

Scheda fotovoltaico No. 3

Messa a terra, protezione contro fulmini e sovratensioni

Per queste tre tematiche i provvedimenti si sovrappongono a vicenda. Una protezione dai fulmini (LPS = Lightning Protection System) eseguita in modo corretto include la messa a terra e il collegamento equipotenziale. Tuttavia il significato e l'effetto delle definizioni non è identico. La presente scheda fornisce un breve riassunto sui tre temi.

1 Protezione contro i fulmini

Come il nome lo indica, si tratta delle misure di protezione di edifici, infrastrutture, impianti e persone dagli effetti delle scariche atmosferiche (fulmini). L'installazione di un impianto fotovoltaico su un edificio non determina di per sé un obbligo di protezione contro i fulmini. Ciò significa che gli impianti FV sono ammessi su edifici privi di protezione contro i fulmini. Se un dispositivo di protezione contro i fulmini esiste già o è realizzato ex novo allora l'impianto deve essere integrato in modo adeguato in tale dispositivo. Ulteriori informazioni si rimanda alla norma svizzera SN 414022:2024 Sistemi protezione fulmini, alla NIBT 2025, SN 411000:2025, in particolare cap. 7.12 sul FV e nelle spiegazioni.^{1 / 1b}

Nella progettazione e esecuzione vanno quindi distinti i vari casi:

1.1 Edifici con protezione contro i fulmini

In questo caso ci sono fondamentalmente due opzioni:

- a. Gli elementi costruttivi con conducibilità elettrica posati all'esterno, come profili e telai metallici, vengono collegati al sistema di protezione fulmini. In questo caso è vantaggioso effettuare diversi collegamenti, in modo da creare una specie di

rete a maglie fini. In caso di strutture di messa a terra poco chiare o lungo linee ferroviarie si possono prendere in considerazione reti di messa a terra attraverso cosiddetti elementi isolanti.

- b. L'impianto FV viene protetto tramite un sistema di captazione dei fulmini separato e distanziato. Esso consiste in stanghe di captazione, montate ad una distanza di sicurezza dagli elementi metallici dell'impianto FV, collegate al sistema di messa a terra in modo da condurre la corrente del fulmine verso terra in modo sicuro. Questa variante è adatta soprattutto nel caso di piccoli sistemi, quando viene utilizzata solamente una parte della superficie del tetto. Per grandi impianti, spesso la soluzione più adatta è quella della protezione tramite creazione di una rete di captazione a maglie completa.

1.2 Edifici senza protezione contro i fulmini

Anche in questo caso esistono due soluzioni:

- a. Nei casi normali, gli elementi metallici dell'impianto FV che non conducono corrente devono essere integrati nel collegamento equipotenziale secondo la Norma sugli impianti a bassa tensione (NIBT)2. A tal proposito i telai dei moduli e altri elementi di montaggio con conducibilità elettrica vengono collegati tra di loro e allacciati alla messa a terra principale attraverso il conduttore equipotenziale (PA).
- b. Per installazioni della classe di protezione 2 viene effettuata una messa a terra dei telai. Il doppio isolamento dei moduli e dei cavi di collegamento rappresenta in questo caso una sicurezza sufficiente contro tensioni di contatto pericolose. Questo tipo di installazione è tuttavia consigliabile solamente per impianti con una potenza limitata ad alcuni kW di potenza nominale e richiede nell'inverter una separazione di potenziale, p.es. un trasformatore di separazione.

Numerosi cantoni, nell'ambito della protezione dell'impianto tramite l'assicurazione dell'edificio, esigono prima dell'inizio dei lavori un concetto su come l'impianto viene protetto contro i fulmini. Le varianti esposte nella NIBT 2025, cap. 7.12 E+C forniscono esempi di concetti di protezione applicabili alle varie situazioni. Spesso si distingue tra protezione interna o esterna contro i fulmini. Semplificando, si può dire che le stanghe e linee di captazione installate all'esterno dell'edificio costituiscono la protezione esterna contro i fulmini, mentre le misure di protezione nell'edificio o all'interno degli apparecchi costituiscono la protezione interna contro le sovratensioni.

2 Messa a terra

La messa a terra descrive il modo in cui diversi elementi e dispositivi metallici di un edificio devono essere collegati con la terra. Per una protezione contro i fulmini ben funzionante, una buona messa a terra, ossia tra le altre cose a bassa resistività ohmica, è uno dei fattori più importanti. Il collegamento con il terreno si effettua essenzialmente con dispersori di terra sotto forma di nastri, aste, o dispersori incorporati nelle fondamenta. A seconda dell'edificio, gli scaricatori per corrente di fulmine vengono collegati alla messa a terra in diversi punti. Se gli elementi costruttivi dell'impianto FV con conducibilità elettrica devono essere messi a terra, ciò dovrebbe avvenire possibilmente attraverso la via la più breve.

3 Collegamento equipotenziale

Il collegamento equipotenziale ha lo scopo di mantenere eventuali differenze di tensione tra elementi costruttivi metallici o involucri di apparecchi ad un livello non pericoloso per le persone e oggetti. Per ottenere ciò si devono collegare tra di loro gli elementi metallici con conducibilità elettrica. La soluzione ideale consiste nel realizzare il collegamento equipotenziale tramite un tubo che contiene i cavi che trasportano l'energia o lo schermo stesso di tali cavi. Esso viene collegato al supporto dei moduli sul tetto e attraverso l'inverter alla messa a terra presso il punto di allacciamento alla rete.

4 Dispositivi di protezione dalla sovratensione

I dispositivi di protezione dalla sovratensioni fanno parte della protezione interna contro i fulmini. I conduttori che trasportano corrente e tensione devono essere dotati, a seconda dei casi, di uno o più dispositivi di protezione dalle sovratensioni (SPD). A seconda del concetto di installazione, ciò riguarda sia i conduttori DC che quelli AC. Particolarmente importante è la protezione del cavo che dal tetto entra nell'edificio. Qui si consiglia di montare i dispositivi di protezione dalla sovratensione possibilmente vicino all'entrata del cavo nell'edificio. Indicativamente si possono distinguere i casi seguenti:

1. L'edificio non ha una protezione fulmini esistente. Non si ipotizza dunque una fulminazione diretta. Quindi, con lunghezze dei conduttori ammissibili, non sono necessari SPD oppure è sufficiente sul lato DC un SPD di tipo 2, all'entrata nel tetto, vicino all'inverte o integrato nell'inverte. Questo vale pure nel caso di edifici che dispongono di protezione contro i fulmini e in cui l'impianto FV viene installato nella zona protetta (tutte le distanze di separazione devono essere rispettate).
2. L'edificio dispone di una protezione fulmini esterna. Si presume pertanto che ci possa essere fulminazione diretta. Se l'impianto FV non viene installato nella zona protetta, all'entrata del tetto dei cavi va installato un SPD di tipo 1 (Fig. 2).

Poiché, nel caso di fulminazione, molti dispositivi di protezione dalle sovratensioni subiscono rotture nello svolgere la funzione di protezione, è importante effettuare controlli regolari. Ne consegue che i dispositivi di protezione dalla sovratensione devono essere accessibili. Su linee DC lunghe si consiglia di installare due elementi di protezione sui capi della linea. L'efficacia degli SPD è garantita solo se i cavi di collegamento sono corti (Fig. 1). Oltre agli elementi di protezione attiva, vi è una serie di altri provvedimenti come quelli sotto illustrati per ridurre il rischio di danni dovuti a sovratensioni.

1. Possibilmente nessuna spira dovuta al cablaggio o al limite di piccola superficie
2. Utilizzare cavi schermati
3. Cavi polo positivo e negativo, oppure cavo AC, quale conduttore unipolare intrecciato
4. Tenere corti i cavi di collegamento agli SPD

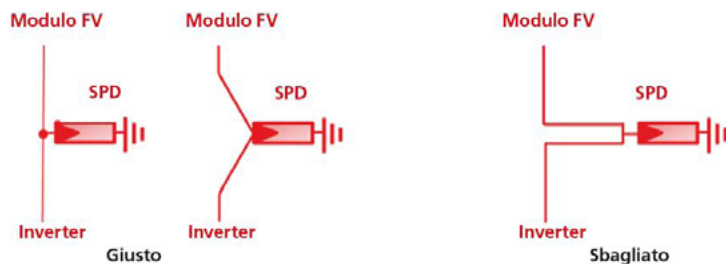


Fig. 1: Per una protezione efficace degli SPD è indispensabile che i cavi di collegamento siano corti.

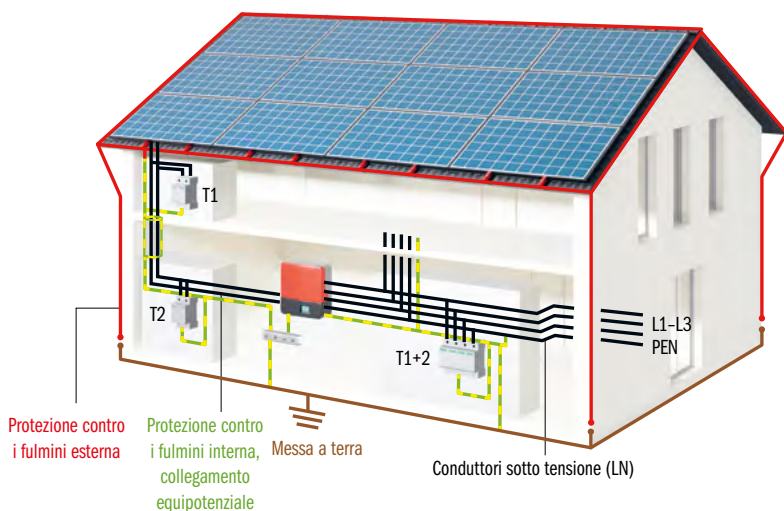


Fig. 2: Variante con protezione esterna dai fulmini / Esempio dal libro «Impianti fotovoltaici» (Photovoltaikanlagen) di Christof Bucher (edizione Faktor, 2025)

5. Letteratura

- ¹ SN 414022:2024 Sistemi di protezione contro i fulmini
- ² SN 411000:2025 NIBT, parte 7.12
Tutti ottenibili su: <https://connect.snv.ch/it>

Avviso

La presente scheda informativa è stata redatta con la più grande cura possibile. Tuttavia non si assume alcuna responsabilità per la correttezza, l'eshaustività e l'aggiornamento del contenuto. In particolare non si dispensa dal consultare e rispettare tutte le raccomandazioni, norme e prescrizioni applicabili in vigore. Questa scheda ha puramente uno scopo

informativo generico. È pertanto esplicitamente esclusa qualsiasi responsabilità per danni derivanti dalla consultazione, rispettivamente dall'applicazione di informazioni riportate della presente scheda.

I diritti d'autore sono di proprietà di Swissolar.
07/2026/Scheda-Nr. 21003i

Con il supporto di

