

# Guida per impianti solari



Raccomandazioni procedurali e strutturali

# Introduzione

Nei Grigioni, lo sfruttamento della forza idrica ha una lunga tradizione. Ora, un'altra fonte energetica naturale acquista importanza: l'energia solare. Il clima secco intralpino dei Grigioni offre presupposti ideali sia per lo sfruttamento della forza idrica, sia per lo sfruttamento dell'energia solare. Poche precipitazioni e la quasi totale assenza di nebbia garantiscono molte ore di insolazione.

Con la sua natura unica, il Cantone dei Grigioni è però più di un grande trasformatore di energia. Esso è la patria di tre lingue, dispone di villaggi caratteristici e di un paesaggio rurale formatosi sull'arco di secoli. Inoltre, è la meta dei viaggi di innumerevoli visitatori. L'energia solare rappresenta una componente importante della svolta energetica e contribuisce a preservare i valori grigionesi.

Ciò non significa che un valore vada sacrificato a vantaggio di un altro. Gli impianti solari possono essere installati in modo tale da inserirsi al meglio nell'immagine globale di una costruzione. Questo è importante proprio nei Grigioni, dove il tetto costituisce la quinta facciata e sovente viene visto da molto lontano.

L'argomentazione sovente addotta secondo la quale un impianto solare andrebbe orientato con precisione affinché abbia una resa ottimale è ingannevole, in particolare se si contrappongono i presunti vantaggi economici e il pregiudizio estetico provocato a una costruzione.

Con la presente guida desideriamo illustrarle, in qualità di committente, di autorità edilizia o di progettista di impianti, come raggiungere un'elevata qualità nella progettazione di impianti solari osservando poche regole fondamentali. Non da ultimo, desideriamo anche abbattere i pregiudizi e accrescere il grado di accettazione degli impianti solari tra la popolazione.



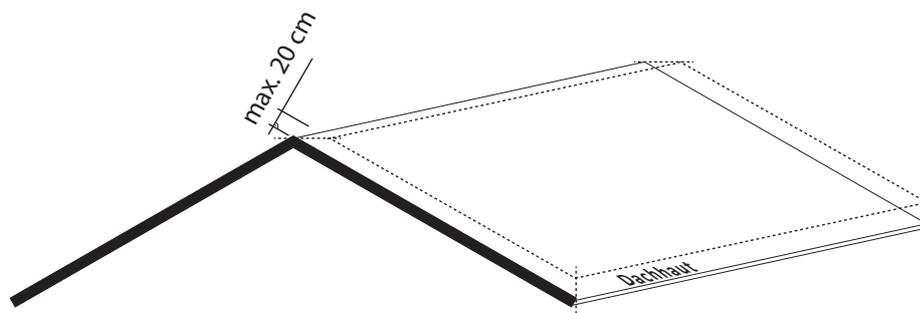
# Obbligo di autorizzazione per impianti solari sui tetti

## Situazione di partenza: modifica della legge federale e dell'ordinanza federale sulla pianificazione del territorio (LPT e OPT)

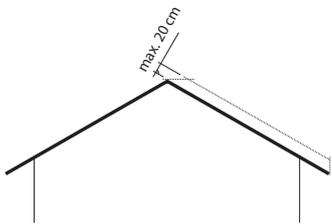
Il 1° maggio 2014 è entrata in vigore una revisione della LPT e con essa anche una modifica dell'art. 18a LPT concernente gli impianti solari sui tetti. L'art. 18a LPT modificato stabilisce in sostanza che in futuro gli impianti solari «sufficientemente adattati ai tetti» non necessiteranno più di un'autorizzazione edilizia «nelle zone edificabili e nelle zone agricole». Sono esclusi gli impianti solari nell'ambito di monumenti culturali o naturali d'importanza cantonale o nazionale, oppure, se il diritto cantonale lo prevede, quelli in zone protette.

Il 1° maggio 2014 è inoltre entrata in vigore una revisione parziale dell'ordinanza federale sulla pianificazione del territorio (OPT). Nel'art. 32a cpv. 1 OPT viene descritto cosa sia da intendere con „sufficientemente adattato“ ai sensi dell'art. 18a cpv. 1 della legge. Questa qualifica vale per un impianto solare che

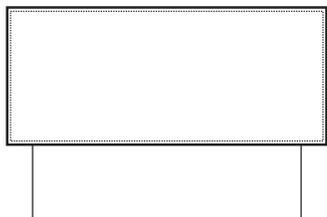
- sporge ortogonalmente di al massimo 20 cm dalla superficie del tetto (ill. 1 e 2);
- visto frontalmente e dall'alto, non sporge oltre la superficie del tetto (ill. 1 e 3);
- presenta un basso grado di riflessione; e
- si presenta come superficie compatta.



Ill. 1: prospettiva



Ill. 2: vista dal lato del frontone



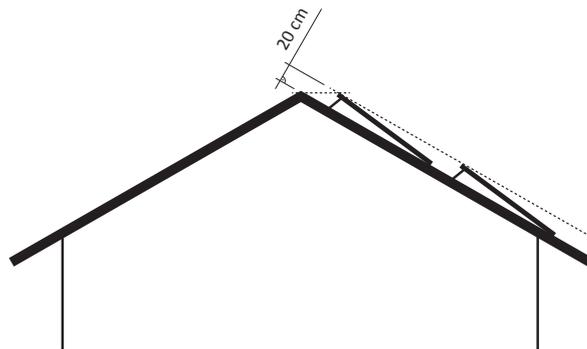
Ill. 3: vista dal lato della gronda

<sup>1</sup> Art. 32a cpv. 3 OPT:  
I progetti esenti dall'obbligo di autorizzazione devono essere annunciati, prima che inizino i lavori, all'autorità preposta al rilascio dell'autorizzazione edilizia o a un'altra autorità competente secondo il diritto cantonale. Il diritto cantonale fissa il termine per l'annuncio nonché i piani e la documentazione da allegare.

#### Indicazioni:

- A prima vista, impianti leggermente (vale a dire di max. 20 cm) rialzati sembrano essere considerati sufficientemente adattati (ill. 4). Gli impianti devono però anche presentarsi come superficie compatta.
- Secondo il testo dell'art. 18a cpv. 1 LPT, solo «nelle zone edificabili e nelle zone agricole» non è necessaria un'autorizzazione.

Per il resto, nell'art. 32a cpv. 3 OPT1 viene introdotto un **obbligo di annuncio**. Ciò significa che, prima che inizino i lavori, il committente deve annunciare l'impianto solare previsto all'autorità comunale preposta al rilascio dell'autorizzazione edilizia.



Ill. 4: impianto rialzato

## Procedura per impianti solari dopo il 1° maggio 2014

Gli impianti solari che soddisfano i requisiti dell'art. 18a cpv. 1 LPT in unione con l'art. 32a cpv. 3 OPT ...

... sono considerati progetti esenti dall'autorizzazione edilizia ai sensi dell'art. 40 cpv. 1 OPTC. I comuni non sono autorizzati ad assoggettare questi impianti solari alla procedura di notifica secondo il diritto cantonale (= procedura semplificata per il rilascio dell'autorizzazione edilizia secondo l'art. 50 cpv. 1 OPTC), in virtù dell'art. 50 cpv. 2 OPTC.

In base all'art. 32a cpv. 3 OPT, questi impianti vanno „annunciati“ all'autorità comunale preposta al rilascio dell'autorizzazione edilizia. Questo annuncio non va confuso o equiparato alla procedura di



notifica conformemente agli art. 50 segg. OPTC (che rappresenta una procedura semplificata per il rilascio dell'autorizzazione edilizia).

Si raccomanda ai comuni di richiedere in forma scritta l'annuncio secondo l'art. 32a cpv. 3 OPT, corredato di una visualizzazione dell'impianto solare sul tetto (schizzo o simile). Ciò è necessario affinché l'autorità edilizia possa esaminare se l'impianto solare soddisfi il requisito di „sufficientemente adattato“ e sia quindi esente da autorizzazione. Se l'autorità edilizia ritiene che l'impianto solare progettato non soddisfi il requisito di „sufficientemente adattato“, lo comunica senza indugio al committente, affinché quest'ultimo possa avviare una procedura ordinaria per il rilascio dell'autorizzazione edilizia.

Si consiglia inoltre ai comuni di confermare per iscritto al richiedente la ricezione dell'annuncio e la non necessità dell'autorizzazione (vedi modello per i comuni grigionesi). Ciò è utile tra l'altro poiché ogni impianto solare necessita di un'autorizzazione d'installazione dell'Ispettorato federale degli impianti a corrente forte (ESTI; art. 6 dell'ordinanza sugli impianti a bassa tensione, OIBT). Questa richiede a sua volta una conferma dell'autorità edilizia competente riguardo alla legittimità dell'impianto.

#### [Tutti gli altri impianti solari ...](#)

..., vale a dire tutti gli impianti solari che non soddisfano i requisiti dell'art. 18a cpv. 1 LPT in unione con l'art. 32a cpv. 1 OPT, oppure che li soddisfano, ma sono previsti nell'ambito di monumenti culturali o naturali d'importanza cantonale o nazionale, necessitano di un'autorizzazione edilizia secondo la normale procedura. Concretamente, vanno applicate le prescrizioni dell'art. 73 LPTC (strutturazione), eventuali prescrizioni specifiche relative alla strutturazione contenute nella pianificazione delle utilizzazioni comunale, nonché ora anche l'art. 32a cpv. 2 OPT.

#### [Adeguamento LPTC e OPTC](#)

Quale conseguenza delle modifiche della LPT e dell'OPT descritte sopra, a tempo debito saranno modificate in diversi punti anche la LPTC e l'OPTC.



Amt für Energie und Verkehr Graubünden  
 Uffici d'energia e da traffic dal Grischun  
 Ufficio dell'energia e dei trasporti dei Grigioni  
 Sezione approvvigionamento energetico  
 Rohanstrasse 5, 7001 Chur  
 Telefon: 081 257 36 24 | Fax: 081 257 20 31 | E-Mail: armin.tanner@aev.gr.ch | Internet: www.aev.gr.ch

### Scheda tecnica impianti fotovoltaici

Committente / gestore: \_\_\_\_\_

Tipo di impianto / produttore: \_\_\_\_\_

Anno di costruzione: \_\_\_\_\_

Superficie dei pannelli: \_\_\_\_\_

Potenza: \_\_\_\_\_

Produzione annua attesa: \_\_\_\_\_

Pendenza del tetto: \_\_\_\_\_

Esposizione:  sud  sud est  sud ovest

Coordinate: \_\_\_\_\_

Luogo / data: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

UenTr 2012



GRÜNDERVERSICHERUNG GRAUBÜNDEN  
 ASSICURAZIONE FABBRICATI DAL GRISCHUN  
 ASSICURAZIONE FABBRICATI DEI GRIGIONI

### Autodichiarazione sulla corretta attuazione di impianti solari

Preghiamo di ritornare il modulo compilato all'Assicurazione fabbricati dei Grigioni al più tardi dopo il termine dei lavori.

**1. Proprietario del fabbricato**

Cognome / Nome \_\_\_\_\_  
 Strada no. \_\_\_\_\_  
 NPA / Luogo \_\_\_\_\_  
 Telefono \_\_\_\_\_

**1.1 Ditta responsabile**

Ditta \_\_\_\_\_  
 Cognome / Nome \_\_\_\_\_  
 Strada no. \_\_\_\_\_  
 NPA / Luogo \_\_\_\_\_  
 Telefono \_\_\_\_\_

**2. Informazioni sul fabbricato**

Comune \_\_\_\_\_  
 Strada no. \_\_\_\_\_  
 Parcella no. \_\_\_\_\_  
 Fabbricato no. \_\_\_\_\_  
 Destinazione d'uso \_\_\_\_\_  
 Nuova costruzione  
 Trasformazione / costruzione aggiunta  
 Tetto a falde \_\_\_\_\_

**2.1 Informazioni sull'impianto solare**

Impianto termico  Impianto fotovoltaico  
 Collettori solari ibridi (impianto termico e fotovoltaico)

### 3. Pianificazione ed attuazione di impianti solari

Quale supporto per la pianificazione è prevista la "Prevenzione danni elementari agli edifici" (A) completamento l'Assicurazione fabbricati dei Grigioni Svizzera "Montaggio di impianti fotovoltaici" (A) della tecnica del promemoria antincendio (AICAA).

L'esecuzione dell'impianto solare e dei dispositivi di protezione deve essere conforme alle norme specifiche per i pannelli (AICAA). Almeno gli effetti di protezione devono essere previsti.

L'esecuzione dei dispositivi di protezione deve essere conforme alle direttive sulla pressione (SA 26-1), nelle direttive e nelle istruzioni.

### 4. Suggerimento legale assicurativo

Gli impianti solari sono assicurati contro i danni da incendio e furti e gli eventi elementari. Le parti del contratto assicurativo sono particolarmente a favore del proprietario e a sfavore dell'installatore. È importante mettere una copertura assicurativa prima dell'installazione di impianti solari l'ubicazione.

All'Assicurazione fabbricati dei Grigioni non occorre che gli eventuali difetti post-installazione, acqua di riflusso, gelo, lavoro neve e ghiaccio dai tetti senza disporre con puntuali e ragionevoli provvedimenti.

Luogo / Data: \_\_\_\_\_

Firma: (Proprietario edificio) \_\_\_\_\_

OTTOSTRASSE 22 7001 CHUR T+41 81 257 36 24

Modulo di annuncio per IFV  
 ottenibile su [www.aev.gr.ch](http://www.aev.gr.ch)

### Modulo di annuncio per impianti solari (modello per i comuni grigionesi)

Conformemente all'art. 32a cpv. 3 dell'ordinanza federale sulla pianificazione del territorio (OPT), gli impianti solari esenti dall'obbligo di autorizzazione devono essere annunciati, prima che inizino i lavori, all'autorità comunale preposta al rilascio dell'autorizzazione edilizia. Ciò riguarda gli impianti che (cumulativamente)

- non sporgono oltre la superficie del tetto esistente,
- sporgono ortogonalmente di al massimo 20 cm dalla superficie del tetto,
- presentano un basso grado di riflessione e
- si presentano come superficie compatta.

Il modulo di annuncio compilato va inviato all'indirizzo seguente al più tardi 30 giorni prima dell'installazione:

Per informazioni telefoniche rivolgersi per favore a: \_\_\_\_\_

Se vengono realizzati contemporaneamente un impianto solare termico e un impianto fotovoltaico, l'annuncio può essere effettuato mediante lo stesso modulo.

**1. Ubicazione dell'impianto solare**

Proprietario: \_\_\_\_\_ N. particella: \_\_\_\_\_  
 Via: \_\_\_\_\_ N. civico: \_\_\_\_\_

**2. Indicazioni sull'impianto solare**

**impianto solare termico (produzione di calore)**  
 collettori piatti  collettori a tubo  
 acqua calda per uso domestico  quale ausilio al riscaldamento

**impianto fotovoltaico (produzione di elettricità)**  
 Potenza totale dell'impianto: \_\_\_\_\_ kW<sub>picco</sub>  
 Produzione annua attesa: \_\_\_\_\_ kWh/anno

Data prevista per la messa in esercizio: \_\_\_\_\_  
 Superficie totale dell'impianto: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
 Colore della superficie assorbente:  nero/scuro  altro: \_\_\_\_\_  
 Colore dei telai:  nero/scuro  altro: \_\_\_\_\_

**3. Contatto per domande (committente, rappresentante)**

Nome: \_\_\_\_\_  
 Indirizzo: \_\_\_\_\_  
 Tel.: \_\_\_\_\_ E-Mail: \_\_\_\_\_

**4. Allegato**  
 Allegare per favore una semplice pianta, una sezione che riporti un disegno dell'impianto solare (uno schizzo a mano è sufficiente), nonché la scheda tecnica impianti fotovoltaici compilata dell'Ufficio dell'energia e dei trasporti (UEnTr).

**5. I proprietari dell'immobile o il loro rappresentante confermano la correttezza dei dati.**

Nome/firma: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

La procedura di annuncio si fonda sulla responsabilità individuale del committente. I progetti realizzati che non soddisfano le condizioni per impianti solari senza autorizzazione vengono sottoposti a posteriori a una procedura ordinaria per il rilascio dell'autorizzazione edilizia.

### Autorizzazione edilizia necessaria:

Per impianti solari che non soddisfano uno dei requisiti summenzionati per un'esenzione dall'autorizzazione, nonché per impianti in zone/aree protette e nell'ambito di monumenti culturali o naturali d'importanza cantonale o nazionale è sempre necessaria un'autorizzazione edilizia.

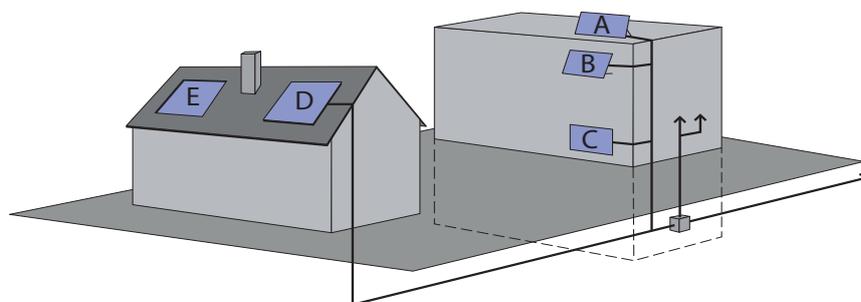
Modulo Assicurazione  
 fabbricati: ottenibile su  
[www.gvg.gr.ch](http://www.gvg.gr.ch)

Modello di modulo di annuncio  
 ottenibile su [www.ave.gr.ch](http://www.ave.gr.ch)

# Impianti solari: principi e definizioni

I moduli fotovoltaici producono elettricità tramite l'irraggiamento solare. I moduli sono di norma costituiti da una lastra di vetro, dalle celle solari laminare e da un film posteriore o da una seconda lastra di vetro. I moduli sono collegati a condotte elettriche che portano la corrente continua prodotta a un ondulatore. L'ondulatore trasforma la corrente continua in corrente alternata, che può essere immessa nella rete pubblica.

Scheda tecnica impianti  
fotovoltaici



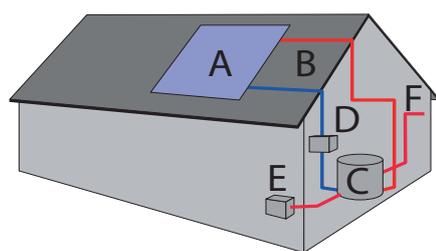
- A su tetto piatto
- B posa sulla facciata
- C parallelo alla facciata
- D posa sul tetto
- E integrazione nel tetto

1 m<sup>2</sup> di superficie fotovoltaica produce 90 – 100 kWh di elettricità all'anno. Il consumo medio di elettricità di un'economia domestica di quattro persone ammonta a 4000 kWh/a per illuminazione e apparecchi elettrici. Di conseguenza, il fabbisogno di un'economia domestica media può essere coperto con 40 m<sup>2</sup> di superficie fotovoltaica.



## Impianti solari termici

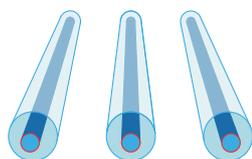
I collettori termici producono acqua calda o aria calda tramite l'irraggiamento solare. Il collettore è composto di norma da un rivestimento in vetro, da un corpo in metallo (assorbitore) nel quale sono inseriti i tubi dell'acqua, da uno strato isolante che evita le perdite di calore e da una parte posteriore. Il fluido che circola nei tubi viene trasportato tramite pompe in un serbatoio e serve per riscaldare acqua per uso domestico, per riscaldare edifici o per processi artigianali e industriali. Il collettore e il serbatoio si trovano in un circuito idraulico chiuso, che grazie a prodotti antigelo assicura la circolazione anche in inverno.



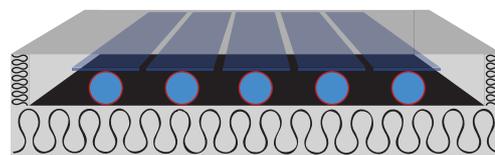
- A collettori solari
- B tubo di circolazione
- C serbatoio
- D pompa
- E riscaldamento supplementare
- F attacco acqua calda

Un'economia domestica di quattro persone può coprire circa il 70 % del fabbisogno annuo di acqua calda con ca. 8 m<sup>2</sup> di collettori. Ciò corrisponde a un risparmio di circa 250 – 300 litri di olio da riscaldamento all'anno.

Si distingue sostanzialmente tra due tipi di collettori termici: i collettori piatti e i collettori a tubi sottovuoto. I collettori a tubi sottovuoto sono dal 20 al 40 % più performanti, inoltre con questo tipo di collettori l'inclinazione ha un ruolo subordinato. Per contro, i collettori piatti presentano un miglior rapporto prezzo-prestazioni e sono sperimentati da 20 anni.



Collettori a tubi sottovuoto



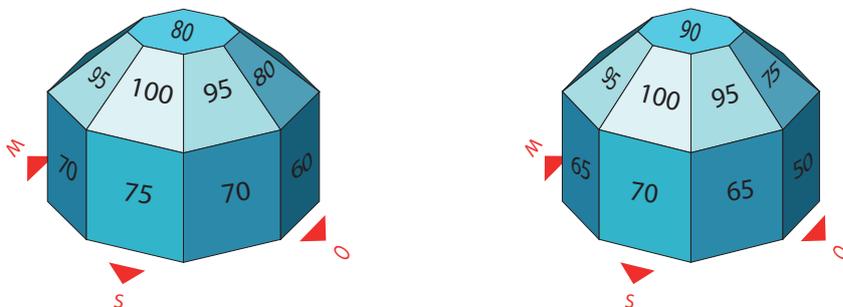
Collettori piatti



## Orientamento e pendenza

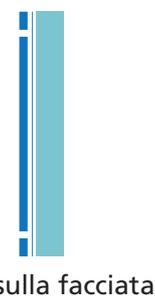
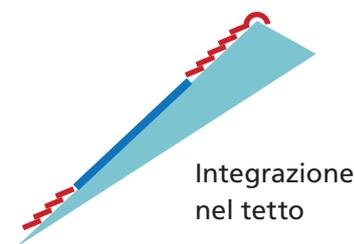
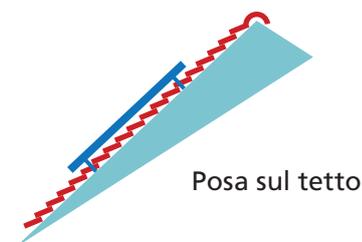
Esistono diverse possibilità per montare un impianto solare: può essere integrato nel rivestimento del tetto (ad esempio in caso di tetto in lamiera o in tegole), posato sul rivestimento del tetto, montato sulla facciata o su un parapetto oppure montato su un altro supporto.

Spesso si teme che la posizione di un tetto e l'orientamento dell'impianto solare siano determinanti per il rendimento dell'impianto. Questo timore va fortemente relativizzato: un rendimento del 100 per cento viene fornito dagli impianti termici e fotovoltaici (IFV) orientati a sud e con un'inclinazione orizzontale tra i 30 e i 45 gradi. Ma anche con impianti che si scostano sensibilmente da questo orientamento ideale vengono ottenuti rendimenti elevati: un impianto orientato a ovest con un'inclinazione di 25 gradi può ad esempio raggiungere un rendimento di quasi l'85 per cento.



Schizzo dell'orientamento di collettori termici (a sinistra) e impianti fotovoltaici.

Non sempre l'orientamento di un tetto o di una facciata corrisponde all'orientamento tecnico che sarebbe ottimale per l'impianto solare. Sovente questa differenza può essere compensata aumentando leggermente la superficie dei collettori, in caso di buone soluzioni estetiche come ad esempio l'integrazione dei moduli solari direttamente nel rivestimento del tetto. Questa soluzione è da preferirsi a una posa dei moduli solari su un supporto inclinato: di norma infatti, i costi supplementari provocati dalla posa su un supporto inclinato non possono praticamente mai essere compensati dallo scarso aumento della produzione. In caso di impianti termici inoltre, la perdita di calore a seguito della posa sul supporto è sensibilmente superiore.



# Neve e impianti solari

## Sicurezza

Una preoccupazione sovente espressa nei Grigioni concerne la combinazione tra impianto solare e neve. Gli aspetti in primo piano sono due: sicurezza e calo di rendimento.

Per quanto riguarda la sicurezza: per prevenire lo stacco di neve dai tetti, insieme al progetto di costruzione vanno definite misure adeguate all'impianto solare e alla costruzione.

Raccomandiamo di progettare la superficie dei collettori su tutta la superficie fino alla grondaia (affinché la neve possa costantemente scivolare via) e di bloccare l'accesso sotto la grondaia a persone e animali; oppure di impedire del tutto lo scivolamento della neve tramite un dispositivo adeguato. Bisogna tenere presente che la neve che si stacca dai tetti può danneggiare anche tetti sottostanti (p.es. giardino d'inverno) già in caso di dislivelli relativamente ridotti.

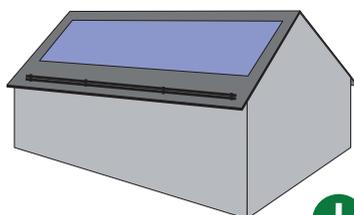
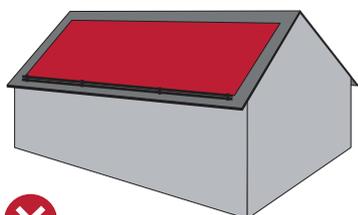
Per quanto riguarda il tipo di esecuzione e l'ancoraggio, i collettori devono essere adatti alle condizioni locali per quanto riguarda vento e neve. La norma SIA 261 rielaborata, che si occupa degli effetti sulle strutture portanti, fornisce cifre concernenti i carichi da neve e vento. Un ulteriore problema potrebbe essere costituito dal carico unilaterale del tetto che si produce se sul lato nord di un tetto la neve è rimasta, mentre sul lato sud è scivolata via. Di questo fattore si deve tenere conto nel dimensionamento di un tetto. Per la progettazione di un impianto solare si dovrebbe in ogni caso fare capo a uno specialista.

L'Assicurazione fabbricati dei Grigioni ([www.gvg.gr.ch](http://www.gvg.gr.ch) oppure [esp@gvg.gr.ch](mailto:esp@gvg.gr.ch)) fornisce ulteriori informazioni in merito al carico sui tetti e alla prevenzione di danni della natura.

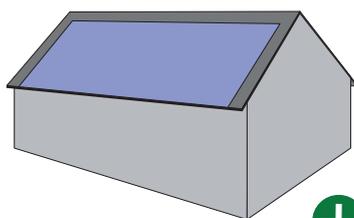
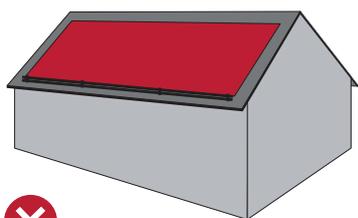
Per quanto riguarda l'aspetto del rendimento, si dovrebbe considerare già al momento della progettazione che gli impianti solari generano il maggiore rendimento in estate, quando il sole è più alto.

## Calo di rendimento

A quote superiori ai 1000 m slm, il calo di rendimento che può prodursi in caso di collettori solari coperti di neve è di solo il cinque fino all'otto per cento, a quote inferiori di solo l'uno fino al quattro per cento. Si sconsiglia il ricorso a onerose contromisure, come la posa su supporti inclinati. Queste misure non sono infatti paganti e non convincono nemmeno dal punto di vista estetico.



In caso di tetti grandi, possono talvolta rendersi necessari corridoi di servizio e dispositivi di sicurezza fissi. Nella progettazione si dovrebbe tenere conto di questo fatto.

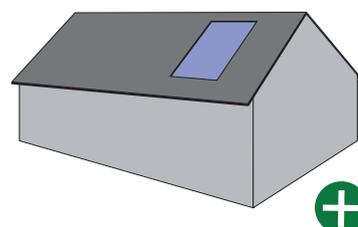
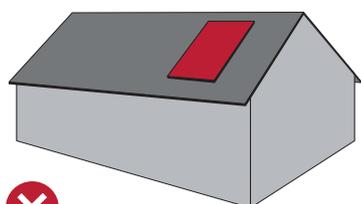


# Raccomandazioni strutturali

## Raccomandazione 1 – posa a livello

Posando i collettori a livello sulla falda del tetto si ottiene un'elevata integrazione nell'involucro dell'edificio. I collettori non devono sporgere dalle delimitazioni del tetto, come il colmo, la testata e la gronda.

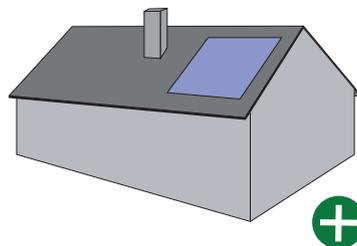
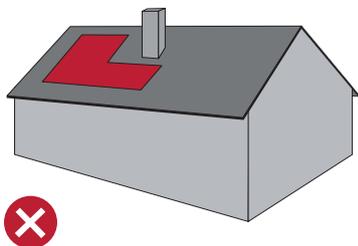
Se la posa integrata non è possibile o è sproporzionata, vanno scelti collettori e materiali di fissaggio bassi (meno di 20 cm).



## Raccomandazione 2 – forme rettangolari o adattate al bordo del tetto

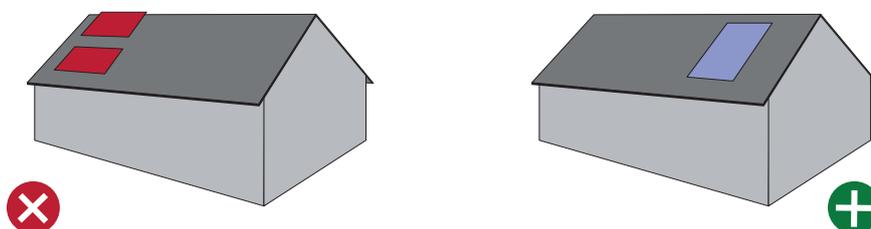
La distribuzione delle superfici dei collettori sulla superficie del tetto va adeguata alla disposizione delle aperture nella facciata (porte, finestre, ecc.). Il progettista deve perciò affrontare il compito come un compito di strutturazione. Fanno stato i seguenti principi:

- Un forma comune del tetto e della superficie coperta da collettori consente una forte integrazione ottica.
- Impianti che coprono l'intera superficie sono da preferire a quelli che ne coprono solo una parte.
- La superficie dei collettori deve di preferenza essere rettangolare o adattata alla forma del tetto.
- Superfici adattate alla forma del tetto sono da preferire a superfici a L o a U, in quanto queste ultime danno un senso di asimmetria e disturbano.



## Raccomandazione 3 – Linee d’orizzonte e proporzioni

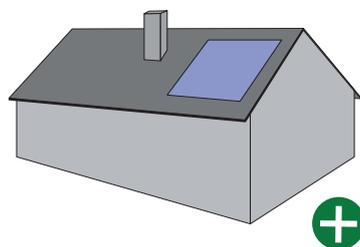
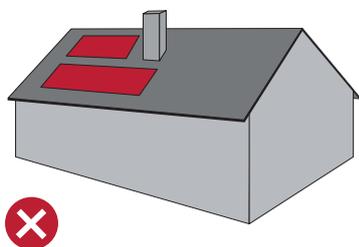
Un’integrazione esemplare richiede una coerente considerazione dei bordi dell’edificio. I collettori posati su supporti inclinati non a filo con il tetto non possono sporgere dalle linee di colmo e laterali del tetto. In caso di collettori a livello, il bordo del tetto può fungere da delimitazione per la superficie dei collettori.



## Raccomandazione 4 – raggruppare i collettori

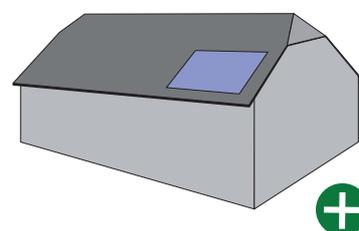
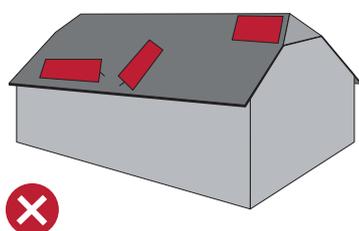
Di principio, gli impianti con una superficie unica sono da preferire a quelli con diverse superfici.

Non vi sono ragioni tecniche che rendono necessaria una suddivisione delle superfici dei collettori: il sole splende dappertutto. Per i diversi sistemi di collettori si deve prestare grande attenzione alle misure del reticolato, ai colori e alle altezze di posa. Eventualmente possono entrare in considerazione anche pannelli solari ibridi, che riuniscono IFV e impianti termici.



## Raccomandazione 5 – linee e superfici parallele

- I collettori vanno montati parallelamente alla superficie del tetto. L'angolo di incidenza corrisponde all'inclinazione del tetto.
- Superfici e linee parallele generano un effetto di forte integrazione.
- Se per via di una particolare forma del tetto non è possibile mantenere un parallelismo, va mantenuta una distanza sufficiente tra linee non parallele.
- In caso di particolare forma del tetto (p.es. tetto a padiglione) si possono anche prendere in considerazione impianti solari su misura.



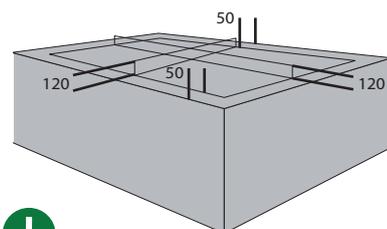
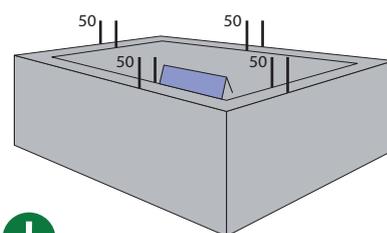
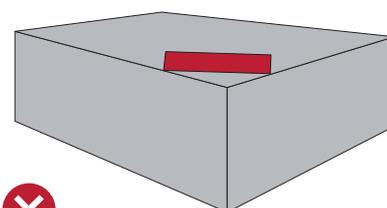
## Raccomandazione 6 – in caso di tetti piatti: distanza dal bordo del tetto

Per i collettori posati su tetti piatti è di solito inevitabile la posa su supporti inclinati. Ciononostante, anche in questi casi vanno seguite un paio di regole fondamentali:

- I collettori dovrebbero trovarsi a distanza dal bordo del tetto. L'altezza massima del supporto dipende dalla quantità di neve: a Davos è ad esempio possibile posare un supporto più alto che a Coira. Il supporto può dunque essere diverso a seconda della regione.
- È necessario suddividere i collettori tra diverse superfici con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento.
- L'intero impianto di collettori deve rientrare nei limiti delle misure massime previste dalla legge edilizia per costruzioni sui tetti. In caso di edifici con parapetti chiusi, l'angolo superiore di questi ultimi non andrebbe superato.
- Affinché non rappresentino un disturbo, i collettori posati su supporti andrebbero montati parallelamente al bordo del tetto.

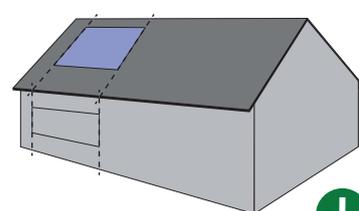
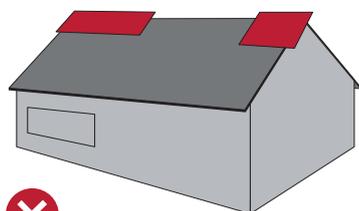


Quelle Heizplan AG



## Raccomandazione 7 – adeguamenti a elementi strutturali esistenti

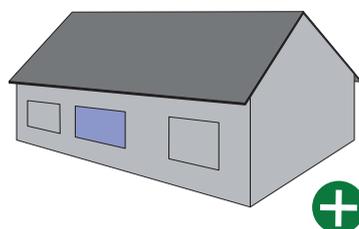
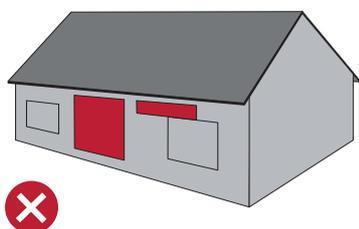
Le proporzioni dell'impianto solare andrebbero orientate agli elementi strutturali esistenti. Si crea così una certa simmetria, che crea un effetto più armonico. Questo principio vale per tutti i tipi di tetto e di facciata.



## Raccomandazione 8 – facciate, parapetti

Di principio, è possibile integrare i collettori nelle facciate. Analogamente a quanto vale per i tetti, un montaggio parallelo alla facciata viene preferito a una posa su un supporto inclinato.

I collettori che vengono montati su o realizzati quali parapetti, devono svolgere il compito di protezione dalle cadute e al contempo devono essere accuratamente strutturati.



## Raccomandazione 9 – strutturazione accurata dei dettagli

- Di principio, condotte e armature devono passare sotto il tetto.
- Raccordi e cornici vanno realizzati in colori poco appariscenti.
- I colori e le superfici dei collettori riflettono la funzione tecnica dell'impianto. Va prestata particolare attenzione alla strutturazione delle transizioni verso il tetto esistente, per quanto riguarda colore, riflessi e dettagli. Non dovrebbe nemmeno crearsi un contrasto tra l'impianto solare e la superficie del tetto rimanente, nonché con i tetti circostanti.
- L'effetto specchio è da evitare.



## Raccomandazione 10 – costruzioni accessorie e impianti

Un'accurata collocazione dei pannelli solari è importante anche su costruzioni accessorie e impianti (come i muri).



Pannelli solari su costruzioni accessorie



Pannelli solari su impianti  
Foto, p.es. ripari fonici a Domat-Ems

## Raccomandazione 11 – costruzioni e insediamenti di pregio

Di norma, gli impianti solari non sono compatibili con edifici di pregio storico o addirittura protetti. Se un'installazione entri in questione può essere valutato solo caso per caso insieme al consulente comunale in materia edilizia oppure, in caso di edifici protetti, insieme al Servizio monumenti cantonale. In un caso del genere, è in via eccezionale più sensato montare un impianto solare su edifici secondari irrilevanti, su muri o su altri impianti esterni, se ciò non compromette i dintorni o l'edificio stesso.

Tuttavia, anche se un edificio in sé non è particolarmente degno di protezione, ma si trova in un insediamento da proteggere, la posa di un impianto solare può essere problematica. Anche in questo caso si deve trovare una soluzione individuale in accordo con il consulente in materia edilizia o con il Servizio monumenti. A questo proposito si dovrebbe anche considerare che con l'isolamento si risparmia più energia di quella che ad esempio si produce con un impianto per la produzione di acqua calda.



# Indirizzo

Ufficio per lo sviluppo del territorio dei Grigioni (UST)  
Grabenstrasse 1, 7000 Coira info@are.gr.ch  
www.are.gr.ch

# Impressum

Editore: Ufficio per lo sviluppo del territorio dei Grigioni (UST)

Direzione del progetto: Linus Wild (UST)

Elaborazione: Seraina Felix-Gallmann, arch. dipl. PF / SIA, Sent Raimund  
Hächler, ing. dipl. PF, Coira, specialista in sfruttamento  
dell'energia solare

Collaborazione: Andreas Cabalzar, Ufficio per la natura e l'ambiente (UNA)  
Andrea Caduff, Centro di formazione e consulenza agraria  
Plantahof (CFCA)  
Markus Feltscher, Assicurazione fabbricati dei Grigioni (AFG)  
Daniel Güttinger, (UNA)  
Giovanni F. Menghini, Servizio monumenti cantonale  
Reto Stockmann, (AFG)  
Armin Tanner, Ufficio dell'energia e dei trasporti UEnTr  
Carlo Decurtins, Dipartimento dell'economia pubblica e so-  
cialità dei Grigioni (DEPS)

Strutturazione: Markus Bär (UST)

Fotografie: Raimund Hächler  
Markus Bär

Basi: «Solaranlagen richtig gut. Richtlinien zur Anwendung von  
Artikel 18a des Bundesgesetzes über die Raumplanung»,  
Cantone di Turgovia 2009.  
«Solaranlagen planen und gestalten. Ein Leitfaden zur Er-  
richtung von thermischen Solaranlagen und Photovoltaikan-  
lagen», Land Vorarlberg

