



MONTAGGIO DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI (FV) ED ELIOTERMICI (ET) SU TETTI PIANI

Il presente opuscolo informativo è destinato a progettisti e installatori di impianti solari di tipo termico e fotovoltaico. Contiene le informazioni che devono essere osservate e tenute in considerazione nella progettazione e nella realizzazione dei suddetti impianti su tetti piani. Viene anche fatto riferimento alle normative e ai regolamenti relativi a questi campi di impiego.

Introduzione

Al giorno d'oggi, per risparmiare le risorse fossili e per assicurare una produzione di energia a basse emissioni si ricorre sempre più all'energia solare. Si tratta di un pilastro importante nel quadro della strategia energetica 2050 della Confederazione. L'Associazione aziende svizzere involucro edilizio (Involucro Edilizio Svizzera) e i suoi membri dedicano molto impegno a questa tecnologia.

Le superfici dei tetti e delle facciate sono la soluzione ideale per posizionare gli impianti solari. Sui tetti piani possono essere installati impianti rialzati con superfici del tetto rivestite di ghiaia o verde.

Nella loro implementazione si deve tenere in considerazione quanto segue:

1. Idoneità dell'oggetto
2. Valutazione del tetto prima della progettazione/dell'installazione
3. Progettazione
4. Disposizione dei collegamenti
5. Montaggio
6. Manutenzione
7. Consegna dell'impianto e istruzioni
8. Riferimento a ulteriori informazioni
9. Norme e regolamenti

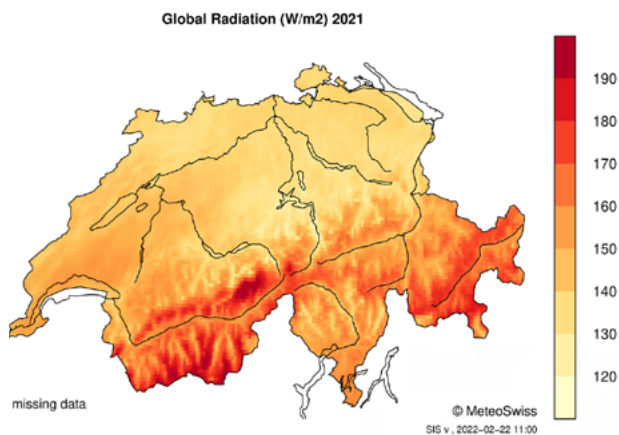


IDONEITÀ DELL'OGGETTO



1. Idoneità dell'oggetto

- Ombreggiatura ambientale, ad esempio dovuta alla presenza di alberi, edifici e montagne
- Ombreggiatura causata da strutture sul tetto, camini, ecc. Si deve evitare che i moduli solari siano in ombra e lo si deve prevedere già nella fase di progettazione. In particolare, i moduli fotovoltaici (FV) subiscono una sensibile perdita di rendimento quando si trovano in ombra.
- **Posizione geografica**
L'irradiazione solare varia in base alla posizione nel Paese. Nelle aree poco interessate da fenomeni nebbiosi (montagne e lato meridionale delle Alpi) si ottengono i rendimenti migliori.



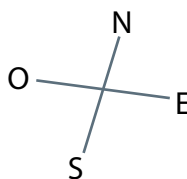
Suddivisione della Svizzera in zone con diverso irraggiamento solare

- **Orientamento e angolo di installazione per impianti eliotermici**
Grazie al rialzo si possono scegliere liberamente sia l'orientamento che l'inclinazione sui tetti piani. Per utilizzare in modo ottimale gli impianti solari, sono decisivi l'orientamento e l'angolo dei moduli/collettori. Se l'orientamento non è ottimale, o se ci sono zone d'ombra, la progettazione deve prevedere superfici dei moduli/collettori più ampie.
- **Orientamento e angolo di installazione per impianti fotovoltaici**
Grazie al rialzo si possono scegliere liberamente sia l'orientamento che l'inclinazione sui tetti piani. I moduli FV

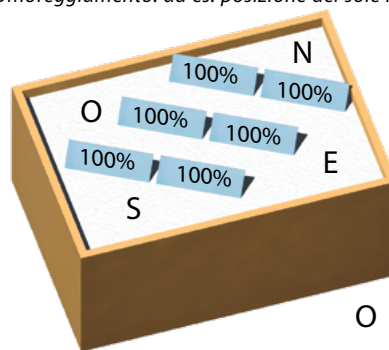
producono la massima energia quando sono orientati verso sud e inclinati di 15° – 35° . Lo svantaggio è che le linee di moduli devono avere una distanza maggiore tra loro per non farsi ombra a vicenda.

Nelle case del futuro si farà in modo di ricavare la massima energia dalle superfici esistenti dell'edificio. Siccome i moduli sono molto più efficienti in termini di costi rispetto al passato, per aumentare il rendimento totale e per una migliore distribuzione della produzione dell'energia durante tutto il giorno si raccomanda di installare anche impianti orientati est-ovest. Con una piccola inclinazione (10° – 15°) e con una copertura praticamente continua della superficie del tetto si può produrre più energia. Inoltre, migliora anche il proprio utilizzo dell'impianto. Nel caso di tetti piani con rivestimento verde si deve prevedere e realizzare un rialzo con altezza maggiore. Si deve evitare che i moduli si trovino in ombra a causa della vegetazione.

Troverete maggiori informazioni nell'opuscolo [«Inverdimento dei tetti e impianti di energia solare»](#)



Ombreggiamento: ad es. posizione del sole il 10 marzo alle 14.00



Utilizzo ottimale della superficie con moduli FV orientati est-ovest

Regola empirica per il rendimento energetico relativo in funzione della superficie dell'edificio dei moduli solari con orientamento verso sud.



VALUTAZIONE DEL TETTO PRIMA DELLA PROGETTAZIONE/DELL'INSTALLAZIONE



2. Valutazione del tetto prima della progettazione/dell'installazione

Condizioni

Controllo delle condizioni da parte dell'impermeabilizzatore:

- **Condizioni ed età della copertura**

Si devono controllare le condizioni dell'impermeabilizzazione.

La durata dell'impermeabilizzazione deve essere pari ad almeno altri 25 anni.

Eventualmente la si deve ripristinare in parte.

- **Resistenza alle radici**

Se l'impermeabilizzazione non è stata eseguita in modo da resistere alle radici si deve applicare anche una protezione aggiuntiva per le radici.

- **Raccordi e chiusure**

Il buon funzionamento deve essere controllato su tutti i raccordi e su tutte le chiusure.

- **Verifica del funzionamento del sistema di impermeabilizzazione**

Con fori di sondaggio o sistemi di monitoraggio si deve dimostrare che nell'area dell'impianto solare il sistema di impermeabilizzazione è perfettamente funzionante. In caso di umidità nell'isolamento termico, se ne deve determinare la causa ed eliminare il difetto.

Per approfondire:

[Check list «Analisi delle condizioni del tetto piano» di involucro edilizio Svizzera](#)

Principi costruttivi

Controllare la struttura multistrato per verificarne la conformità dal punto di vista tecnico e della fisica delle costruzioni. Per questo sono particolarmente utili i seguenti documenti:

- [Merkblatt «3D-Details bituminöser Flachdachsysteme»](#)
- [Norma SIA 271](#)
- [Direttiva Norma SIA 271](#)

Esistono sistemi di tetti piatti che possono essere modificati senza verifiche aggiuntive, ad es. tetto rovescio, struttura con elementi in legno senza barriere al vapore particolari (vedere opuscolo Involucro edilizio Svizzera [«Feuchteschutz bei Flachdächern im Holzbau»](#)).

Isolamento termico

Per adeguarsi alle attuali normative sull'energia, il coefficiente di scambio termico conduttivo (valore U) attraverso la struttura non deve essere superiore a 0,17 W/m²K nelle nuove costruzioni e non superiore a 0,25 W/m²K nelle ristrutturazioni. Per ottenere sovvenzioni dai cantoni, il valore U dovrebbe essere pari o inferiore a 0,2 W/m²k.

Per approfondire:

<https://www.ilprogrammaedifici.ch>

Compatibilità dei materiali

- **Metallo:** Gli elementi in metallo devono essere protetti dalla corrosione. La corrosione da contatto tra due metalli diversi sovrapposti può essere evitata adottando materiali diversi, o con una verniciatura adeguata.
- Alcuni materiali sintetici reagiscono in modo sfavorevole l'uno con l'altro, per cui si devono evitare ad es. le seguenti combinazioni:
 - impermeabilizzazioni in PVC e materiali isolanti in EPS/XPS
 - impermeabilizzazioni in PVC e bitume
 - impermeabilizzazioni TPO e fogli/piastre in PVC
 In questi casi si devono montare strati isolanti adeguati.
- I materiali costruttivi utilizzati devono essere resistenti ai raggi UV e alla corrosione.



Montaggio del rialzo per tetti piani su una piastra di distribuzione della pressione (base in cemento)

STATICA



Statica

In linea di principio si devono evitare grandi carichi puntiformi, trasmessi da alcuni elementi al sistema di impermeabilizzazione.

- **Struttura portante**

In ogni caso si deve verificare se la struttura portante può essere sovraccaricata e in quale misura. Nei casi limite, il progettista deve fornire una certificazione statica.

- **Isolamento termico**

SIA 271 Art. 2.6.2.3 Per installazioni leggere, come impianti solari, si può scendere al di sotto del requisito di sollecitazione a compressione se:

- il carico portante non supera la sollecitazione a compressione ammissibile risultante secondo 3.4.2 (comportamento di scorrimento a lungo termine della sollecitazione a compressione).
- prima dell'installazione le zone del percorso di installazione e manutenzione sono state dotate di piastre di distribuzione della pressione permanenti.

SIA 271 Art. 3.4.2 Negli isolamenti termici sotto l'impermeabilizzazione, la compressione ammissibile dei materiali isolanti a causa di carichi utili deve essere al massimo del 2% dello spessore totale, e in ogni caso pari al massimo a 5 mm.

Questi valori devono essere verificati dal costruttore, in particolare nelle piastre in fibra minerale.

- **Impermeabilizzazione**

le impermeabilizzazioni bituminose devono essere protette da grandi differenze di temperatura e oscillazioni che agiscono sugli elementi solari a causa delle sollecitazioni dinamiche del vento. A tale scopo i materiali adatti sono ad es. pannelli isolanti XPS, tappetini di protezione per edifici, un'impermeabilizzazione aggiuntiva sotto l'impianto, ecc.

- **Fissaggio dell'impianto**

Normalmente gli impianti solari vengono collegati sul tetto piano con la struttura portante o con la sottostruttura. Nei nuovi edifici e nelle ristrutturazioni generali si possono prevedere punti di fissaggio per collegare la sottostruttura e la struttura leggera (tetti senza strato protettivo e praticabile).

- **Peso aggiuntivo dell'impianto**

Il peso dell'impianto solare è trascurabile. Molto più importante è il peso aggiuntivo che viene applicato per appesantire l'impianto per evitare che venga aspirato o rovesciato dal vento (ribaltamento). Si raccomanda di scegliere strutture che necessitano di pochi carichi sovrapposti, ad es. realizzare il collegamento tra le singole file dei rialzi con profilati stabili, per ottenere così la superficie di appoggio più grande possibile. Le piastre di distribuzione della pressione hanno il vantaggio che il carico puntiforme sui sistemi di impermeabilizzazione non è molto grande e contemporaneamente può essere utilizzato per il fissaggio. Tuttavia, non si può rinunciare a una superficie protettiva piana (ad es. un tappetino di protezione da costruzione).

Altre possibilità del sistema sono il riempimento di vasche con ghiaia, le basi di cemento e gli elementi di cemento come massa di peso.

- **Distribuzione dei carichi dovuti a vento e neve**

I carichi dovuti al vento dipendono dalla località e devono essere calcolati in relazione all'oggetto (vedere la norma SIA 260/261).

In presenza di carichi dovuti alla neve, il carico puntiforme sull'impermeabilizzazione e sulla struttura portante aumenta. In particolare, nelle aree del bordo si devono prevedere sollecitazioni maggiori a causa del vento e della neve. Questo carico aggiuntivo deve essere determinato ed eventualmente compensato con piastre di distribuzione della pressione.



Collettori solari montati su rialzi in cemento. Le piastre per camminamenti proteggono il sistema di impermeabilizzazione per i lavori di manutenzione e riparazione sui collettori.

PROGETTAZIONE



3. Progettazione

Nella fase di progettazione, la parte responsabile deve garantire lo scambio di informazioni tra tutte le parti coinvolte:

- committente
- progettista
- impermeabilizzatore
- installatore sanitari e riscaldamento
- elettricista/Ispektorato federale degli impianti a corrente forte (ESTI)
- lattoniere/(installatore protezione da fulmini)

Comune (autorità per il rilascio di concessioni edilizie)

Si deve chiarire in comune se è necessaria una concessione edilizia.

Compagnia di distribuzione dell'elettricità

Per gli impianti fotovoltaici, le compagnie elettriche richiedono una domanda di allacciamento. Quest'ultima viene presentata dal progettista/installatore elettrico.

Istituzioni che si occupano di supporti finanziari

I supporti finanziari per gli impianti eliotermici e fotovoltaici sono regolamentati in modo diverso nei diversi cantoni e comuni.

Con una remunerazione unica, i proprietari di impianti fotovoltaici ricevono un contributo una tantum per l'investimento. Le remunerazioni uniche per impianti fotovoltaici vengono concesse in due diversi programmi: Rimunerazioni uniche per impianti fotovoltaici di piccole dimensioni (RUP) con una potenza inferiore a 100 kWp e remunerazioni uniche per impianti fotovoltaici di grandi dimensioni (RUG) con una potenza da 100 kWp.

Per approfondire:

pronovo.ch

In ogni caso si deve informare il cliente sulla possibilità di ricevere incentivi.

Link su questo argomento:

bfe.admin.ch
energiefranken.ch
evalo.ch
pronovo.ch
swissolar.ch
endk.ch
gebäudehülle.swiss

Banche

Diverse banche hanno propri programmi per incentivare gli impianti solari, ad esempio con riduzioni dei tassi di interesse. Questi programmi di incentivazione delle banche variano da regione a regione e devono essere chiariti in anticipo dal progettista con la banca del cliente.

Agevolazione fiscale

I privati possono dedurre nella dichiarazione dei redditi l'investimento in impianti fotovoltaici su edifici esistenti come manutenzione dell'immobile (risparmio sulle imposte una tantum pari a un valore tra il 5% e il 40% dei costi di investimento, in seguito all'equiparazione legislativa di investimenti nel fotovoltaico e costi di manutenzione degli immobili), tranne che nei cantoni LU e GR. D'altro canto i compensi per elettricità solare devono essere tassati come «altre entrate». I privati possono detrarre costi di manutenzione della proprietà, ma non richiedere ammortamenti. I supporti finanziari, come la remunerazione dell'investimento una tantum (rimunerazione unica EIV) riducono l'investimento per il fotovoltaico deducibile come manutenzione nell'anno di costruzione oppure, in caso di pagamento in ritardo, costituiscono reddito imponibile (regola per la maggior parte dei cantoni, a differenza di LU e GR).

Fonte: SvizzeraEnergia Guida «Tassazione di impianti a corrente solare»

Per approfondire:

[Schlussbericht PV-Besteuerung](#)





Interfacce, fornitura, montaggio, garanzia

Se al montaggio e all'installazione di un impianto solare partecipano parecchie ditte, ha senso che solo una di queste sia partner contrattuale della committenza. Il partner contrattuale del committente diventa così appaltatore principale e coordina i subappaltatori. L'appaltatore principale conclude un contratto con i suoi subappaltatori. Questa è una forma particolare di un contratto di lavoro semplice che viene descritta nel Codice delle Obbligazioni all'Art. 363 e seguenti.

Il contratto del subappaltatore deve regolamentare i punti fondamentali tra subappaltatore e appaltatore principale. In questa sede devono essere stabiliti i diritti e gli obblighi più importanti dei partner contrattuali. Naturalmente i subappaltatori e l'appaltatore principale possono decidere autonomamente quali regole deve contenere il contratto sottoscritto tra loro.

4. Disposizione dei collegamenti

Le differenze principali tra impianti fotovoltaici (FV) e impianti eliotermici (ET) in relazione alle tubazioni dal tetto all'edificio sono:

- negli impianti fotovoltaici si hanno per lo più cavi da 10 mm che vengono condotti in un tubo di protezione.
- negli impianti termici, anche in quelli di piccole e medie dimensioni, si deve posare un tubo ($\varnothing \geq 100$ mm) e un cavo del sensore tra i collettori e l'accumulatore.

I passaggi delle tubazioni (se possibile sempre in pendenza) devono essere previsti e determinati già in fase di progettazione.

Aperture per il passaggio nel tetto di cavi e tubazioni

Le linee che arrivano all'interno dell'edificio attraverso il sistema di impermeabilizzazione necessitano di un'apertura passante. Normalmente è costituita da una cornice in lamiera che è collegata con l'impermeabilizzazione. La cornice deve essere chiusa in alto e impedire in modo affidabile che le precipitazioni di pioggia e neve penetrino all'interno.

Un adeguato isolamento termico impedisce la formazione di acqua di condensa.

Il collegamento a tenuta d'aria della barriera al vapore all'apertura passante deve essere ermetico in ogni circostanza. Si deve impedire che l'aria calda nel tubo elettrico raggiunga il lato freddo della struttura del tetto perché quest'aria si condenserebbe sul lato freddo. Questo si evita adottando provvedimenti adeguati, come tappi di plastica, guarnizioni siliconiche, ecc.

Per i cavi in corrente continua all'interno dell'edificio deve essere effettuato almeno un collaudo conforme all'Ordinanza sugli impianti a bassa tensione 14. I cavi in corrente alternata devono essere posati dall'elettricista.

Lavori di preparazione

Nei nuovi edifici e nelle ristrutturazioni importanti si raccomanda in ogni caso la posa di una condotta per tubazioni ET ($\varnothing \geq 100$ mm) e cablaggio FV ($\varnothing \geq 35$ mm). Si deve fare in modo di evitare la realizzazione di piani ad angolo retto.

5. Montaggio

Sicurezza sul lavoro e protezione della salute

Le misure di sicurezza sul lavoro e di protezione della salute secondo le specifiche SUVA e l'Ordinanza sui lavori di costruzione (OLCostr) devono essere rispettate e tenute in considerazione nella fase di progettazione.

Se l'applicazione di una protezione laterale secondo l'art. 22, di un'impalcatura sulla facciata secondo l'art. 26, o di una rete di sicurezza secondo l'art. 27 risultasse tecnicamente impossibile o troppo pericolosa, si devono adottare misure di protezione equivalenti. Per questo secondo l'art. 29 OLCostr si devono coinvolgere specialisti della sicurezza sul lavoro secondo l'art. Art. 11a OPI.

Costruzione nuova/ristrutturazione:

- I dispositivi di sicurezza necessari (impalcatura, ringhiere, corrimano, ecc.) devono essere previsti e installati a partire da un'altezza di caduta di 2 m.
- Si raccomanda di controllare visivamente l'impalcatura (quotidianamente) e di protocollare questo controllo a fini probatori.
- Verificare la sicurezza anti rottura del materiale di componenti come ad es. lucernari, vetrate, superfici, ecc.
- Applicare protezioni anticaduta (reti di sicurezza) se l'altezza di caduta all'interno dell'edificio è superiore a 3 m.
- Indipendentemente dall'altezza di caduta, si devono applicare protezioni anticaduta nel caso di aperture sul tetto.

Lavori di esigua entità

Per lavori di esigua entità (max. 2 giorni lavorativi persona per tetto) si devono installare dispositivi di sicurezza anticaduta a partire da un'altezza di caduta di 3 m.



DISPOSIZIONE DEI COLLEGAMENTI E MONTAGGIO

**Mezzi di sollevamento**

Il trasporto sul tetto deve avvenire con mezzi adeguati, come ad es. un elevatore inclinato o una gru. Il fondo sottostante deve essere protetto da danni statici e meccanici.

Montaggio a regola d'arte

Quando si deposita del materiale sul tetto, si deve fare attenzione a non superare il carico specifico e quello puntiforme della struttura portante e/o degli strati del sistema di impermeabilizzazione. In ogni caso, il sistema di impermeabilizzazione deve essere protetto con mezzi adeguati durante la fase di installazione.

Eventualmente prevedere uno stoccaggio asciutto e protetto dalle intemperie.

Montaggio a regola d'arte

Il montaggio dei diversi sistemi deve essere svolto da professionisti. Si devono rispettare le istruzioni di montaggio del produttore e del fornitore che non costituiscono argomento del presente opuscolo informativo.

Autorizzazione al montaggio di impianti fotovoltaici

Per la connessione di moduli fotovoltaici (moduli solari) con cavi a stringa innestabili preconfezionati (collegamento tra moduli FV) non è necessaria alcuna autorizzazione al mon-

taggio secondo l'art. 14 OIBT (Ordinanza sugli impianti a bassa tensione).

Tuttavia ci si deve assicurare che i moduli presentino connettori protetti da contatti accidentali e che le persone che eseguono il montaggio siano bene istruite. In particolare, devono sapere esattamente quali moduli devono essere interconnessi e come farlo, oltre a sapere dove deve essere collegata la stringa al cavo di collegamento. Per questo è necessario uno schema delle stringhe completo.

Le linee di partenza (cavi a stringa) verso l'inverter devono essere sempre installate da una persona in possesso di un'autorizzazione generale al montaggio secondo l'art. Art. 7 o 9 OIBT o di un'autorizzazione limitata per lavori di installazione su particolari impianti secondo l'art. 14 OIBT.

Parafulmine, messa a terra

In linea di principio, per un edificio su cui è installato un impianto solare non è obbligatorio il parafulmini. In ogni caso gli edifici pubblici devono avere obbligatoriamente un parafulmini!

Negli edifici che posseggono un impianto parafulmini, gli elementi metallici dell'impianto che normalmente non conducono corrente (ad es. telai, strutture) devono essere collegati all'impianto parafulmini esterno.



Impianto eliotermico: Disposizione dei collegamenti, passaggio attraverso la copertura aperto (a sinistra), con chiusura (a destra)

MANUTENZIONE



Il diametro minimo del cavo parafulmini deve essere di almeno 6 mm (rame 6 mm/alluminio 9 mm).

Se un impianto fotovoltaico viene installato su un edificio che non possiede una compensazione principale continua del potenziale, gli elementi metallici devono essere collegati a un cavo di terra che conduce a un punto di messa a terra all'esterno dell'involucro dell'edificio al livello del terreno (elettrodo di messa a terra profonda o messa a terra nelle fondamenta).

Protezione da morso di martora

Anche se i cavi solari hanno un doppio isolamento (isolamento e guaina protettiva) possono essere danneggiati o addirittura interrotti dai morsi di martora. Se si vogliono proteggere i cavi solari dai morsi di martora, c'è la possibilità di inserire i cavi a stringa e i cavi dei moduli in un tubo protettivo.

6. Manutenzione

In linea di principio, ha senso sottoscrivere un contratto di manutenzione o assistenza con prestazioni definite tra copritetto/impermeabilizzatore e proprietario dell'immobile. Così in un solo intervento possono essere eseguiti sia i lavori di controllo e pulizia che le piccole riparazioni.

Accessibilità/sicurezza sul lavoro

In linea di principio:

- progettare/realizzare percorsi di controllo/passaggi con piastre da giardino posate per l'accessibilità.
- adattare alle nuove condizioni il sistema di sicurezza per le persone SSP.

Uscita dal tetto:

- utilizzare i percorsi di controllo progettati con piastre da giardino posate.
- lavorare nelle aree pericolose con elevato rischio di caduta (a 2 m dal bordo esterno) solo se si è in condizioni di totale sicurezza.
- anche sui percorsi lungo il bordo esterno ci si deve muovere solo se si è completamente in sicurezza.

Uscita dalla scala:

- montare un punto di ancoraggio nelle immediate vicinanze del punto di uscita dalla scala.
- definire la posizione della salita sulla scala, documentarla e disegnarla nella planimetria. Se possibile, raccomandare e montare scale fisse in posizione. Rispettare le specifiche delle autorità in materia.

Amministratori/tecnici della manutenzione

Normalmente questi gruppi di persone hanno poca conoscenza degli aspetti specifici per la sicurezza e la tecnica nell'area del tetto. Eventuali infortuni non sono coperti dalle polizze assicurative. Queste persone non sono esperte delle condizioni particolari dei lavori sui tetti che devono pertanto essere svolti da professionisti del settore.

Lavori di manutenzione dell'impianto

- Controllo degli allacciamenti elettrici
Sugli impianti fotovoltaici (FV) deve essere effettuato ogni dieci anni un controllo con certificato di sicurezza da parte di un impresario in possesso di concessione. Questo certificato viene richiesto dal fornitore di energia elettrica locale.
- Controllo parafulmini
Durante i lavori di manutenzione e controllo si devono controllare tutti i collegamenti dei moduli solari.

7. Consegna dell'impianto e istruzioni

Il committente ha diritto a ricevere le istruzioni e una documentazione completa per il proprio impianto appena installato. Questa documentazione deve contenere almeno:

- i dati dell'impianto
- la documentazione del fornitore
- le istruzioni per l'uso
- le istruzioni su manutenzione e malfunzionamenti
- certificato di messa in servizio
- certificato di accettazione
- descrizione dei sistemi di sicurezza (accesso secondo SUVA).

Assicurazione

Il nuovo impianto deve essere comunicato all'assicurazione dell'edificio.



CONSEGNA DELL'IMPIANTO



Allacciamento di impianti fotovoltaici alla rete del fornitore di energia elettrica (EVU)

L'installazione dell'impianto deve essere comunicata al gestore della rete (EVU) mediante un avviso di installazione. Questo deve avvenire prima dell'installazione affinché il gestore della rete possa verificare se è eventualmente necessario rafforzare la rete. Il completamento dell'impianto deve essere comunicato al gestore della rete mediante un avviso di completamento e un certificato di sicurezza (SINA).

8. Riferimento a ulteriori informazioni

- [Solarmontagen von Gebäudehülle Schweiz](#)
- [Casa energetica Polybau](#)
- Video sulla casa energetica



Corrente in estate



Corrente in autunno/primavera



Corrente in inverno



Acqua in estate



Acqua in autunno/inverno



Acqua in inverno

- [Direttiva Norma SIA 271](#)
- [Scheda informativa «Misure di sicurezza su tetti piani»](#)
- SUVA Energia dal tetto in sicurezza 44095.D
- Norme e regolamenti secondo OPI

Per approfondire:

[Opuscolo «Inverdimento dei tetti e impianti di energia solare»](#)

9. Norme e regolamenti

- Norme SIA 271,118/271, 380/1, 380/4, 260, 261
- Ordinanza sulla prevenzione degli infortuni (OPI)

Direzione di progetto

Urs Hanselmann, Responsabile di progetto Tecnica
Involucro edilizio Svizzera

Team di progetto/autori

Commissione tecnica per l'energia solare Involucro edilizio Svizzera
Commissione tecnica per tetti piani Involucro edilizio Svizzera
Tom van Egmond, Commissione sicurezza sul lavoro e protezione della salute Involucro edilizio Svizzera

Dettagli grafici

Nicole Staub, Involucro edilizio Svizzera

Editore

INVOLUCRO EDILIZIO SVIZZERA
Associazione aziende svizzere involucro edilizio
Commissione tecnica per l'energia solare
Lindenstrasse 4
9240 Uzwil
T 071 955 70 30
F 071 955 70 40
info@involucro-edilizio.swiss
involucro-edilizio.swiss

