosa si sta facendo!



# Sottostrutture





# Sottostrutture



# Sottostrutture / Sottotetto

---

Le sottostrutture / sottotetti vengono suddivise in tre categorie (cfr. SIA 232/1):

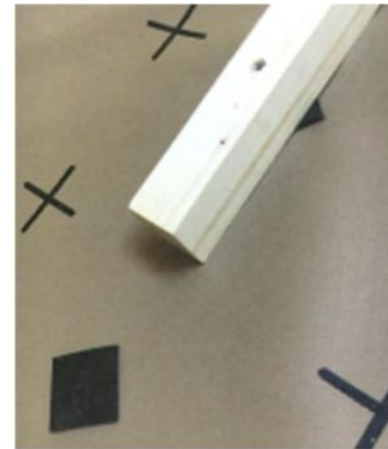
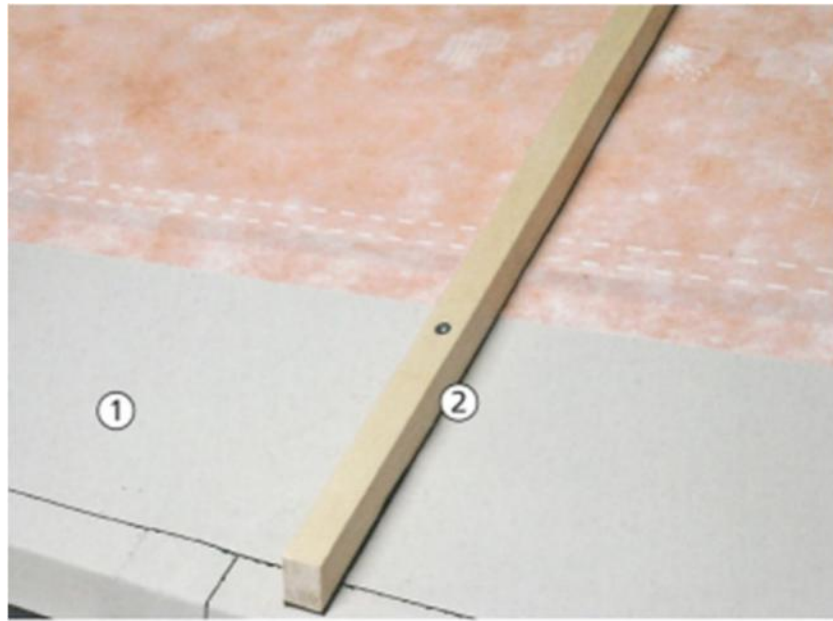
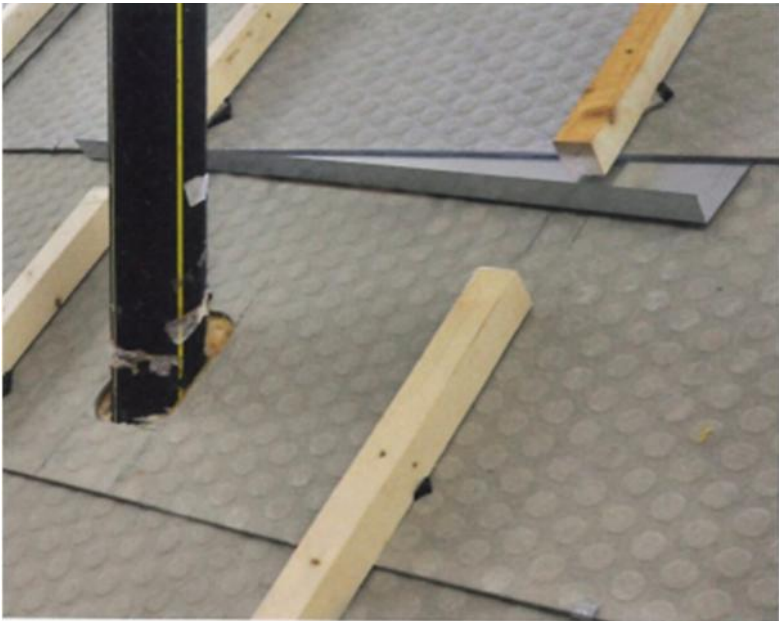
- Sollecitazioni normali: Sottotetti in lastre o teli con sovrapposizione laterale e superiore
- Sollecitazione elevate: Sottotetti in teli, sovrapposizioni incollate
- Sollecitazioni straordinarie: Sottotetti in teli, sovrapposizioni saldate in modo omogeneo.



# Sottostrutture / Sottotetto

Montaggio delle viti a doppia filettatura per pannelli solari (Stockschrauben):

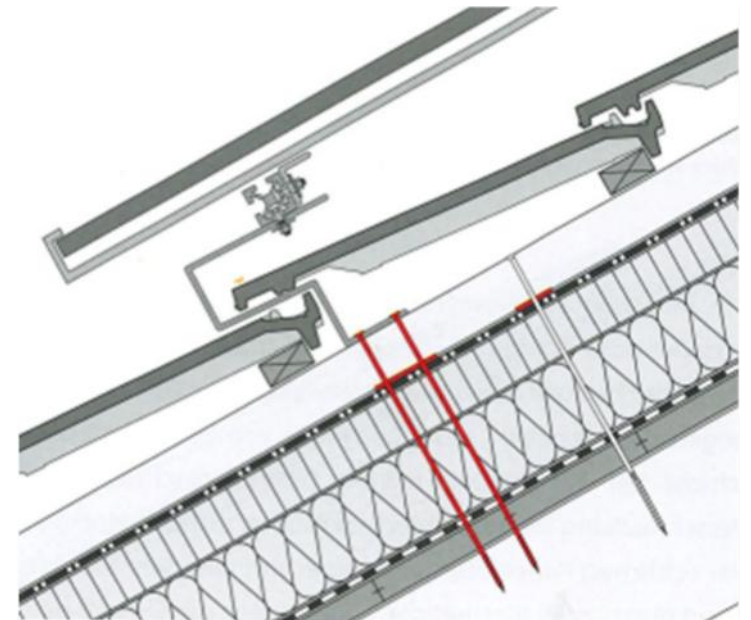
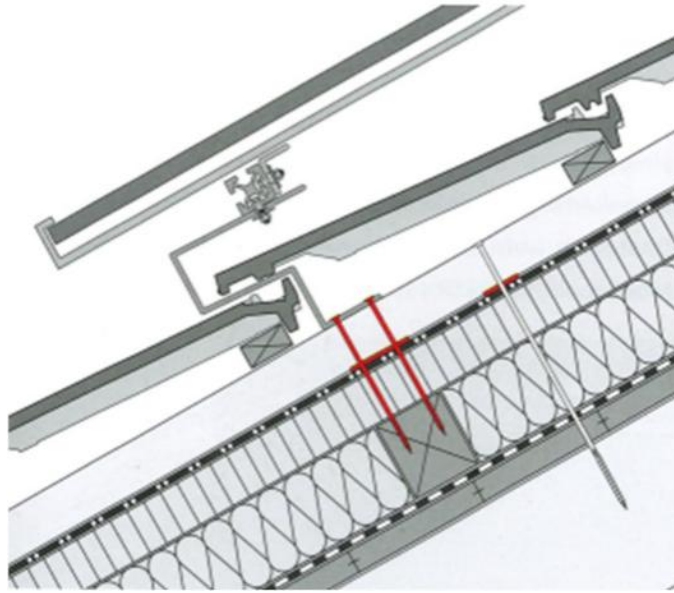
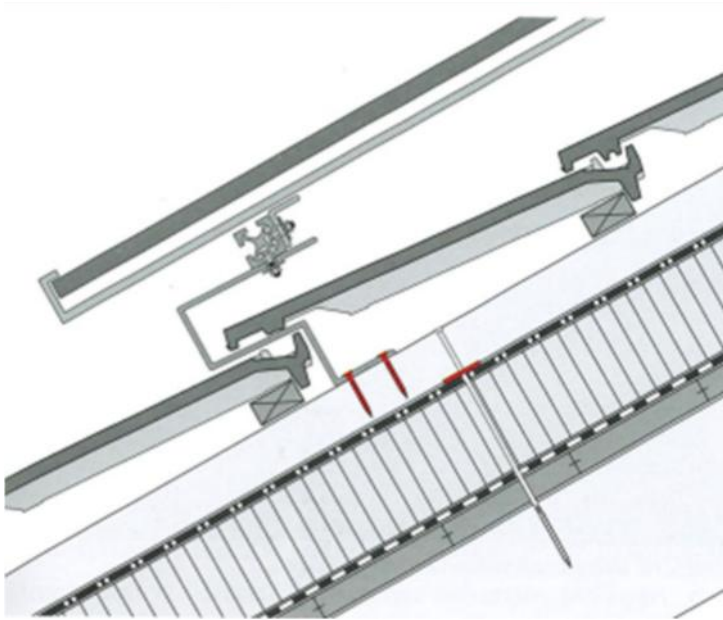
- Durante il montaggio delle viti a doppia filettatura, il sottotetto viene spesso perforato.



# Sottostrutture / Sottotetto

Montaggio delle viti a doppia filettatura per pannelli solari:

- Montaggio delle viti a doppia filettatura su isolamento sopra le travi



# Valutazione del materiale di copertura

**FACTSHEET**  
TECHNISCHE KOMMISSION STEILDACH

**GERÄUDEHÜLLE SCHWEIZ**  
ENVELOPPE DES BÂTIMENTS SUISSE  
INVOLUCRO EDILIZIO SVIZZERA  
OD ANSCHER DER ENERGIEMINISTERIEN

## DACHBEURTEILUNG FÜR AUFDACH-SOLARANLAGEN

**Allgemeines**

- Damit eine Aufdach-Solaranlage über eine bestehende Dacheindeckung montiert werden kann, ist nicht nur das Deckmaterial zu prüfen, sondern der gesamte Dachaufbau ist zu berücksichtigen.
- Bei einer Solaranlage darf mit einer Lebensdauer von über 25 Jahre gerechnet werden. Entsprechend muss das Deckmaterial während dieser Dauer seine Funktion erfüllen. Weiter muss die Unterkonstruktion den zu erwartenden statischen Belastungen (Windlast, Schneelast usw.) standhalten und für die Montage der Solaranlage geeignet sein.
- Es ist nicht jede Dacheindeckung für die Montage einer Aufdachanlage gleich gut geeignet. Bei einigen Eindeckungen darf keine Aufdachanlage montiert werden.
- Wir empfehlen, vor jeder Solar-Montage das Deckmaterial und die Unterkonstruktion durch eine Fachperson prüfen zu lassen.

**Mögliche Eindeckungen**

**1.0 Produkte aus Ton**

**1.1 Falzziegel**



Der Einbau auf ein Falzziegeldach ist in der Regel unproblematisch und gut lösbar. Da das Kopfschloss meistens eingeschnitten wird, kann es sein, dass die Mindest-Dachneigung nach Verlegerichtlinie des Herstellers nicht mehr ausreichend ist.

**1.2 Biberschwanz Doppeldach**



Beim Biberschwanz Doppeldach ist der Einbau möglich. Die Ziegel können in der Breite angepasst werden oder durch spezielle Solarziegel ersetzt werden.

**1.3 Biberschwanz (Einfachdeckung)**



Auf ein Biberschwanz Einfachdach ist aufgrund des intensiven Unterhalts der Ziegelschindeln eine Montage nicht zu empfehlen, auch wenn die Holzschindeln gegen Aluminiumschindeln oder Ähnlichem ersetzt werden. Diese Deckung wird oft mit handgemachten Ziegel ausgeführt.

**1.4 Handgefertigte Biberschwanzziegel**



Diese Dächer sind unterhaltsintensiv und deswegen nicht geeignet.


**2.0 Produkte aus Beton**


**2.1 Betonziegel**



Bei der Montage auf Betonziegel ist Vorsicht geboten. Da dieser Ziegeltyp kein Kopfschloss hat, ist er nicht für jeden Solar-Haken geeignet. Der Solar-Haken muss wegen der Bruchgefahr ca. 5 mm Abstand zum unteren Ziegel haben und daher muss der darüber liegende Ziegel stark ausgeschnitten werden, was den Ziegel sehr schwächt. Die gleiche Problematik hat man auch bei Strangfalzziegel aus Ton. Blechziegel unter dem Haken kann dieses Problem lösen.

**MERKBLATT**  
TECHNISCHE KOMMISSION SOLAR | ENERGIE

**GERÄUDEHÜLLE SCHWEIZ**  
ENVELOPPE DES BÂTIMENTS SUISSE  
INVOLUCRO EDILIZIO SVIZZERA  
VERBAND SCHWEIZER GEBÄUDEHÜLLEN-UNTERNEHMUNGEN



## MONTAGE VON PHOTOVOLTAIK-ANLAGEN (PV) UND SOLARTHERMIE-ANLAGEN (WW) IM STEILDACH

Das Merkblatt richtet sich an Planer und Verarbeiter von Solaranlagen thermischer und photovoltaischer Art. Es zeigt auf, was in der Planung und Ausführung zu beachten und zu beurteilen ist, wenn solche Anlagen auf Steildächer montiert werden. Die Normen und Regeln für diese Anwendungen werden berücksichtigt.

**Einleitung**

Um fossile Ressourcen zu schonen und emissionsarme Energie zu gewinnen wird heute vermehrt auf Solarenergie gesetzt. Dies ist ein wichtiges Standbein der Energiestrategie 2050 des Bundes. Der Verband Schweizer Gebäudehüllen-Unternehmungen (Gebäudehülle Schweiz) mit seinen Mitgliedern engagiert sich stark für diese Technologie. Dach- und Fassadenflächen sind ideale Standorte für Solaranlagen. Sie können ins Dach integriert oder angebaut werden.

**Bei der Umsetzung sind zu berücksichtigen:**

1. Eignung des Objektes
2. Beurteilung des Daches vor Planung/Ausführung
3. Planung
4. Leitungsführung
5. Montage
6. Unterhalt
7. Anlageübergabe und Instruktion
8. Hinweise auf weitere Informationen
9. Normen und Vorschriften



# Valutazione del materiale di copertura

---



# Valutazione del materiale di copertura

---



# Tetto semplice in tegole d'argilla / in tegole coda di castoreo

---





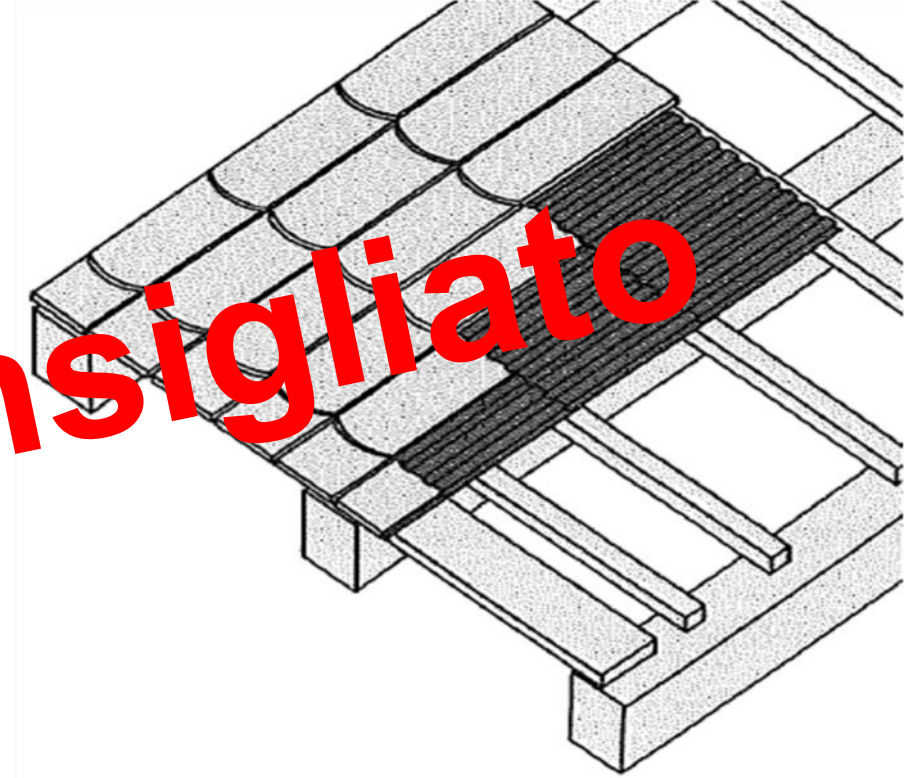
# Tetto semplice in tegole d'argilla / in tegole coda di castoreo

---



**PV sconsigliato**

## Tetto semplice in tegole d'argilla / in tegole a coda di castoreo



**PV sconsigliato**



# Tetto doppio in tegole d'argilla / in tegole a coda di castoreo

---



**Tegole fatte a mano**



**Tegole fabbricate a macchina**



## Tegole d'argilla / tegole ad incastro





# Tegole d'argilla / tegole ad incastro

## Problema



## Possibile soluzione





## Tegole in cemento / tegole ad incastro





## Tetto in fibrocemento / copertuta semplice





## Tetto in fibrocemento / doppia copertura





## Tetto in fibrocemento / doppia copertura



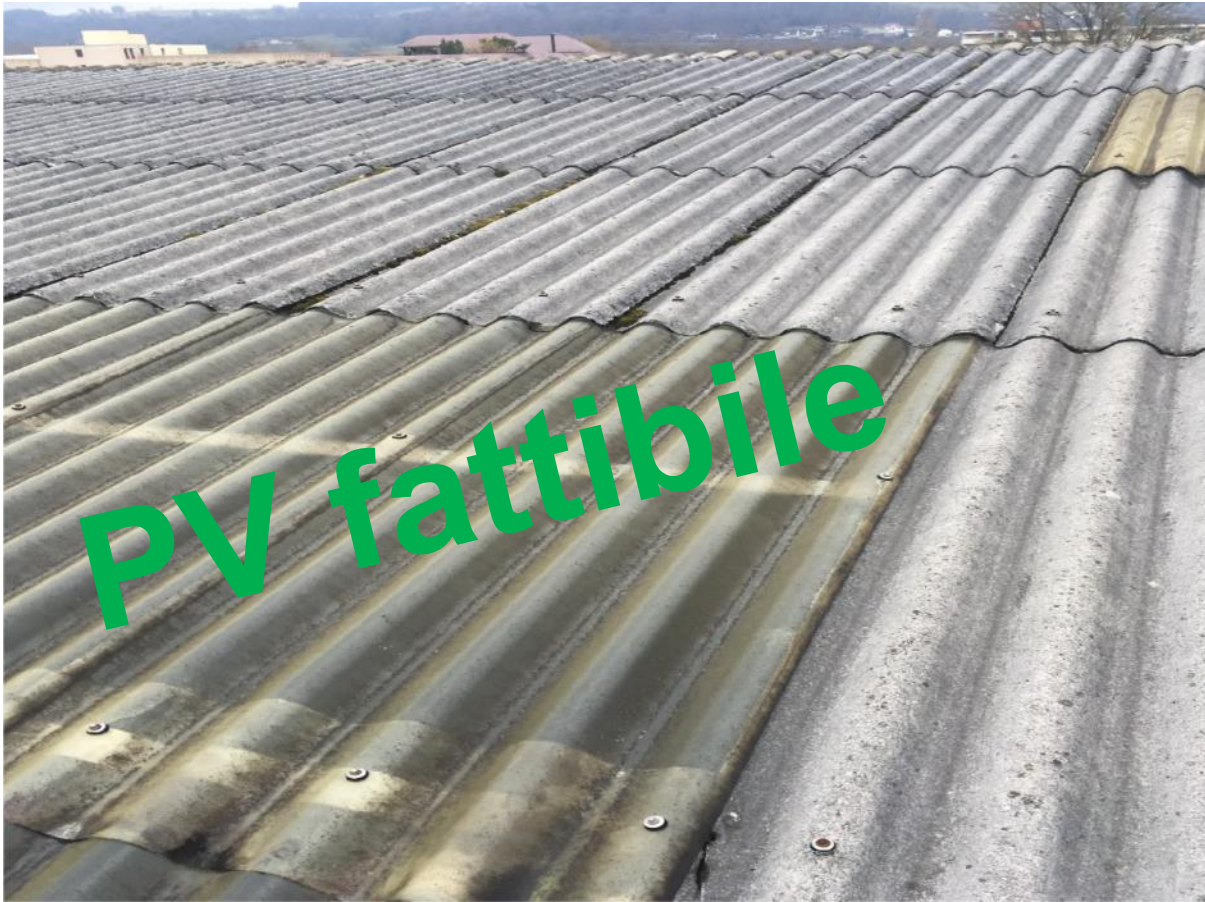


## Tetto in pietra naturale (ardesia) / doppia copertura



## Lastre profilate / Eternit ondulato

---



**Attenzione: pericolo  
di rottura /  
sfondamento  
Possibile presenza di  
amianto**



# Lastre profilate / modello «Integral Plan» di SwissPearl





## Lastre profilate / modello «Integral Plan» di SwissPearl

---



# Lastre profilate / lamiera trapezoidale



PV fattibile





# Tetto in lamiera aggraffata





# Condizioni dei tetti esistenti

---





# Condizioni dei tetti esistenti





# Giunzioni, raccordi, converse





# Sottostrutture





# Ripristino del materiale di copertura

---

- Nuovo materiale di copertura
- Rifacimento del tetto
- Pulizia del tetto

# Rifacimento tetto in tegole

---



## **Vantaggi:**

- Controllo della sottostruttura
- Rilevamento di difetti nascosti
- Canali di scolo puliti



# Caso pratico – Integral Paln

---



## **2011: risanamento energetico del tetto**

- Inclinazione tetto ca. 10°
- Isolamento termico tra le travi
- Sottotetto in pannelli in fibra di legno, membrana sottotetto con nastro di tenuta chiodi
- Materiale di copertura: Integral Plan
- Impianto fotovoltaico applicato sopra il tetto nel 2017

## Caso pratico / smontaggio





## Caso pratico / smontaggio

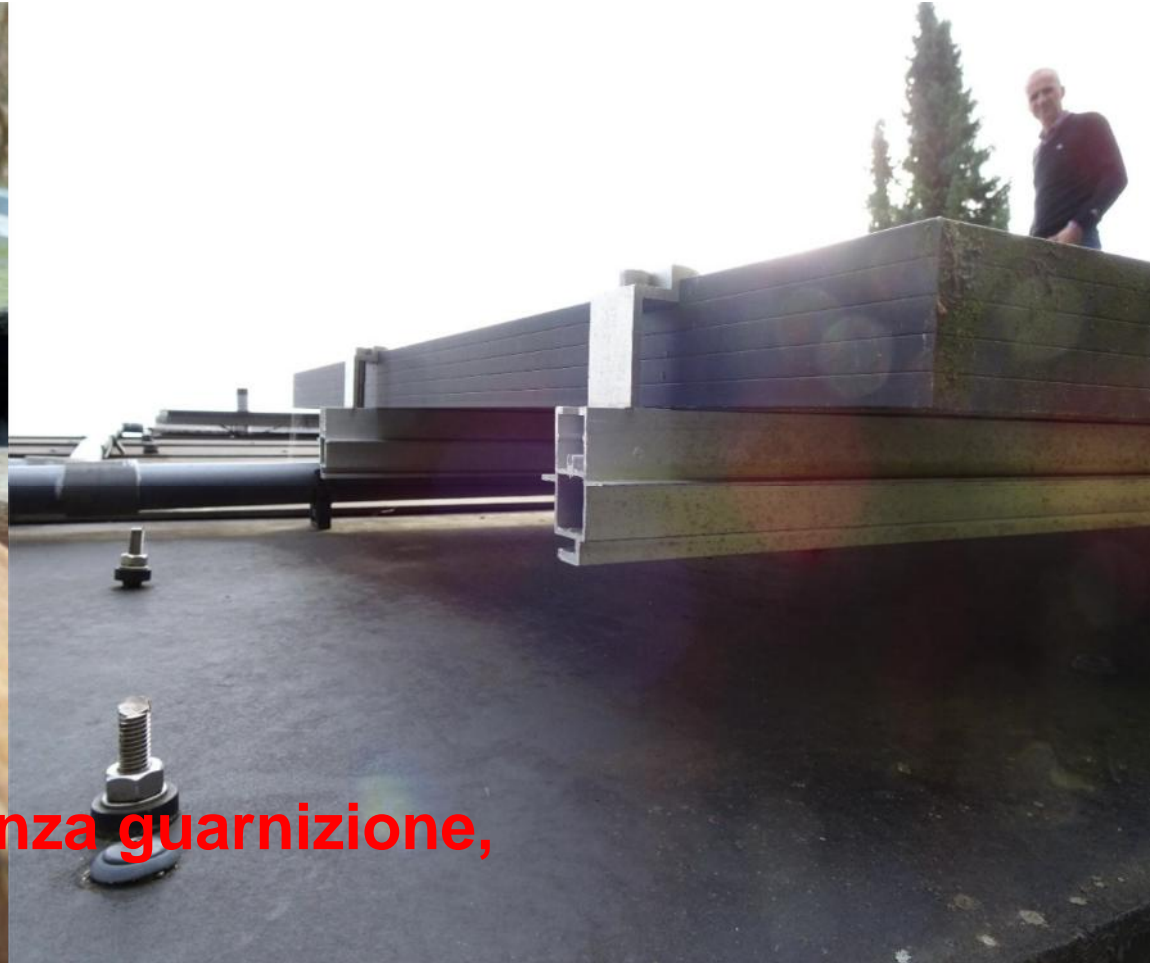




## Caso pratico / causa



**Vite doppia attraverso il sottotetto senza guarnizione,  
non avvitata nei travetti!**





# Caso pratico / conclusione

---



## **2018: nuova ristrutturazione completa del tetto**

- Sottotetto con nastro di tenuta chiodi e drenaggio nella grondaia
- Copertura in lamiera trapezoidale

## **Costi in CHF circa:**

- Costi totali di ristrutturazione: 130'000.-
- Carpentiere: 65'000.-
- Committente: 75.000.- (non ancora chiarito)
- Azienda fotovoltaica (non ancora chiarito)

# Conclusioni

---

Se non si è esperti di tetti, farsi assistere da specialisti!

Valutare il materiale di copertura e giunzioni/raccordi

Adottare i provvedimenti necessari: nuovo materiale di copertura o pulizia del tetto

Valutazione della sottostruttura / del sottotetto

Fissaggi / Guarnizioni / Intercapedine di ventilazione

Utilizzare strumenti ausiliari come schede informative, vedi p.es. scheda Involucro edilizio Svizzera

[GH\\_04\\_Factsheet\\_Dachbeurteilung\\_Aufdach-Solaranlagen\\_BF,PV,SD\\_Technik\\_2](#)



Grazie  
mille



Contatto regionale Swissolar:  
Claudio Caccia  
Responsabile regionale Svizzera italiana



+41 91 796 36 10



svizzera-italiana@swissolar.ch