

Ultimo aggiornamento settembre 2025

Guida «Buone pratiche per la sicurezza su tetti piani»



Figura 1: Centro per la terza età di Haslibrunnen, Langenthal, fonte: Haslibrunnen AG, Centro di competenza per la terza età

Autori

Tom van Egmond, Gebäudehülle Schweiz
Christian Moll, Swissolar

Con i contributi di

Urs Hanselmann, Involucro edilizio svizzera
Roland Richli, Suva
Marco Röthlisberger, Involucro edilizio svizzera
Florian Schnyder, suissetec
Markus Weissenberger, Helion
Cédric Zürcher, FPS Concept Sàrl

suva

 **suissetec**



Questa guida è stata redatta con il sostegno di SvizzeraEnergia. Per il contenuto gli unici responsabili sono gli autori.

Edizione del		Descrizione delle modifiche
Settembre 2025	1.0	

Disclaimer

La presente guida è destinata agli installatori, ai progettisti e ai committenti e fornisce informazioni sulla sicurezza sul lavoro durante l'installazione e la manutenzione di impianti solari. In ogni caso fanno stato le leggi e le ordinanze vigenti. La presente guida non è giuridicamente vincolante e non impegna le autorità.

Inhalt

1.	Introduzione/obiettivo	5
1.1	Introduzione	5
1.2	Obiettivo della guida	5
2.	Aspetti legali	6
2.1	Aspetti importanti relativi all'OLCostr	6
2.2	Piano di sicurezza e di protezione della salute	6
2.3	Modifica del piano di sicurezza, p. es. in caso di ampliamento dell'edificio o dell'impianto fotovoltaico	6
2.4	Responsabilità per la sicurezza sul lavoro e la protezione della salute	6
2.4.1	Raccomandazione: rifiuto dell'incarico	6
2.4.2	Responsabilità del proprietario dell'opera	6
2.4.3	Compiti e obblighi dei soggetti coinvolti	6
2.5	Responsabilità di committente e progettista	6
3.	Riferimenti per la progettazione	7
3.1	Accessibilità, esempi di vie di passaggio / corridoi di manutenzione	7
3.2	Protezione contro le cadute	10
3.3	Esempi tratti dalla pratica	11
3.4	Punto di ancoraggio singolo montato su struttura portante dei moduli fotovoltaici	12
3.5	Linea vita a fune o a binario montata sulla struttura portante dei moduli FV	13
3.6	Combinazioni di PAS e linee vita permanenti a binario / a fune	14
3.7	PAS nel punto di accesso tramite scala a pioli	14
3.8	Sintesi dello «stato della tecnica»	15
4.	Misure di sicurezza per l'installazione di impianti solari	16
4.1	Ponteggio di facciata con ponte da lattoniere	16
4.2	Protezione laterale con rete	17
4.3	Protezione laterale con parapetto (diverse varianti temporanee)	18
4.4	Messa in sicurezza dei lucernari	20
4.5	Sbarramento	22
5.	Uscita sul tetto in sicurezza	23
6.	Trasporto sicuro di materiale sul tetto	24

7.	Misure di sicurezza durante gli interventi di manutenzione	25
7.1	Impiego dei DPI anticaduta	25
7.2	Assicurazione alla cesta della piattaforma aerea, accesso alla superficie del tetto	25
7.3	Assicurazione su gru mobile dismessa	26
7.4	Intervallo dei lavori di manutenzione	26
8.	Procedura in caso di scostamento dallo «stato della tecnica»	27
9.	Elenco delle abbreviazioni	28

Elenco delle abbreviazioni e link rilevanti

AE	Dispositivi di ancoraggio (dal tedesco “Anschlageinrichtungen”)
CO	Codice delle obbligazioni
DPI anticaduta	Dispositivo di protezione individuale anticaduta
LAINF	Legge federale sull'assicurazione contro gli infortuni
OLCostr	Ordinanza sui lavori di costruzione
OPI	Ordinanza sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali
PAS	Punto di ancoraggio singolo (EAP – “Einzelanhschagpunkt” in tedesco)

1. Introduzione/obiettivo

1.1 Introduzione

La realizzazione di impianti fotovoltaici è molto importante al fine di raggiungere gli obiettivi della strategia energetica. Nel 2025, la quota del fotovoltaico sulla produzione annua di energia elettrica in Svizzera è pari a circa il 14 %. Con la forte espansione del fotovoltaico, sussiste il rischio di un aumento degli infortuni durante i lavori di installazione dovuto alle conoscenze, in parte insufficienti se non addirittura assenti, in materia di sicurezza sul lavoro. Secondo la statistica degli infortuni redatta dalla Suva, ogni anno si registrano mediamente 180 cadute da tetti, senza distinzione fra coperture inclinate e piane. Anche la professione svolta dalle persone infortunate non viene rilevata. Oltre alle carenze nell'ambito della sicurezza sul lavoro a livello di pianificazione e montaggio degli impianti solari, in parte vengono trascurati anche gli interventi di manutenzione necessari in un secondo momento.

Da un sondaggio condotto dalla Suva tra le ditte installatrici nella primavera del 2025 è emerso che nella maggior parte delle aziende manca la consapevolezza rispetto ai rischi di una caduta. All'indagine hanno partecipato circa 200 ditte aderenti a Swissolar e Involucro edilizio Svizzera. Il sondaggio fa parte della campagna per la sicurezza sul lavoro nel settore solare organizzata dalla Suva e dalle associazioni Swissolar, Involucro edilizio Svizzera, suis-setec e Holzbau Schweiz. L'iniziativa mira a sensibilizzare le aziende installatrici riguardo al tema della sicurezza sul lavoro attraverso misure quali p. es. articoli specialistici, contenuti web ed eventi informativi.

Per la progettazione degli impianti solari vale il principio «La sicurezza viene prima della potenza»: le misure di protezione contro le cadute per i lavori di manutenzione devono essere pianificate al momento dell'elaborazione del layout dei moduli. La pianificazione e l'esecuzione delle misure di sicurezza hanno pure una grande importanza per fare in modo che i lavori possano essere svolti in maniera conforme alle norme, rapida e sicura.

1.2 Obiettivo della guida

La presente guida contiene informazioni che integrano i contenuti dell'opuscolo informativo «[Misure di sicurezza sui tetti piani](#)» di Involucro edilizio Svizzera, così come degli opuscoli «[Energia dal tetto in sicurezza.](#)» e «[Progettare i dispositivi di ancoraggio sui tetti – Info tecniche](#)» della Suva. Laddove utile, vengono citati nuovamente aspetti importanti o vengono inseriti rimandi a documenti precedenti. Per tutti i capitoli sono presenti riferimenti alla bibliografia specialistica di approfondimento.

Vengono inoltre illustrati affermati esempi di buone pratiche secondo lo stato della tecnica. L'obiettivo è rispettare sempre, per quanto possibile, principi riguardanti tipo di protezione contro le cadute, distanze (distanza dal bordo del tetto, spazio tra le file di moduli) ecc. Eventuali scostamenti comportano oneri aggiuntivi a livello di documentazione, così come di lavori da svolgere, e questo deve essere evitato.

Tra le altre tematiche affrontate rientrano la pianificazione dell'accessibilità al tetto e a singole parti dello stesso. Ciò non riguarda solo gli impianti fotovoltaici, ma anche gli interventi di manutenzione sul tetto, a impianti di ventilazione, ascensori, così come la cura dei tetti verdi fotovoltaici. È pertanto importante coinvolgere per tempo nella progettazione tutte le categorie professionali operanti sul tetto. Inoltre, vengono illustrati i casi in cui a seconda del caso specifico bisogna consultare figure specializzate in sicurezza sul lavoro.

A integrazione degli opuscoli summenzionati, la guida è completata da informazioni sulle misure di protezione collettiva idonee come ponteggi e parapetti, come pure sulle misure di protezione individuale.

Il presente documento è destinato in primo luogo alle aziende esecutrici nel settore solare. Anche committenti e progettisti possono però trovare al suo interno importanti informazioni sulle misure di sicurezza. Tutte le ditte attive nel settore solare devono acquisire la consapevolezza che il personale va protetto dalle cadute mediante misure di sicurezza sul lavoro, preservando in questo modo costantemente la capacità operativa. Inoltre, così facendo è possibile ridurre sensibilmente i costi derivanti dagli infortuni (perdita di lavoro, componenti salariali non coperte dall'assicurazione contro gli infortuni come p. es. quota vacanze, 13^a mensilità, premi assicurazione contro gli infortuni ecc.).

2. Aspetti legali

Nel campo della sicurezza sul lavoro e della protezione della salute, hanno una particolare rilevanza l'ordinanza sui lavori di costruzione ([OLCostr](#)), l'ordinanza sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali ([OPI](#)) e la legge federale sull'assicurazione contro gli infortuni ([LAINF](#)). Una panoramica dettagliata di tutte le leggi e ordinanze in materia è reperibile nell'opuscolo «[Misure di sicurezza sui tetti piani](#)» e in diversi documenti della Suva.

2.1 Aspetti importanti relativi all'OLCostr

- Nella consulenza al committente bisogna tenere presente che la pianificazione dei lavori da eseguire deve essere effettuata in anticipo, secondo l'articolo 3 capoversi 1 e 2. Ciò significa che anche la pianificazione della sicurezza sul lavoro durante la costruzione, così come per i lavori di manutenzione, deve avvenire prima dell'installazione dell'impianto.
- Prima dell'inizio dei lavori di cantiere (esecuzione) è necessario documentare per iscritto le precauzioni a tutela della sicurezza e della salute (art. 4 Piano di sicurezza e di protezione della salute); ulteriori informazioni sul piano di sicurezza e di protezione della salute sono reperibili nelle soluzioni settoriali di *suissetec* e *Involucro edilizio Svizzera*. Un piano di questo tipo è richiesto tanto per il montaggio quanto per la manutenzione dell'impianto.
- Per i lavori con dispositivi di protezione individuale anticaduta (DPI anticaduta) è necessario indossare in ogni caso un casco di protezione con cinturino sottogola (art. 6, cpv. 3).
- Se sul posto di lavoro viene utilizzata una scala a pioli, a partire da un'altezza di 2 m (considerando l'altezza di appoggio dei piedi) è necessario adottare misure di protezione contro le cadute. Se possibile, devono essere previste attrezzature di lavoro più sicure (art. 21).
- Lungo i bordi dei tetti / bordi con rischio di caduta e dove sussiste il pericolo di sfondamento, a partire da un'altezza di caduta superiore a 2 m occorre adottare misure per impedire le cadute (art. 23, 29 e 41). In caso di aperture sul tetto, le misure vanno adottate indipendentemente dall'altezza di caduta.
- Fanno eccezione i lavori di esigua entità (durata totale per tetto inferiore a due giorni/persona), per i quali sono richiesti provvedimenti solo a partire da un'altezza di caduta superiore a 3 m, a condizione che non vi sia pericolo di scivolamento (art. 46). Se c'è pericolo di scivolamento le misure vanno invece adottate già a partire da 2 m.

2.2 Piano di sicurezza e di protezione della salute

Il piano di sicurezza e di protezione della salute per lo specifico cantiere deve essere redatto prima dell'inizio dei lavori in forma scritta (cartacea o digitale). A scelta, le misure specifiche per l'oggetto possono essere registrate in un modulo o, ancora meglio, inserite o archiviate direttamente nella consueta documentazione della commessa.

Il piano deve illustrare le misure di protezione contro le cadute e di emergenza da adottare per lo specifico oggetto, così come le modalità per accedere in sicurezza ai luoghi di lavoro. A tale scopo è necessario considerare tanto le indicazioni del produttore quanto le istruzioni per l'uso dei dispositivi di sicurezza.

Il piano per i lavori di manutenzione tiene conto, per esempio, anche degli interventi sul tetto come il controllo della copertura e dei bordi, la manutenzione ordinaria e straordinaria di attrezzature tecniche come dispositivi di ventilazione e climatizzazione o sistemi di comunicazione. Il piano di sicurezza e di protezione della salute deve inoltre considerare i seguenti aspetti:

- lavori di controllo, che possono p. es. essere eseguiti tramite droni;
- accesso sicuro al tetto (definizione, ubicazione e modalità);
- componenti delle attrezzature di lavoro necessarie: dispositivi di protezione individuale anticaduta (DPI anticaduta), scale a pioli, elementi di fissaggio delle scale, materiale di segnalazione, sbarramento e salvataggio ecc.;

- salvataggio / primo soccorso; in caso di lavori con DPI anticaduta, il salvataggio deve essere garantito con mezzi disponibili sul luogo di lavoro entro max 20 minuti;
- opzioni di trasporto per il materiale (inclusi i rifiuti) e le attrezzature;
- istruzioni necessarie per l'uso dei dispositivi di ancoraggio;
- informazioni sul numero massimo di persone da mettere in sicurezza contemporaneamente (dati nelle istruzioni per l'uso per lo specifico oggetto).

Ulteriori informazioni e modelli di piano di sicurezza e di protezione della salute sono disponibili presso suissetec o Involucro edilizio Svizzera. Un modello per la redazione dei piani sotto forma di descrizione di un sistema per tetti piani è disponibile nell'allegato 1 dell'opuscolo Suva «[Energia dal tetto in sicurezza](#)».

2.3 Modifica del piano di sicurezza, p. es. in caso di ampliamento dell'edificio o dell'impianto fotovoltaico

In caso di modifiche (ampliamenti degli edifici, adeguamenti degli impianti tecnici, installazione di un impianto fotovoltaico ecc.) è necessario verificare il piano di manutenzione e di sicurezza, se disponibile, adattandolo all'occorrenza in considerazione dei cambiamenti. Se non è ancora disponibile un piano di sicurezza, questo è il momento ideale per redigerne o farne redigere uno considerando tutti gli ambiti professionali interessati (fotovoltaico, tetto, verde, ascensori, ventilazione ecc.). A tale proposito si veda anche l'opuscolo informativo «[Misure di sicurezza sui tetti piani](#)».

2.4 Responsabilità per la sicurezza sul lavoro e la protezione della salute

Secondo il diritto vigente, la responsabilità principale per la sicurezza sul lavoro spetta al committente (in quanto datore di lavoro); si vedano al riguardo [l'articolo 82 LAINF](#), [l'articolo 6 della legge sul lavoro \(LL\)](#) e [l'articolo 3 OLCostr.](#)

2.4.1 Raccomandazione: rifiuto dell'incarico

Nel caso in cui il committente non intenda attuare le necessarie misure di sicurezza proposte relative ai lavori di manutenzione, si raccomanda di rifiutare l'incarico. Qualora quest'ultimo venga comunque eseguito, la ditta installatrice dovrebbe richiedere una conferma scritta del fatto di aver segnalato tale necessità e le possibili conseguenze in caso di mancata osservanza.

2.4.2 Responsabilità del proprietario dell'opera

Ai sensi [dell'articolo 58 CO](#), il proprietario di un'opera risponde nei confronti di terzi per danni dovuti a impianti difettosi o manutenzione inadeguata. Il proprietario dell'opera ha il diritto di rivalersi su altri soggetti responsabili. Di conseguenza, i lavori di installazione e/o manutenzione eseguiti in maniera impropria (esecuzione senza sufficienti misure di sicurezza per prevenire danni a cose e persone) comportano di norma anche pretese di responsabilità per le ditte esecutrici. È importante rivolgersi a esperti e/o ditte specializzate (p. es. imprese rinomate con referenze o aziende con il marchio di qualità «Professionisti del solare») e far eseguire i lavori di installazione o manutenzione da ditte specializzate nel rispetto delle norme di legge e in considerazione della situazione in loco. Si sconsiglia fortemente di affidare gli interventi di installazione e manutenzione a persone private.

2.4.3 Compiti e obblighi dei soggetti coinvolti

In merito a compiti e obblighi dei soggetti coinvolti, si rimanda all'opuscolo informativo «Misure di sicurezza sui tetti piani» (sezione 4 Legge) e all'elenco nell'opuscolo «Energia dal tetto in sicurezza» (capitolo 2).

2.5 Responsabilità di committente e progettista

Committente e progettista devono fornire il proprio contributo affinché i lavori possano svolgersi regolarmente e in sicurezza e vengano adottate le precauzioni necessarie per prevenire gli infortuni. Se p. es. viene riscontrato che una ditta installatrice intende allestire un impianto solare senza la protezione collettiva richiesta nel caso specifico (ponteggio, protezione laterale, rete di sicurezza ecc.), è necessario segnalarlo alla stessa. Qualora quest'ultima proceda comunque senza attuare le misure necessarie, deve essere imposta un'interruzione dei lavori. In caso di dubbi sulla corretta installazione di un ponteggio o di altre misure di protezione anticaduta, è possibile richiedere una consulenza alla Suva.

Al momento di esaminare l'offerta occorre verificare se sono previste misure di protezione anticaduta o se queste ultime devono essere predisposte dal committente. La ditta installatrice va consultata anche in merito al piano di sicurezza e manutenzione, in cui sono specificate le misure anticaduta previste in caso di lavori di manutenzione e le modalità di accesso sicuro al tetto. Il piano di sicurezza deve essere parte integrante della documentazione dell'impianto fotovoltaico. La norma SN 6-2446-1, in cui sono definiti i requisiti della documentazione degli impianti, non contempla tale piano. L'articolo 4 OLCostr prescrive tuttavia la redazione di un piano di sicurezza e di protezione della salute prima dell'inizio dei lavori. Secondo il gruppo di lavoro che ha elaborato la presente guida, la documentazione deve necessariamente comprendere un piano di sicurezza per gli interventi di manutenzione, poiché al suo interno viene descritto come un'impresa può accedere al tetto ed eseguire i lavori in conformità alle norme di sicurezza. Se necessario, devono essere considerate anche altre categorie professionali (p. es. per la manutenzione del tetto).

3. Riferimenti per la progettazione

Oltre a considerare una protezione collettiva (p. es. ponteggio), per il montaggio occorre pianificare in anticipo le misure di protezione anticaduta da utilizzare per i lavori di manutenzione e le condizioni quadro da considerare:

- sistemi di trattenuta (a fune e a binario);
- sistemi di protezione anticaduta (punti di ancoraggio singoli);
- zavorre;
- sistemi di parapetti (possibilità di minore resa dovuta all'ombreggiamento dei moduli!);
- i sistemi possono essere fissati direttamente al tetto oppure in molti impianti fotovoltaici anche alla corrispondente struttura portante;
- secondo l'OLCostr, per le vie di passaggio bisogna prevedere 60 cm affinché specialiste/i del solare e altre persone attive sul tetto possano trasportare materiali e attrezzature di lavoro senza ostacoli, nonché accedere in sicurezza al luogo di lavoro;
- si raccomanda di prevedere corridoi di manutenzione di almeno 30 cm di larghezza fra i moduli (dopo ogni doppia fila) per poter accedere liberamente ai moduli stessi e ai punti rilevanti senza calpestarli durante gli interventi di manutenzione. A causa del pericolo di microfessure e conseguenti danni permanenti, non bisogna camminare sopra ai moduli. Solo pochi produttori consentono di calpestare i propri moduli (rispettare le informazioni sul prodotto).

Le misure descritte in questa guida per i corridoi di manutenzione e le aree sui bordi del tetto sono oggetto di modifiche anche negli opuscoli di Suva e Involucro edilizio Svizzera. Sono inoltre in corso tentativi di trovare un compromesso con la SIA per una rappresentazione standard.

3.1 Accessibilità, esempi di vie di passaggio / corridoi di manutenzione

Ai sensi dell'art. 9 all'OLCostr, i luoghi di lavoro devono essere sicuri e raggiungibili tramite vie di passaggio sicure.

Ad eccezione delle zone in cui sono presenti sistemi anticaduta con linee vita permanenti a fune / a binario, p.es. dal luogo di uscita sul tetto agli impianti tecnici (ventilazione, climatizzazione, EFC, ascensori ecc.), vanno previste vie di passaggio, che devono avere una larghezza di 60 cm secondo l'art. 11 dell'OLCostr. In questi punti, infatti, ci si trattiene di norma più a lungo e non ci si limita a un controllo, come p. es. nel caso di condotte di aerazione e ventilazione. Questi impianti dovrebbero quindi essere raggiungibili mediante una via di passaggio. In determinati casi sono sufficienti anche i corridoi di manutenzione.

Un corridoio di manutenzione con una larghezza di 30 cm (vedi persona in rosso, Fig. 2) consente nella disposizione a capanna di accedere camminando alle varie zone del tetto per effettuare controlli visivi e svolgere lavori semplici (ad es. pulizia di grondaie, sfioratori di emergenza, ecc.) in posizione eretta o piegata. Per lavori di ampia portata e/o lavori che devono essere eseguiti in ginocchio vicino al suolo, lo spazio è insufficiente ed è necessario smontare prima i moduli solari.

Laddove ciò sia prevedibile e debba essere evitato, si raccomanda di prevedere corridoi di manutenzione con una larghezza ≥ 50 cm (persona in blu). Nella “versione a farfalla” si raccomandano fondamentalmente corridoi di manutenzione con una larghezza ≥ 50 cm (vedi fig. 3).

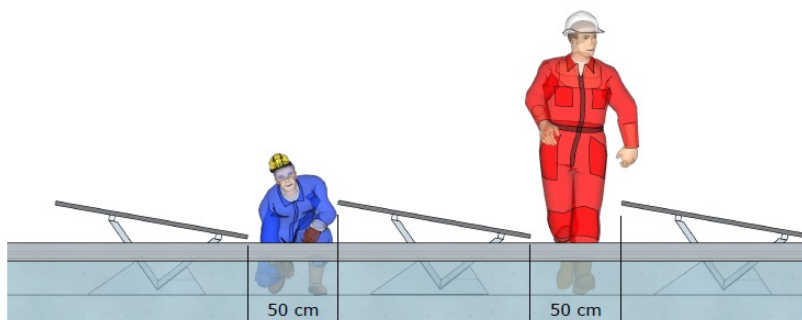


Figura 2 : Corridoio di manutenzione nel caso di disposizione “a capanna”

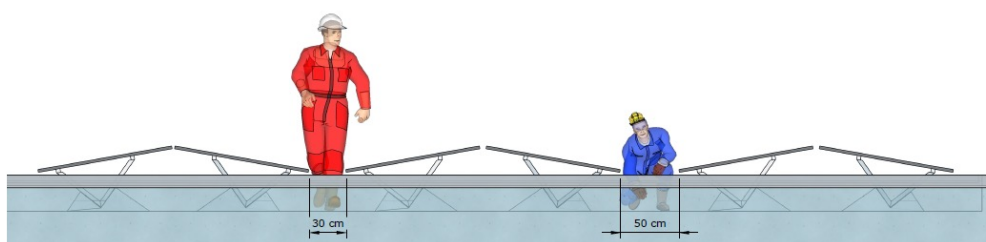


Figura 3 : Corridoio di manutenzione nel caso di disposizione “a farfalla”

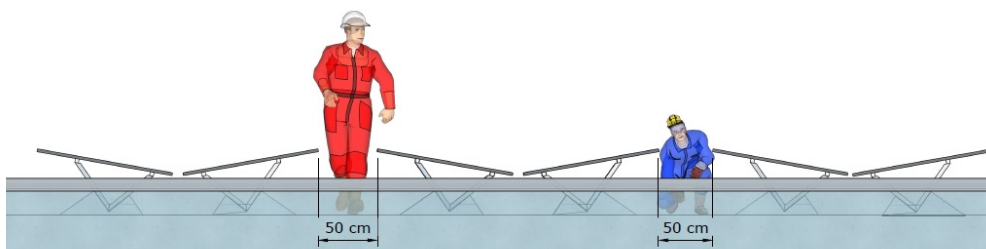


Figura 4: Corridoio di manutenzione nel caso di disposizione “a shed”

Nell'esempio riportato di seguito, l'accesso avviene tramite una scala di sicurezza sul tetto. Viene utilizzato un sistema di sicurezza con funi con una distanza standard di 2,50 m dal bordo del tetto (linea rossa). Tra i moduli e nella zona del bordo del tetto sono presenti corridoi di manutenzione e vie di passaggio sufficientemente ampi.



Figura 5: Casa di riposo e cura di Wienerberg, San Gallo, fotovoltaico e inverdimento separati. Fonte: Stadtwerke St. Gallen

Il tetto deve essere accessibile ovunque, occorre definire come ciò viene reso possibile (via di passaggio di almeno 60 cm, corridoio di manutenzione di almeno 30 cm ecc.). Nell'esempio di seguito sono illustrate le distanze sopra indicate:

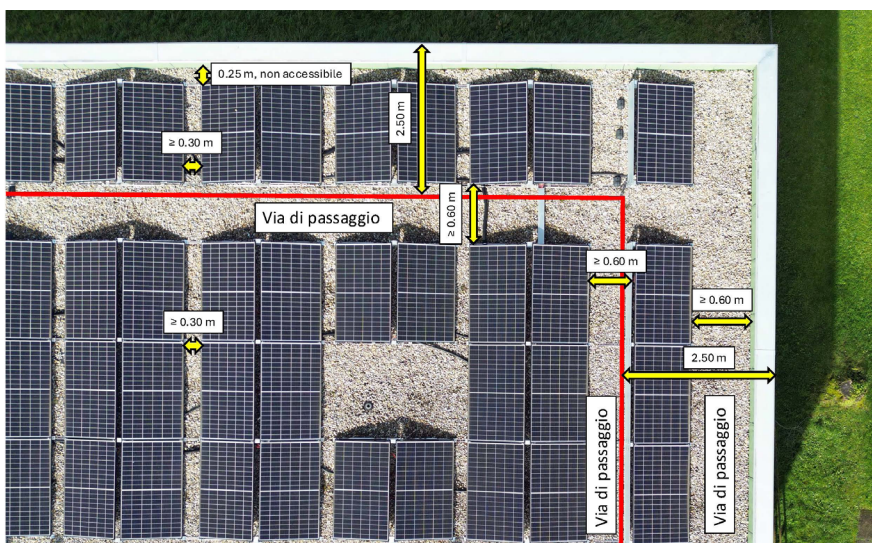


Figura 6: Casa di riposo e cura di Wienerberg, San Gallo. Fonte: Stadtwerke St. Gallen

La figura 6 mostra 2 vie di passaggio (≥ 60 cm): queste ultime si trovano

- a) ovunque sia stata installata una linea vita a fune o a binario (linea rossa) e
- b) lungo il bordo del tetto, se ci sono più di 2 moduli affiancati.

In questo esempio, sul bordo nord-est del tetto (sulla destra nell'immagine) sono presenti più di 2 moduli uno dietro l'altro. Poiché non è disponibile alcun corridoio di manutenzione perpendicolare al bordo del tetto tra i moduli, per poter controllare il bordo è necessaria la via di passaggio esterna. Sul bordo nord-ovest (in alto nell'immagine) i moduli sono montati a coppie, tra le quali è previsto un corridoio di manutenzione di almeno 30 cm: il bordo del tetto è accessibile. Una distanza di 25 cm consente di ispezionare quest'ultimo, ma questa area non è calpestabile.

Nota bene:

a) via di passaggio, minimo 60 cm, calpestabile

b) corridoio di manutenzione, minimo 30 cm, calpestabile

c) distanza per controllo visivo lungo il bordo, laddove sono affiancati al massimo 2 moduli, 25 cm, non calpestabile

Occorre prevedere corridoi di manutenzione (≥ 30 cm) dopo ogni doppia fila. Il corridoio di manutenzione deve presentare una larghezza di 30 cm nel punto più basso del modulo (il bordo inferiore del modulo stesso dovrebbe essere rialzato di 30 cm nei sistemi fotovoltaici su tetti verdi.) in modo da lasciare spazio sufficiente per il passaggio.

La linea vita a fune o a binario (linea rossa) viene di norma installata a una distanza di 2.5 m dai bordi di caduta. All'interno della via di passaggio si raccomanda di prevedere uno spazio sufficiente a renderlo percorribile senza inciampare. È quindi opportuno posizionare la linea vita a fune o a binario sul bordo della via di passaggio.



Figura 7: Grande impianto fotovoltaico con corridoi di manutenzione. Fonte: Migros

In questo esempio di impianto su un grande tetto piano, il sistema fotovoltaico è stato progettato in maniera che fossero presenti ovunque sufficienti vie di passaggio e corridoi di manutenzione, affinché ogni modulo e dispositivo tecnico risultasse accessibile in modo agevole e sicuro.

3.2 Protezione contro le cadute

Prima di accedere a zone dove sussiste un elevato pericolo di cadere, occorre adottare opportune misure di protezione. I sistemi anticaduta devono essere progettati e realizzati secondo lo «stato della tecnica». Si distinguono 4 classi di allestimento:

- a) Classe di allestimento 1: punto di ancoraggio singolo (PAS), p. es. su tetti inclinati
- b) Classe di allestimento 2: linee vita permanenti a fune o a binario (p. es. su tetti piani)
- c) Classe di allestimento 3: parapetti come protezione collettiva (p. es. su edifici industriali o in corrispondenza di botole da tetto)
- d) Classe di allestimento 4: p.es. misure secondo SIA 358 "Parapetti"

Eventuali scostamenti dallo stato della tecnica (requisiti minimi) devono essere motivati mediante un piano di sicurezza per lo specifico immobile. Per quanto riguarda le classi di allestimento, si veda anche l'opuscolo informativo [«Misure di sicurezza sui tetti piani»](#).

3.3 Esempi tratti dalla pratica

A seguire vengono presentati alcuni esempi pratici che illustrano dove trovano applicazione le diverse misure di sicurezza. Nell'esempio riportato di seguito, la protezione contro le cadute segue i cambiamenti di direzione del tetto. In questo modo viene garantito che la linea vita mantenga sempre la stessa distanza dal bordo di caduta. Se l'impianto di sicurezza non segue i cambiamenti di direzione del tetto possono venirsi a creare inutili punti di pericolo legati alle diverse distanze dal bordo di caduta.



Figura 8: quartiere residenziale Hirzenpark, Uzwil. Fonte: Immobilienverwaltung Uze

È importante che gli impianti infrastrutturali sul tetto (ascensore, ventilazione ecc.) siano accessibili liberamente e in sicurezza. L'esempio seguente presenta una realizzazione efficace.

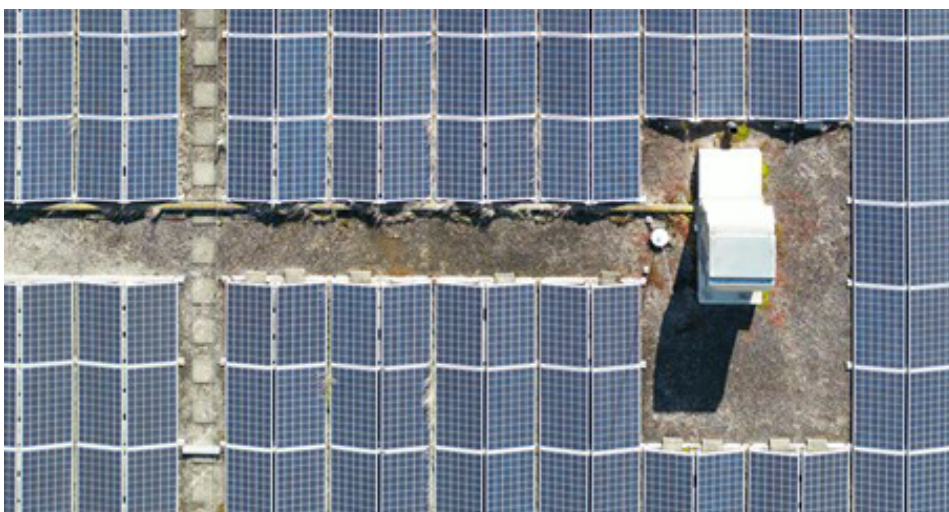


Figura 9: Accesso al sistema di ventilazione garantito. Fonte: Involucro edilizio Svizzera

A seguire vengono illustrati alcuni esempi di come i sistemi di sicurezza possono essere fissati direttamente alla struttura portante dell'impianto solare. In questo modo si evitano penetrazioni nella copertura del tetto preesistente.

3.4 Punto di ancoraggio singolo montato su struttura portante dei moduli fotovoltaici

Esistono diversi tipi di struttura portante per gli impianti solari ai quali è possibile fissare direttamente punti di ancoraggio singoli (PAS). I sistemi possono essere utilizzati solo se l'impianto complessivo è certificato. Di conseguenza, deve essere disponibile un certificato o un attestato di esame del tipo. Per impianto complessivo si intende il dispositivo di ancoraggio e la corrispondente unità del modulo solare (struttura portante e modulo) secondo le istruzioni per il montaggio e l'uso. L'impiego di PAS non certificati in combinazione con la struttura portante in questione non è conforme alle normative. Tale pratica è fortemente sconsigliata! Lo stesso vale per analogia anche per i sistemi a fune o a binario montati sulla struttura portante dei moduli.



Figura 10: Punto di ancoraggio montato sulla struttura portante dei moduli FV.
Fonte: ABS Absturzsicherung AG

3.5 Linea vita a fune o a binario montata sulla struttura portante dei moduli FV



Figura 11: ABS X-Lock Solar su sistema K2-Dome.
Fonte: ABS Absturzsicherung AG



Figure 12 : Linea vita a fune senza interruzioni ABS-Lock SYS-K2.
Fonte: ABS Absturzsicherung AG



Figure 13: INNOTECH TAURUS, : linea vita a binario su impianto FV
Fonte: INNOTECH Arbeitsschutz GmbH

3.6 Combinazioni di PAS e linee vita permanenti a binario / a fune

I sistemi a fune e/o a binario possono p. es. essere integrati con PAS negli angoli o in corrispondenza degli accessi al tetto. In caso di ricorso a sistemi della classe di allestimento 2 e lunghezze degli elementi di collegamento correttamente regolate, è possibile lavorare agganciati al sistema di trattenuta senza pericolo di cadere. Per poter raggiungere le aree esterne negli angoli, l'elemento di collegamento deve essere allungato: ciò causa contemporaneamente il pericolo di caduta o di caduta a pendolo. Per ridurre l'altezza di caduta è possibile utilizzare dei PAS integrativi. Ciò si rende necessario in particolare quando la linea vita a fune o a binario dista più di 2.50 m dal punto di caduta in questione.

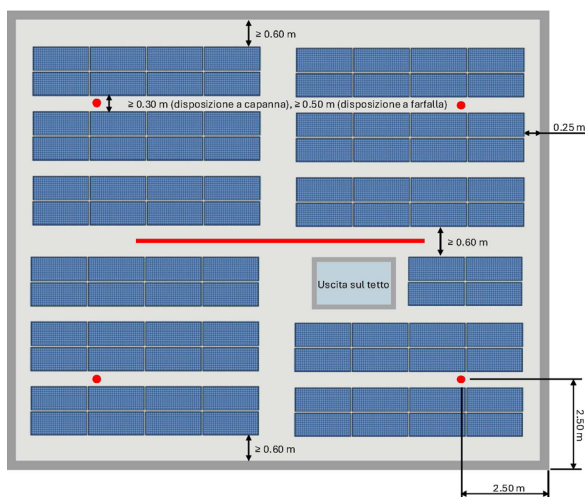


Figura 14: Linea vita a fune (classe di allestimento 2) con PAS (classe di allestimento 1) negli angoli.
Fonte: Suva Gebäudehülle Schweiz

Un sistema di questo tipo (forma a I) è particolarmente utile per i tetti lunghi e stretti, quando non è possibile realizzare forme a Ω o ad H.

3.7 PAS nel punto di accesso tramite scala a pioli

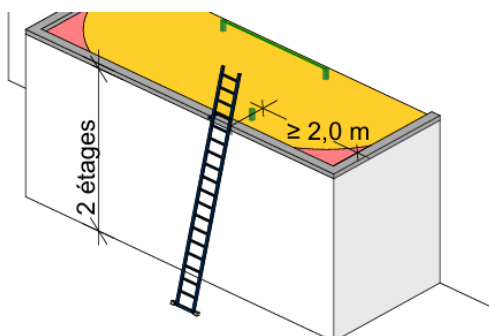


Figura 15: PAS nel punto di accesso tramite scala (deve essere raggiungibile dalla scala a pioli; l'accesso al tetto è consentito solo previa assicurazione). Fonte: Involucro edilizio Svizzera

In caso di accesso assicurato al tetto tramite scala a pioli, i PAS possono essere utilizzati come primo punto di ancoraggio.

3.8 Sintesi dello «stato della tecnica»

Il seguente elenco riassume i principali riferimenti per quanto riguarda l'attuale stato della tecnica per la progettazione di impianti fotovoltaici in considerazione dei requisiti sotto il profilo delle misure anticaduta durante gli interventi di manutenzione.

- La base per un piano di manutenzione (tetto, protezione contro le cadute) è la convenzione di utilizzazione (concordata tra committente / proprietario dell'opera e progettista; definizione dei lavori da svolgere sul tetto e della corrispondente frequenza; tali aspetti devono essere stabiliti/ indicati per iscritto).
- In caso di a) intervalli di manutenzione annuali o semestrali per tutte le categorie professionali e/o b) presenza di impianti tecnici (ascensore, ventilazione, fotovoltaico ecc.) nonché c) interventi di manutenzione eseguiti da persone formate nell'uso di DPI anticaduta, è necessaria una protezione contro le cadute permanente sotto forma di linea vita a fune o a binario ([«Misure di sicurezza sui tetti piani»](#), pag. 7, classe di allestimento 2). Se i lavori devono essere eseguiti da persone non formate nell'uso dei DPI anticaduta, occorre prevedere parapetti (classe di allestimento 3).
- In generale, per i sistemi di protezione anticaduta (PAS e linee vita a fune o a binario) la distanza dal bordo di caduta è pari a 2.50 m.
- Qualora sia necessario scostarsi dalla distanza standard dal bordo di caduta (> 2.50 m) bisogna installare PAS supplementari in corrispondenza delle strutture angolari.
- In caso di linee vita permanenti (a fune/binario) occorre prevedere una via di passaggio larga almeno 60 cm (il sistema di sicurezza deve trovarsi su un lato della stessa).
- Per potersi muovere ragionevolmente sui tetti e fare in modo che gli impianti tecnici siano facilmente accessibili sono richieste vie di passaggio larghe almeno 60 cm. Raccomandazione: le superfici fotovoltaiche vanno suddivise mediante corridoi di manutenzione larghi almeno 30 cm.
- Per rendere accessibili singole aree del tetto (p. es. scarichi, lucernari a cupola, camini, prese d'aria, climatizzatori, strutture di ascensori, EFC ecc.) è sufficiente un corridoio di manutenzione largo almeno 30 cm.
- Se dopo 2 moduli è presente un corridoio di manutenzione con una larghezza di almeno 30 cm, è sufficiente una distanza di 25 cm tra bordo interno del tetto e bordo del modulo.
- L'accesso al tetto deve avvenire utilizzando un dispositivo di sicurezza. In caso di esecuzione di lavori a 2 m o meno da superfici o componenti dell'edificio di cui non è formalmente accertata la resistenza alla rottura (p. es. lastre trasparenti, lucernari a cupola ecc.) è necessario adottare misure di protezione contro la caduta attraverso tali superfici o componenti (art. 12 e 44 OLCostr).
- In corrispondenza delle aperture nella superficie del tetto (p. es. nicchie per lucernari a cupola o botole) occorre adottare misure di protezione contro le cadute indipendentemente dall'altezza di caduta (art. 44 cpv. 3 OLCostr).

4. Misure di sicurezza per l'installazione di impianti solari

Un impianto solare può essere installato solo se vengono adottate le necessarie misure di protezione contro le cadute. Rientrano tra questi interventi di protezione collettiva come p. es. ponteggi, protezioni temporanee sui bordi del tetto (vedi figura 21) o parapetti permanenti. Contrariamente alla protezione individuale, la protezione collettiva serve a tutelare più persone, in particolare contro le cadute dal bordo del tetto. È inoltre necessario proteggere i componenti e le superfici non resistenti alla rottura. Le misure di protezione collettiva sono costantemente attive. La loro efficacia non dipende dal comportamento delle persone. Di conseguenza, hanno assoluta priorità rispetto alle misure di protezione individuale (DPI anticaduta).

Di seguito vengono presentati diversi provvedimenti di protezione collettiva. Le misure di protezione individuale (p. es. DPI anticaduta) possono eventualmente entrare in gioco durante il montaggio / lo smontaggio delle misure di protezione collettiva o quando i lavori non richiedono complessivamente più di 2 giorni/persona. Ulteriori informazioni nel capitolo 7.1.

4.1 Ponteggio di facciata con ponte da lattoniere

Il ponteggio deve essere realizzato secondo le indicazioni del produttore, rispettando le istruzioni per il montaggio e l'uso. Una base solida è importante per qualsiasi ponteggio. A seconda della situazione, inoltre, è necessario rispettare determinate distanze massime o minime. Il ponte per lattoniere (piano di calpestio più alto del ponteggio) deve essere dimensionato per carichi dinamici; nella maggior parte dei sistemi, a tale scopo vengono utilizzati impalcanti in metallo (alluminio o acciaio). Per maggiori informazioni si veda l'opuscolo Suva 44077 «[Ponteggi di facciata – Pianificazione della sicurezza](#)». A seconda del sistema possono eventualmente essere consentiti anche ponteggi in legno.

Sostanzialmente, per i lavori che richiedono complessivamente più di 2 giorni/persona vale quanto segue: in caso di altezze di caduta dal bordo di un tetto piano superiori a 2 m, è necessario realizzare un ponteggio (ponte per lattoniere) al massimo 1 m sotto il bordo di caduta. Raccomandazione: l'impalcatura deve essere posizionata il più in alto possibile, se non addirittura all'altezza del bordo di caduta. Occorre tuttavia accertarsi che p. es. lattonieri e copritetti possano svolgere ragionevolmente i propri lavori sul bordo del tetto anche direttamente dal ponteggio.

Vantaggi: il pericolo di caduta sul ponteggio può essere evitato o ridotto al minimo, mentre salita e discesa dalla superficie del tetto sono possibili senza doversi arrampicare o saltare giù. Se il dislivello fra il bordo di caduta più alto e il ponte per lattoniere / l'impalcatura è superiore a 50 cm, per la salita e la discesa occorre prevedere scale o strutture equivalenti. Per il controllo del ponteggio da parte dell'utente è possibile consultare la guida di Involucro edilizio Svizzera [sulla sicurezza dei ponteggi di facciata \(in tedesco\)](#) oppure la lista di controllo Suva 67038 «[Ponteggi di facciata](#)».

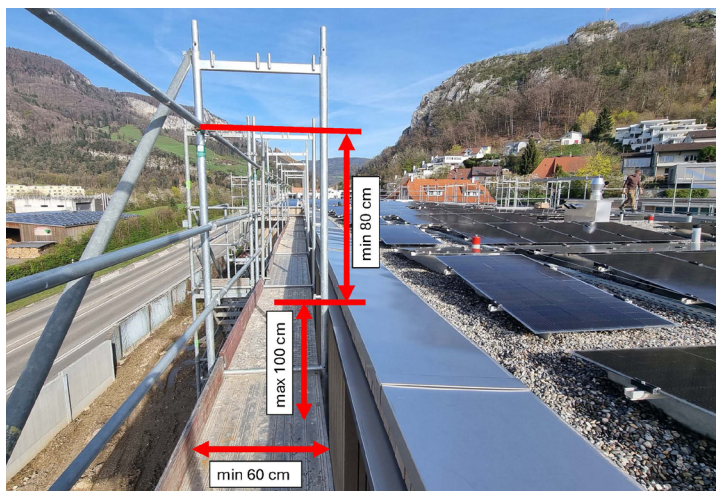


Figura 16: Ponteggio di facciata sul bordo del tetto, qui classe di carico 3, carico utile 200 kg/m², non adatto per il deposito di materiale (all'occorrenza il relativo costruttore deve realizzare apposite pedane). Fonte: Involucro edilizio Svizzera



Figura 17: Messa in sicurezza del bordo del tetto mediante un ponteggio di facciata (classe di carico 3, 200 kg/m²), larghezza minima dell'impalcatura 60 cm, altezza minima del parapetto rispetto al livello superiore del bordo del tetto 80 cm. Fonte: Involucro edilizio Svizzera

4.2 Protezione laterale con rete

Di norma non è possibile tendere a sufficienza la fune superiore. È necessaria una misura di compensazione – nel punto più basso il bordo superiore della rete deve essere alto almeno 1,50 m. I relativi requisiti sono descritti nella guida Suva 33028 «[Protezione laterale con reti di sicurezza](#)». Occorre rispettare le indicazioni del produttore.

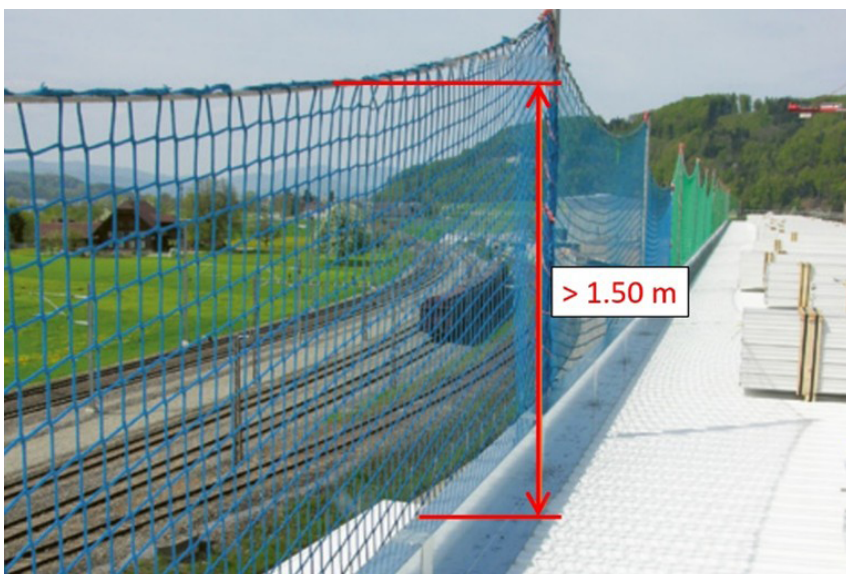


Figura 18: Protezione laterale con rete di sicurezza posta ad almeno 1.50 m sopra il bordo del tetto. Nella fascia inferiore la rete deve essere chiusa. Fonte: Suva

4.3 Protezione laterale con parapetto (diverse varianti temporanee)

I parapetti installati sul bordo del tetto devono essere allestiti secondo le indicazioni del produttore. In merito alla protezione laterale fanno stato le disposizioni dell'OLCostr, le norme SN EN 13374 ed SN EN 12811-1, così come le indicazioni del produttore. Anche le strutture realizzate in proprio devono soddisfare i requisiti pertinenti (contenuti nelle norme).

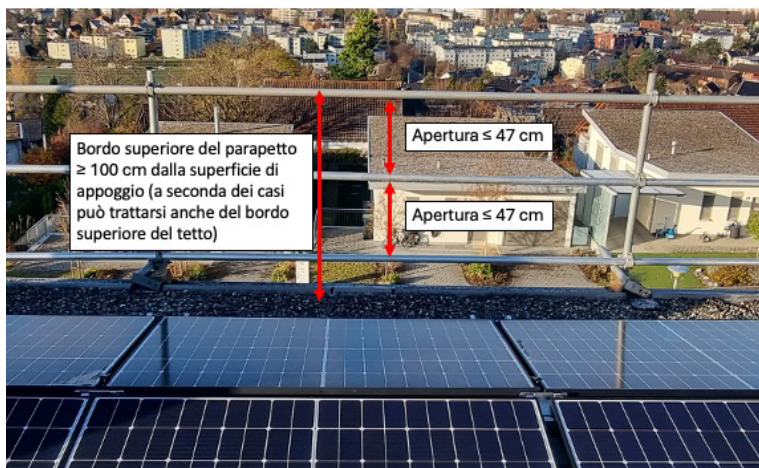


Figura 19: Parapetto in acciaio tubolare sul bordo del tetto. Fonte: Involucro edilizio Svizzera

Vantaggi della protezione laterale con parapetto

- La superficie è libera e si può lavorare senza ostacoli.
- I moduli possono essere installati all'interno della protezione collettiva anche lungo il bordo del tetto.

Svantaggi della protezione laterale con parapetto

- A seconda del sistema di parapetto può essere necessario il ricorso ad ancoraggi di montaggio (che richiedono poi riparazione della facciata e dell'intonaco).
- Se non è possibile utilizzare una piattaforma aerea, lo smontaggio può eventualmente risultare problematico (accesso limitato dall'impianto FV).
- A seconda della situazione in loco, va messo in conto che i moduli potrebbero venire calpestati senza permesso (danni da microfessure ecc.); le alternative con coperture (provvedimenti di distribuzione del carico) non vengono generalmente realizzate / utilizzate in maniera affidabile/corretta.
- Nel caso di parapetti con contrappeso e braccio a sbalzo ci sono limitazioni nell'installazione dei moduli.



Figura 20: Parapetto assicurato al bordo del tetto mediante staffe di fissaggio. Fonte: Involucro edilizio Svizzera



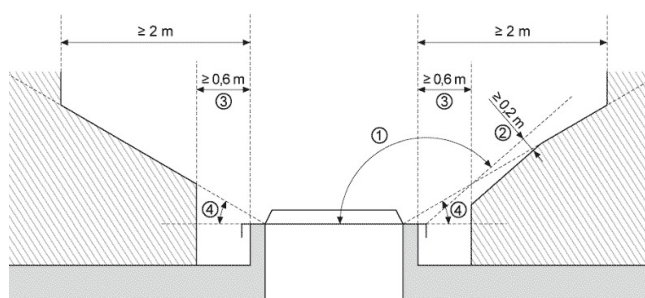
Figura 21: Bordo del tetto messo temporaneamente in sicurezza tramite parapetto zavorrato.
Fonte: FPS Concept Sàrl



Figura 22: Bordo del tetto messo in sicurezza mediante parapetto permanente.
Fonte: Gerry Wetterwaldd

4.4 Messa in sicurezza dei lucernari

I lucernari (cupole/nastri/elementi e lastre trasparenti ecc.) devono fondamentalmente essere messi in sicurezza mediante una misura di protezione collettiva permanente (p. es. griglia, parapetto). Il committente deve essere opportunamente informato per tempo sui lavori supplementari di messa in sicurezza necessari all'occorrenza. Inoltre, occorre chiarire se il lucernario fa parte di un impianto di evacuazione di fumo e calore (EFC). In caso affermativo, questo tema va discusso con il proprietario dell'opera e devono essere stabilite opportune misure. A tal proposito si veda il documento sullo stato della tecnica «Promemoria antincendio AICAA Impianti solari».



- ① Angolo d'apertura massimo per l'apertura dell'impianto EFC (per la garanzia dei requisiti specifici del prodotto, secondo le indicazioni del produttore)
 - ② Distanza di sicurezza $\geq 0,2$ m (senza bisogno di spazio per la neve)
 - ③ Spazio libero per la manutenzione / l'intervento $\geq 0,6$ m
 - ④ Angolo d'influsso dell'apertura dell'impianto EFC 30° sui moduli solari (FV e CS)
- //// Settore per i moduli solari (FV e CS), profilo dello spazio libero

Figura 23: Distanze di sicurezza EFC. Fonte: 2001-15 Impianti solari

Soluzioni temporanee

In singoli casi, i lucernari a cupola possono essere messi temporaneamente in sicurezza (p. es. in occasione del rilevamento delle misure) mediante un'apposita rete. Nel quadro dei lavori di installazione e manutenzione devono essere previste misure di sicurezza permanenti.



Figura 24: EAP-MOBI, messa in sicurezza temporanea per cupole.
Fonte: INNOTEX Arbeitsschutz GmbH

Soluzioni permanenti

Realizzando in anticipo sistemi di sicurezza permanenti i lavori di installazione vengono sensibilmente agevolati. Maggiori informazioni su questo argomento sono reperibili sul sito della Suva all'indirizzo www.suva.ch/lucernari.



Figura 25: Messa in sicurezza permanente di lucernari a cupola o a banda mediante parapetto.
Fonte: FPS Concept Sàrl



Figura 26: Lucernario a cupola con sistema di sicurezza sotto la calotta.
Fonte: FPS Concept Sàrl

Diversi produttori offrono lucernari / finestre per tetti piani resistenti alla rottura (p. es. Velux, Roto). I prodotti sono di conseguenza dichiarati «a prova di caduta» e non è necessaria una messa in sicurezza separata. Le finestre per tetti piani in vetro stratificato di sicurezza sono permanentemente resistenti alla rottura perché questo materiale non si infragilisce.

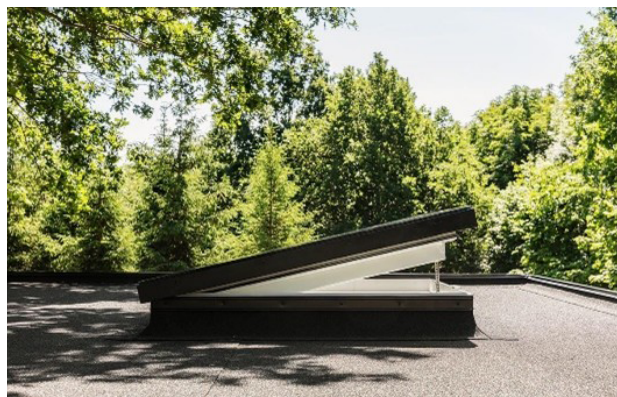


Figura 27: Finestra per tetti piani Velux con vetro piano. Copyright: Gruppo VELUX

4.5 Sbarramento

Quando si lavora in zone di pericolo (a meno di 2 m da bordi di caduta o in corrispondenza di componenti non resistenti alla rottura) devono essere adottate misure di protezione contro le cadute. Se si svolgono interventi nei pressi di tali zone di pericolo e non si deve accedere alle stesse, queste ultime devono essere delimitate mediante sbarramenti.

A tale scopo è necessario erigere una barriera alta almeno 1 m, formata da assi o catene bianche e rosse, a una distanza minima di 2 m da bordi di caduta o componenti non resistenti alla rottura. Gli sbarramenti non svolgono alcuna funzione di protezione anticaduta. Uno sbarramento di questo tipo deve essere allestito a partire da una durata dei lavori pari a 2 giorni/persona, cfr. l'opuscolo Suva «[Lavori sui tetti. Come non cadere nel vuoto](#)». Maggiori informazioni sono riportate nell'opuscolo informativo «[Messa in sicurezza dei lucernari dalla rottura](#)» di Involucro edilizio Svizzera.



Figura 28: Sbarramento con catena. Fonte: Involucro edilizio Svizzera

5. Uscita sul tetto in sicurezza

È necessario definire un punto di accesso per le persone che devono recarsi sul tetto piano, considerando anche la frequenza di accesso al tetto e l'eventuale necessità di trasporto di materiale.

Sono consentiti e considerati sicuri i seguenti accessi:

- scala interna all'edificio con uscita sul tetto al di fuori della zona di pericolo (può trattarsi anche di una scala retrattile);
- accesso tramite scala a torre esterna all'edificio o scala temporanea per ponteggio, con corrimano fino al di fuori della zona di pericolo;
- scala fissa con protezione per la schiena o dispositivo di risalita e corrimano fino al di fuori della zona di pericolo; il materiale può essere trasportato verso l'alto e verso il basso solo mediante apposite attrezzature di trasporto o sollevamento di carico. Per maggiori informazioni si veda la lista di controllo «[Scale fisse a pioli](#)»

Le scale a pioli non sono adatte ai lavori di montaggio e in tal caso devono essere predisposte ulteriori modalità di accesso.



Figura 29: Accesso al luogo di lavoro per l'installazione di un impianto fotovoltaico tramite scala a torre.
Fonte: Involucro edilizio Svizzera

Per gli interventi di manutenzione è possibile utilizzare scale in appoggio nel quadro delle prescrizioni in materia di lavori di esigua entità secondo l'articolo 46 OLCostr. La verifica della sicurezza delle opzioni di accesso è raccomandata quanto meno a partire da un'altezza di 2 piani o > 6 m.

Si consiglia di montare una protezione laterale in corrispondenza del punto di uscita sul tetto. Il coperchio deve inoltre essere aperto solo per entrare e uscire. In assenza della protezione laterale il coperchio deve essere chiuso.



Figura 30: Casa di riposo e cura di Wienerberg, San Gallo.
Fonte: Stadtwerke St. Gallen

6. Trasporto sicuro di materiale sul tetto

Il trasporto di materiale sulla superficie del tetto deve avvenire mediante strumenti adeguati. Tra questi ultimi rientrano elevatori da cantiere, montacarichi e gru. In linea di massima, le piattaforme aeree possono essere utilizzate solo in misura limitata per il trasporto di materiale.

Per l'uso di montacarichi non devono essere rimossi o disattivati dispositivi di protezione anticaduta. Si raccomanda di progettare ponteggi e impalcature di protezione in maniera che il montacarichi possa essere collocato al di sopra della protezione laterale o della parete protettiva. Il ponteggio deve inoltre essere in grado di sostenere i carichi legati al montacarichi. A tale proposito bisogna considerare in particolare l'articolo 52 OLCostr «Elementi incorporati o annessi al ponteggio». Se per il trasporto del materiale è necessario rimuovere dispositivi anticaduta occorre adottare idonee misure di protezione nei corrispondenti punti di caduta. In questo caso si raccomanda l'impiego di DPI anticaduta per tutta la durata delle operazioni di trasporto. Al termine delle stesse, i dispositivi di protezione rimossi devono essere ripristinati indossando DPI anticaduta.

Se viene svolto un trasporto manuale, devono essere predisposte e utilizzate idonee vie di passaggio. Secondo l'articolo 64 OLCostr, eventuali modifiche al ponteggio possono essere effettuate solo dall'installatore dello stesso. In via eccezionale, sono consentite modifiche di lieve entità, ma solo con il consenso dell'installatore.

Lo stoccaggio e il deposito di moduli FV possono comportare pericoli dovuti p. es. a:

- trasporto di moduli con errato fissaggio del carico;
- possibilità di caduta dalla gru di carico del camion o dal montacarichi, ecc.;
- lo spostamento del baricentro e il conseguente scivolamento dei moduli appoggiati su/da ponteggi o superfici del tetto;
- statica della struttura del tetto;
- intemperie.

La definizione di misure per la prevenzione dei pericoli nel piano di sicurezza e di protezione della salute – quali assicurazione del carico, rispetto delle misure di sicurezza del traffico, nonché stoccaggio sicuro dei moduli e uso di guanti protettivi – può ridurre i pericoli meccanici.

7. Misure di sicurezza durante gli interventi di manutenzione

Per i lavori di esigua entità (durata dei lavori per tetto complessivamente inferiore a 2 giorni/persona, p. es. lavori di manutenzione) le misure di protezione anticaduta sono necessarie solo a partire da un'altezza di caduta superiore a 3 m, ma in caso di pericolo di scivolamento (neve, ghiaccio, umidità, superfici scivolose, alghe muschio ecc.) già a partire da un'altezza di caduta superiore a 2 m.

I 2 giorni/persona si riferiscono a tutte le categorie professionali (installatori di impianti solari, giardinieri, lattonieri ecc.), così come ai lavori all'interno delle zone di pericolo. Per tali interventi è possibile ricorrere alla protezione individuale e ai DPI anticaduta.

7.1 Impiego dei DPI anticaduta

Le persone che lavorano con DPI anticaduta devono essere appositamente formate e aver frequentato un corso base di almeno una giornata. Per i lavori con i DPI anticaduta è necessario considerare tra l'altro i seguenti aspetti:

- utilizzare solo sistemi di protezione anticaduta verificati e certificati;
- in presenza di sistemi di arresto caduta non è consentito lavorare da soli;
- il salvataggio deve poter avvenire entro 10-20 minuti utilizzando risorse disponibili sul posto.

Per maggiori informazioni su questo argomento si veda l'opuscolo Suva «[Dispositivi di protezione individuale anticaduta](#)» oppure la pagina www.suva.ch/dpi-anticaduta. Il [programma di corsi di suissetec](#) e [Involucro edilizio Svizzera comprendono apposite offerte formative](#).

7.2 Assicurazione alla cesta della piattaforma aerea, accesso alla superficie del tetto

In casi eccezionali è possibile accedere al tetto con piattaforme aeree appositamente previste a tale scopo. L'accesso alla superficie del tetto da una cesta di lavoro è tuttavia consentito solo qualora ciò sia espressamente previsto dal produttore (rispettare le istruzioni per l'uso). Tali ceste di lavoro certificate e dotate di attestato di esame del tipo e il sistema di sicurezza incorporato consentono a massimo 2 persone di abbandonare la cesta tramite il portello anteriore indossando i DPI anticaduta. Per poter posizionare la cesta sul tetto piano è necessario disporre di uno spazio adeguato, come illustrato dalla figura qui sotto. Poiché sulla maggior parte dei tetti piani con impianti FV non c'è di norma spazio per posizionare la cesta, questa possibilità può essere sfruttata solamente se il concetto la prevede fin dall'inizio.



Figura 31: Piattaforma aerea di lavoro con possibilità di assicurazione. Fonte: Jakob Fahrzeugbau AG

Eventuali eccezioni vanno valutate caso per caso sulla base del corrispondente documento D-A-CH-S. A tale scopo è necessario coinvolgere figure specializzate per l'identificazione dei pericoli e la valutazione dei rischi. Per maggiori informazioni si veda il documento D-A-CH-S: «Aus- und Einsteigen aus Arbeitsbühnen und Arbeitskörben» ([«Salire e scendere da piattaforme aeree e ceste di lavoro»](#)) (in tedesco).

7.3 Assicurazione su gru mobile dismessa

In casi eccezionali è possibile assicurarsi a una gru mobile dismessa. Ciò è consentito solo se l'attrezzatura di lavoro è stata approvata e certificata per questa applicazione da parte del produttore. Devono essere rigorosamente rispettate le istruzioni per l'uso. Ulteriori informazioni sono reperibili nel factsheet della DGUV FBHM-100 «Personensicherung am Kran» («Assicurazione di persone a una gru») così come nel documento D-A-CH-S «Stillgesetzter ortsveränderlicher Kran als Anschlagmöglichkeit für PSAgA» ([«Ancoraggio dei DPI anticaduta su una gru mobile dismessa»](#)) (in tedesco).

7.4 Intervallo dei lavori di manutenzione

A seconda della copertura, oltre ai consueti interventi di manutenzione sul tetto è necessario verificare e sottoporre a manutenzione diversi impianti tecnici (ascensori, impianti di ventilazione, dispositivi di protezione anticaduta). Il fatto che il tetto sia occupato anche da altri impianti deve essere considerato al momento di progettare la protezione contro le cadute, così come le vie di passaggio nella pianificazione dell'impianto solare.

Per quanto riguarda la manutenzione del tetto, le associazioni di categoria raccomandano di effettuare almeno una volta all'anno lavori di manutenzione e controllo (rimuovere la vegetazione spontanea, pulire gli scarichi, controllare cordoli e fori passanti ecc.); sui tetti verdi è necessario regolare la vegetazione fino a due volte l'anno. Gli impianti tecnici esistenti (ascensori, ventilazione, dispositivi di protezione anticaduta ecc.) vengono normalmente controllati e sottoposti a manutenzione una volta l'anno a cura di una persona competente. Occorre rispettare le indicazioni del produttore. In caso di impianti molto sporchi sono necessari ulteriori interventi di manutenzione. Per quanto riguarda gli impianti fotovoltaici, si raccomanda di controllare che i moduli non abbiano subito danni dopo le grandinate; per il resto non occorre prevedere alcun intervallo regolare per gli interventi di manutenzione sugli impianti FV. I guasti degli stessi vengono rilevati mediante telemonitoraggio e possono essere successivamente risolti. Oggi è possibile ispezionare gli impianti senza dover salire sul tetto, tramite droni dotati di termocamera.



Figura 32: Tetto verde fotovoltaico e linea vita a fune. Fonte: Contec

Informazioni dettagliate sui tetti verdi fotovoltaici sono reperibili nell'opuscolo «[Inverdimento dei tetti e impianti di energia solare](#)».

8. Procedura in caso di scostamento dallo «stato della tecnica»

In determinate circostanze è possibile discostarsi dallo «stato della tecnica» illustrato, per esempio:

- a) se non è possibile rispettare la distanza di 2.50 m tra la l'impianto di protezione anticaduta e il bordo di caduta;
- b) se il tetto non offre alcuna possibilità ragionevole di installare sistemi di sicurezza permanenti, vie di passaggio ecc.;
- c) come nell'esempio b) ma senza un'altezza libera sufficiente sotto al bordo / ai bordi di caduta (di norma almeno 6.25 m);
- d) in caso di tetti con geometria complessa o in presenza di impianti tecnici.

Le figure specializzate devono disporre di specifiche conoscenze in merito ai lavori sui tetti e ai sistemi di protezione contro le cadute. Le informazioni di contatto di specialiste e specialisti secondo l'articolo 29 OLCotr («Altre protezioni contro le cadute») devono essere richieste alle corrispondenti associazioni professionali. Il requisito del loro coinvolgimento può essere soddisfatto anche consultando produttori/fornitori di sistemi di protezione anticaduta. L'attuazione avviene successivamente in base alle disposizioni specifiche per l'immobile. Eventuali scostamenti vanno motivati nel piano di sicurezza e di protezione della salute e devono essere chiaramente segnalati in tutta la documentazione.

Priorità dei sistemi di trattenuta lineari rispetto ai sistemi di arresto caduta

Fondamentalmente, i sistemi di trattenuta lineari (a fune / a binario) hanno la priorità rispetto ai sistemi di arresto caduta. Per loro natura sono più sicuri dei sistemi basati semplicemente su PAS. In alcune aree possono ad ogni modo essere integrati con PAS. Questo è considerato lo «stato della tecnica». Quando bisogna discostarsi, servono alternative che devono tuttavia offrire quanto meno lo stesso livello di protezione.

Sono necessarie eccezioni, per esempio, per le seguenti situazioni:

- tetti con piccole superfici e geometrie semplici;
- tetti con geometrie complesse.

In caso di deroga dallo stato della tecnica bisogna ad ogni modo considerare i seguenti principi:

- Un sistema composto da PAS è sempre un sistema di arresto caduta. Sussiste un pericolo di caduta e, di conseguenza, bisogna pianificare e preparare sempre anche misure di soccorso.
- Deve essere disponibile spazio libero di caduta. Secondo il calcolo standard, sotto al bordo di caduta deve essere presente un'altezza di almeno 6.25 m (v. cap. «Dispositivi di ancoraggio / calcolo dello spazio di caduta» dell'opuscolo «[Misure di sicurezza sui tetti piani](#)»).
- La distanza fra bordo di caduta e linea vita a fune / a binario o PAS è di norma pari a 2.50 m.
- Idealmente, le misure di sicurezza vanno pianificate in contemporanea all'impianto FV, considerando che il rispetto delle norme di sicurezza per i lavori da eseguire (disposizione, distanze, vie di passaggio, accessibilità dei componenti da ispezionare quali p. es. gli scarichi, accessibilità della superficie del tetto ecc.) ha la priorità: «La sicurezza viene prima della potenza installata dell'impianto».
- In caso di deroghe dalle situazioni standard, l'obiettivo di protezione deve essere raggiunto in modo equivalente. Eventuali scostamenti vanno motivati nel piano di sicurezza e di protezione della salute e devono essere chiaramente segnalati in tutta la documentazione. Raccomandiamo di consultare figure specializzate secondo l'articolo 29 OLCotr.

9. Elenco delle abbreviazioni

Figura 1:	Centro per la terza età di Haslibrunnen, Langenthal, fonte: Haslibrunnen AG, Centro di competenza per la terza età	1
Figura 2:	Corridoio di manutenzione nel caso di disposizione “a capanna”	8
Figura 3:	Corridoio di manutenzione nel caso di disposizione “a farfalla”	8
Figura 4:	Corridoio di manutenzione nel caso di disposizione “a shed”	8
Figura 5:	Casa di riposo e cura di Wienerberg, San Gallo, fotovoltaico e inverdimento separati. Fonte: Stadtwerke St. Gallen	9
Figura 6:	Casa di riposo e cura di Wienerberg, San Gallo. Fonte: Stadtwerke St. Gallen	9
Figura 7:	Grande impianto fotovoltaico con corridoi di manutenzione. Fonte: Migros	10
Figura 8:	Quartiere residenziale Hirzenpark, Uzwil. Fonte: Immobilienverwaltung Uze	11
Figura 9:	Accesso al sistema di ventilazione garantito. Fonte: Involucro edilizio Svizzera	11
Figura 10:	Punto di ancoraggio montato sulla struttura portante dei moduli FV. Fonte: ABS Absturzsicherung AG	12
Figura 11:	ABS X-Lock Solar su sistema K2-Dome. Fonte: ABS Absturzsicherung AG	13
Figura 12:	Linea vita a fune senza interruzioni ABS-Lock SYS-K2. Fonte: ABS Absturzsicherung AG	13
Figura 13:	INNOTECH TAURUS, : linea vita a binario su impianto FV Fonte: INNOTECH Arbeitsschutz GmbH	13
Figura 14:	Figura 14: Linea vita a fune (classe di allestimento 2) con PAS (classe di allestimento 1) negli angoli. Fonte: Suva Gebäudehülle Schweiz	14
Figura 15:	PAS nel punto di accesso tramite scala (deve essere raggiungibile dalla scala a pioli; l'accesso al tetto è consentito solo previa assicurazione). Fonte: Involucro edilizio Svizzera	14
Figura 16:	Ponteggio di facciata sul bordo del tetto, qui classe di carico 3, carico utile 200 kg/m ² , non adatto per il deposito di materiale (all'occorrenza il relativo costruttore deve realizzare apposite pedane). Fonte: Involucro edilizio Svizzera	16
Figura 17:	Messa in sicurezza del bordo del tetto mediante un ponteggio di facciata (classe di carico 3, 200 kg/m ²), larghezza minima dell'impalcatura 60 cm, altezza minima del parapetto rispetto al livello superiore del bordo del tetto 80 cm. Fonte: Involucro edilizio Svizzera	17
Figura 18:	Protezione laterale con rete di sicurezza posta ad almeno 1.50 m sopra il bordo del tetto. Nella fascia inferiore la rete deve essere chiusa. Fonte: Suva	17
Figura 19:	Parapetto in acciaio tubolare sul bordo del tetto. Fonte: Involucro edilizio Svizzera	18

Figura 20:	Parapetto assicurato al bordo del tetto mediante staffe di fissaggio. Fonte: Involucro edilizio Svizzera	18
Figura 21:	Bordo del tetto messo temporaneamente in sicurezza tramite parapetto zavorrato. Fonte: FPS Concept Sàrl	19
Figura 22:	Bordo del tetto messo in sicurezza mediante parapetto permanente. Fonte: Gerry Wetterwaldd	19
Figura 23:	Distanze di sicurezza EFC. Fonte: 2001-15 Impianti solari	20
Figura 24:	EAP-MOBI, messa in sicurezza temporanea per cupole. Fonte: INNOTEX Arbeitsschutz GmbH	20
Figura 25:	Messa in sicurezza permanente di lucernari a cupola o a banda mediante parapetto. Fonte: FPS Concept Sàrl	21
Figura 26:	Lucernario a cupola con sistema di sicurezza sotto la calotta. Fonte: FPS Concept Sàrl	21
Figura 27:	Finestra per tetti piani Velux con vetro piano. Copyright: Gruppo VELUX	21
Figura 28:	Sbarramento con catena. Fonte: Involucro edilizio Svizzera	22
Figura 29:	Accesso al luogo di lavoro per l'installazione di un impianto fotovoltaico tramite scala a torre. Fonte: Involucro edilizio Svizzera	23
Figura 30:	Casa di riposo e cura di Wienerberg, San Gallo. Fonte: Stadtwerke St. Gallen	24
Figura 31:	Piattaforma aerea di lavoro con possibilità di assicurazione. Fonte: Jakob Fahrzeugbau AG	25
Figura 32:	Tetto verde fotovoltaico e linea vita a fune. Fonte: Contec	26