



Direttiva

Sistemi fotovoltaici (FV) per l'approvvigionamento elettrico



Autore ESTI

Valido dal 01.09.2014

Sostituisce ESTI 233.0710 i

Disponibile per il download all'indirizzo:

www.esti.admin.ch
Documentazione_ESTI Pubblicazioni
ESTI 233

Ispettorato federale degli impianti a corrente forte ESTI
Luppenstrasse 1
8320 Fehraltorf
Tel. 044 956 12 12
Fax 044 956 12 22
info@esti.admin.ch
www.esti.admin.ch

Indice

1.	Introduzione	4
2.	Obbligo d'approvazione dei piani	4
3.	Obbligo di autorizzazione per lavori d'installazione	6
4.	Controllo di collaudo.....	7
5.	Controllo periodico	8
6.	Rinvii a leggi, ordinanze, norme e prescrizioni aziendali	8
6.1	Campo d'applicazione degli impianti	8
6.2	Lavori sotto tensione.....	8
6.3	Ordinanze applicabili.....	8
6.4	Prescrizioni aziendali.....	8
6.4.1	IPE che funzionano in parallelo alla rete di distribuzione dell'energia elettrica 8	
6.4.2	IPE che non funzionano in parallelo alla rete di distribuzione dell'energia elettrica 9	
6.4.3	Impianti ad alta tensione.....	9
6.4.4	Impianti in isola.....	9
6.4.5	Effetti di rete (armoniche, flicker, asimmetria, ecc.).....	9
6.4.6	Esercizio e manutenzione	10
6.4.6.1	Documentazione.....	10
6.4.6.2	Esercizio in parallelo alla rete	10
6.4.6.3	Domanda di allacciamento	10
7.	Informazioni tecniche	11
7.1	Misure di protezione	11
7.2	Protezione da fulmini e sovratensioni.....	12
7.3	Prima verifica e controllo finale	13
7.4	Impianti fotovoltaici (FV) integrati nel tetto – condutture in zona tetto.....	14
7.5	Rilevamento di archi elettrici come funzione supplementare di protezione in impianti FV, consigliata per il futuro	15
7.6	Norma per le installazioni a bassa tensione (NIBT) 7.12 Sistemi di alimentazione di corrente fotovoltaica (FV).....	16
8.	Impianti speciali.....	16
8.1	Impianti fotovoltaici innestabili in vari luoghi, impianti FV plug-and-play	16

Prefazione

L'obiettivo è di costruire impianti fotovoltaici di una qualità tale da non mettere in pericolo persone e cose né causare ripercussioni inammissibili sulla rete.

Gli impianti fotovoltaici presentano determinate peculiarità, inoltre la legislazione emana disposizioni relative alla notifica di impianti al competente gestore di rete, come pure autorizzazioni per l'esecuzione di lavori d'installazione e il controllo dell'impianto terminato. Questa direttiva è intesa a fornire chiarezza sulle competenze e i requisiti in materia di progetti, sulle peculiarità per l'installazione come pure sul controllo finale e sul controllo di collaudo con avviso di ultimazione dei lavori di impianti fotovoltaici.

Base

Dal punto di vista tecnico alla base del presente documento vi è il testo della norma IEC 60364-7-712 e la norma svizzera per le installazioni a bassa tensione NIBT e altre norme quali ad es. EN 50160, EN 50438 ecc.

Impianti fotovoltaici: obbligo d'approvazione dei piani, obbligo di autorizzazione per lavori d'installazione, controllo di collaudo e controllo periodico

Rinvii a leggi, ordinanze, norme e prescrizioni aziendali

1. Introduzione

Da quando il legislatore federale ha deciso di adottare delle misure di incentivazione per le energie rinnovabili, vengono costruiti sempre più impianti di produzione di energia elettrica (IPE), soprattutto impianti fotovoltaici. Secondo quanto constatato dall'Ispettorato federale degli impianti a corrente forte ESTI, in parte non è chiaro a partire da quale potenza gli impianti fotovoltaici necessitano di un'approvazione dei piani da parte dell'Ispettorato, se i lavori d'installazione su tali impianti sono soggetti ad autorizzazione e come si deve procedere riguardo al collaudo e al controllo periodico di impianti fotovoltaici. Questi punti sono spiegati qui di seguito.

2. Obbligo d'approvazione dei piani

Conformemente all'art. 1 cpv. 1 lett. b dell'ordinanza sulla procedura d'approvazione dei piani di impianti elettrici (OPIE; RS 734.25) la costruzione e la modifica di impianti fotovoltaici di potenza superiore ai 30 kVA collegati a una rete di distribuzione a bassa tensione sono soggette all'obbligo d'approvazione dei piani. Gli impianti di potenza minore sono esonerati da tale obbligo.

L'approvazione dei piani può essere richiesta mediante un formulario speciale, che può essere scaricato dal sito Internet www.esti.admin.ch > Documentazione > Formulari Progetti.

Conformemente alle prescrizioni aziendali (PAE) art. 2.2, per ogni impianto, che ha ripercussioni sulla rete, si deve presentare al gestore della rete di distribuzione (GRD) un avviso d'installazione e una domanda di allacciamento.

Si richiama inoltre l'attenzione sul fatto che devono essere soddisfatti i requisiti tecnici minimi per l'allacciamento di impianti fotovoltaici a reti elettriche e deve essere garantito che non venga pregiudicata la stabilità della rete (cfr. art. 8 cpv. 1 lett. d della legge federale sull'approvvigionamento elettrico [LAEI; RS 734.7]).

Disposizione Lato AC Impianto di produzione di energia	Obbligo di presentazione dei piani all'ESTI per l'approvazione secondo OPIE (RS 734.25)	Obbligo di notificazione al gestore di rete secondo OIBT (RS 734.27 art. 23)	Obbligo di notificazione all'ESTI secondo OIBT (RS 734.27 art. 35 cpv. 2)
fisso, mobile Funzionamento in parallelo alla rete $\leq 3,6$ kVA $> 3,6$ kVA > 30 kVA	No No Sì	Sì Sì Sì	No No No
fisso, mobile Funzionamento in isola tutti	No	No	Sì

La commutazione (rete/neutro/impianto in isola) è soggetta all'obbligo di notifica presso il gestore di rete.

Gli IPE con tensioni superiori a 1'000 V A e 1'500 V DC sono soggetti all'obbligo d'approvazione dei piani.

Per tutti gli impianti elettrici è obbligatorio il controllo secondo l'OIBT.

Si deve allestire un rapporto di sicurezza con protocollo delle misurazioni e delle prove per impianti fotovoltaici.

3. Obbligo di autorizzazione per lavori d'installazione

In virtù dell'art. 2 cpv. 1 lit c. dell'ordinanza concernente gli impianti elettrici a bassa tensione (OIBT; RS 734.27) gli impianti di produzione di energia, con o senza raccordo alla rete di distribuzione a bassa tensione, sono considerati impianti elettrici ai sensi dell'ordinanza summenzionata.

In virtù dell'art. 6 OIBT, chi esegue, modifica o ripara impianti elettrici e chi raccorda materiali elettrici fissi in modo stabile oppure interrompe, modifica o ripara tali raccordi deve avere un'autorizzazione d'installazione dell'ESTI.

In caso di impianti fotovoltaici, a partire dai morsetti di connessione dei pannelli i lavori d'installazione sottostanno all'obbligo di autorizzazione conformemente all'OIBT. In linea di principio è necessaria un'autorizzazione generale d'installazione per le persone fisiche (art. 7 OIBT) o per le imprese (art. 9 OIBT). Chi non soddisfa le condizioni richieste per l'autorizzazione, può eventualmente ottenere un'autorizzazione limitata per lavori d'installazione su impianti speciali secondo l'art. 14 dell'OIBT (le condizioni per la concessione dell'autorizzazione sono definite nell'art. 14 cpv. 1). L'autorizzazione limitata consente di effettuare lavori d'installazione a partire dai morsetti di connessione dei pannelli fino ai morsetti di entrata dell'interruttore dell'impianto compresi. A partire dall'interruttore principale l'installazione deve in ogni caso essere eseguita dal titolare di un'autorizzazione generale d'installazione [figura 1].

Anche gli IPE con una commutazione (rete/neutro/impianto in isola) sono soggetti all'obbligo di notificazione al GRD.

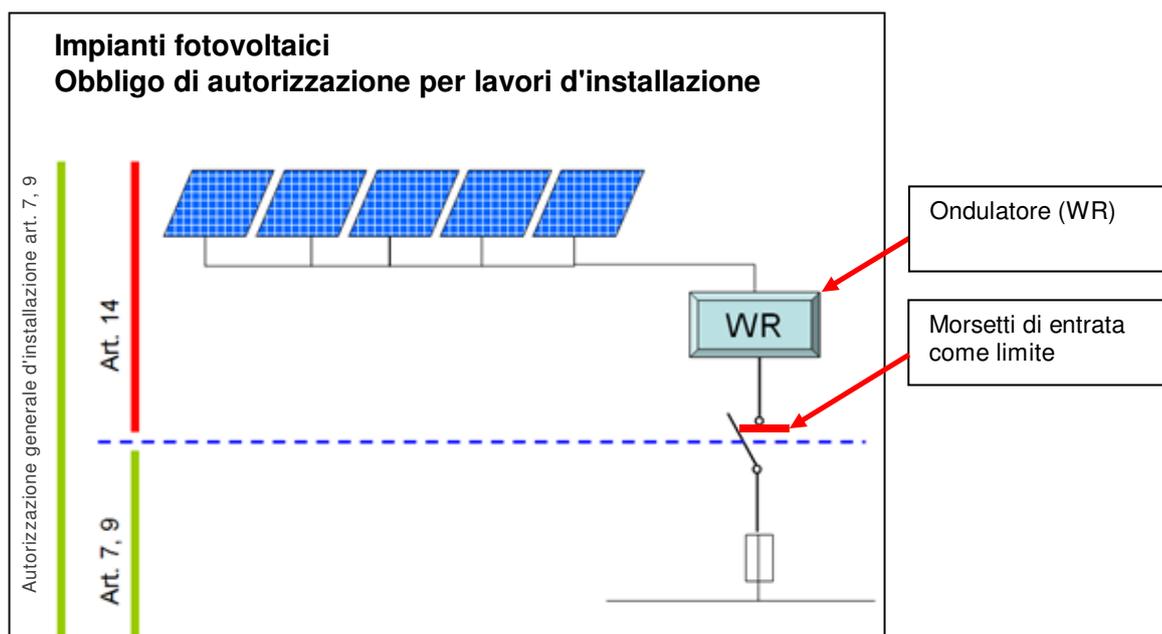


Figura 1
Obbligo di autorizzazione per lavori d'installazione

Negli impianti fotovoltaici non sono soggetti all'obbligo di autorizzazione il montaggio dei moduli solari e l'inserimento di collegamenti del modulo con cavi prefabbricati nella zona tetto, a condizione che non siano necessari delle installazioni elettriche. Se si devono eseguire collegamenti, che non sono pronti all'innesto (per es. nel caso dell'ondulatore), si tratta di un'installazione e chi l'ha eseguita deve essere in possesso della relativa autorizzazione.

4. Controllo di collaudo

In caso di impianti fotovoltaici soggetti all'obbligo d'approvazione dei piani, a lavori ultimati l'ESTI controlla se l'impianto è stato costruito conformemente alle norme (vedere art. 13 OPIE). La base per il controllo di collaudo è costituita dall'avviso di ultimazione dei lavori conformemente all'art. 12 OPIE e, secondo le condizioni menzionate nella decisione d'approvazione dei piani, per la parte FV dal protocollo delle misurazioni e delle prove per impianti fotovoltaici e per la parte AC dell'impianto fino all'interruttore di sicurezza compreso da un rapporto di sicurezza a norma dell'art. 37 OIBT. Nel caso di impianti soggetti all'obbligo d'approvazione dei piani e collegati alla rete di distribuzione a bassa tensione il rapporto di sicurezza (protocollo delle misurazioni e delle prove per impianti fotovoltaici) deve essere inoltrato anche al gestore di rete. Il GRD si riserva il diritto di effettuare i relativi controlli di collaudo/le relative misurazioni e delle prove per impianti fotovoltaici. La procedura d'approvazione dei piani viene conclusa dall'ESTI mediante un controllo indipendente in conformità alla decisione d'approvazione dei piani. Per gli impianti di potenza superiore ai 30 kVA non è quindi più necessario eseguire un controllo indipendente secondo l'OIBT. Se l'impianto soggetto all'obbligo d'approvazione dei piani è fissato a/su un oggetto, i cui impianti elettrici hanno un periodo di controllo inferiore a 20 anni, nell'ambito del controllo di collaudo ai sensi dell'OPIE l'ESTI esegue anche il controllo indipendente secondo l'art. 35 cpv. 3 OIBT.

In caso di impianti raccordati alla rete di distribuzione a bassa tensione ma non soggetti all'obbligo d'approvazione dei piani, in conformità all'OIBT il rapporto di sicurezza deve essere inoltrato al gestore di rete. Se l'impianto è fissato a/su un oggetto, i cui impianti elettrici hanno un periodo di controllo inferiore a 20 anni, il controllo indipendente ai sensi dell'art. 35 cpv. 3 OIBT deve essere predisposto dal proprietario dell'impianto elettrico.

In caso di impianti non soggetti all'obbligo d'approvazione dei piani e non collegati a una rete di distribuzione a bassa tensione per l'alimentazione di un impianto fisso, il proprietario deve consegnare il rapporto di sicurezza all'ESTI al momento della messa in servizio (vedere art. 35 cpv. 2 OIBT). Egli deve pure predisporre il controllo indipendente in conformità all'art. 35 cpv. 3 OIBT.

Impianti fotovoltaici non soggetti all'obbligo d'approvazione dei piani

Periodo di controllo < 20 anni

Controllo indipendente di collaudo necessario

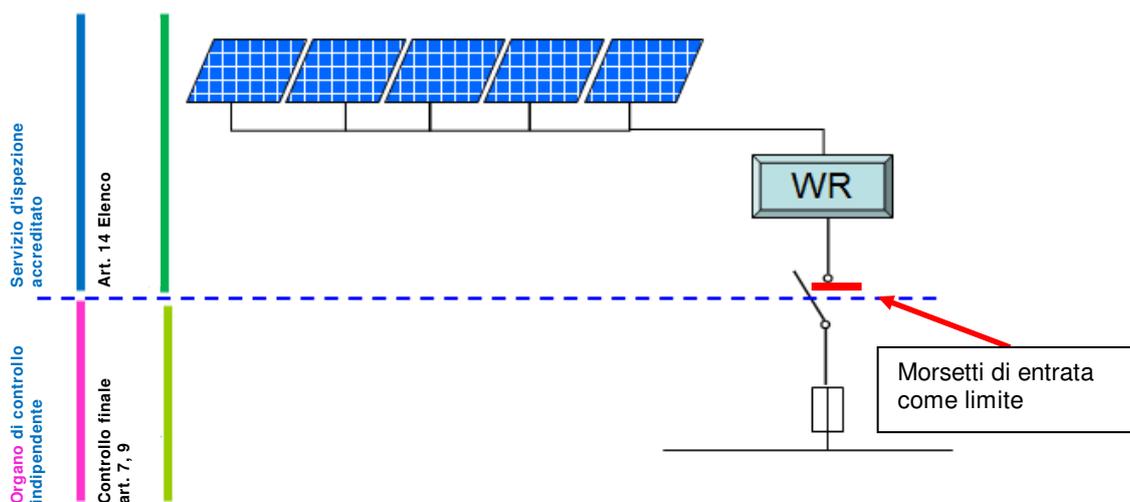


Figura 2
Controllo di collaudo in caso di impianti non soggetti all'obbligo d'approvazione dei piani < 20 anni

5. Controllo periodico

Dai morsetti di uscita dei pannelli solari fino all'interruttore principale compreso degli impianti di produzione di energia, con o senza raccordo alla rete di distribuzione a bassa tensione, l'impianto sottostà allo stesso periodo di controllo degli impianti elettrici dell'oggetto al quale è collegato (allegato n. 4 OIBT). In conformità all'art. 31 OIBT il controllo periodico può essere eseguito solo da un organo di controllo indipendente. Negli impianti misti si applica il periodo di controllo più breve.

6. Rinvii a leggi, ordinanze, norme e prescrizioni aziendali

6.1 Campo d'applicazione degli impianti

Sono considerati impianti tutte le linee elettriche che vanno dai morsetti di uscita dei pannelli solari all'impianto, indipendentemente dalla tensione e dal tipo di corrente.

6.2 Lavori sotto tensione

In linea di principio gli impianti devono essere eseguiti nella modalità "in assenza di tensione". Laddove ciò non può essere garantito, si deve procedere conformemente all'ordinanza OCF 734.2 art. 75–79 rispettivamente alla direttiva ESTI 407 e alla norma EN 50110-1.

Nota:

- La modalità "in assenza di tensione" è facilmente applicabile per lavori sul lato AC (5 regole di sicurezza).
- In caso di luminosità, sul lato DC non è possibile ottenere l'assenza di tensione.
- Sul lato DC la corrente di cortocircuito è solo di poco superiore (1,25–1,8 volte) e in caso di dimensionamento corretto dei componenti le stringhe normali hanno tensioni fino a 1'000 V e correnti fino a oltre 10 A; questi archi elettrici sono pericolosi perché sono di lunga durata! (rischio d'incendio) A differenza del lato AC, dove di regola le potenze di cortocircuito sono elevate (10-20 volte) (rischio di archi elettrici), ma di solito si disinseriscono rapidamente.

6.3 Ordinanze applicabili

Gli ondulatori, gli impianti di distribuzione e i componenti devono soddisfare le seguenti ordinanze:

- ordinanza concernente gli impianti elettrici a corrente debole (ordinanza sulla corrente debole) (734.1)
- ordinanza sugli impianti elettrici a corrente forte (ordinanza sulla corrente forte) (734.2)
- ordinanza concernente gli impianti elettrici a bassa tensione (OIBT) RS 734.27
- ordinanza sui prodotti elettrici a bassa tensione (OPBT) (734.26)
- ordinanza sulla compatibilità elettromagnetica (OCEM) (734.5)
- ordinanza sulla protezione dalle radiazioni non ionizzanti (ORNI, RS 814.710)

6.4 Prescrizioni aziendali

6.4.1 IPE che funzionano in parallelo alla rete di distribuzione dell'energia elettrica

Si deve evitare di far funzionare insieme parecchi impianti monofase, poiché in caso di guasto di singoli impianti ne risultano delle asimmetrie.

Secondo le PAE 10.114 senza l'implementazione delle misure necessarie gli impianti di potenza > 3,6 kVA non possono essere allacciati monofase 1~.

Nota:

L'asimmetria è importante soprattutto se, come nel caso degli impianti fotovoltaici, un impianto di produzione di energia è costituito da numerose unità monofase di produzione. Nelle reti a bassa tensione l'allacciamento su 1/2/3~ fasi di unità di produzione è consentito fino a una potenza di riferimento di:

– ≤ 3,6 kVA 1/2/3~

– ≥ 3,6 fino a 7,2 kVA 2/3~

– > 7,2 kVA ammesso solo 3~

per quanto possibile rispettando la simmetria.

In conformità alle condizioni del gestore della rete di distribuzione (GRD)

Avvertenze

Su tutte le cassette di connessione (cassetta di connessione del generatore FV e cassetta di connessione dei pannelli solari) si deve apporre un'avvertenza in merito al fatto che nelle cassette di connessione le parti attive possono essere sotto tensione anche dopo che l'onduatore FV è stato sezionato.

6.4.2 IPE che non funzionano in parallelo alla rete di distribuzione dell'energia elettrica

Affinché la corrente non possa essere immessa nella rete di distribuzione dell'energia elettrica rispettivamente sia escluso un esercizio in parallelo, secondo le indicazioni del gestore della rete (GRD) si devono utilizzare interruttori con bloccaggio elettrico e meccanico.

Sul dispositivo d'interruzione della sovracorrente d'allacciamento si deve apporre un cartello di avvertimento "Attenzione tensione estranea, IPE".

6.4.3 Impianti ad alta tensione

In caso di impianti di grandi dimensioni con allacciamento lato corrente alternata all'alta tensione occorre chiarire e coordinare le condizioni di messa a terra con il GRD. Per evitare interferenze reciproche, può essere sensato prevedere sul posto una separazione del lato DC dal lato AC.

6.4.4 Impianti in isola

La messa a terra e la modalità di collegamento del punto neutro devono essere concepite in modo che sia garantito un esercizio sicuro per persone, animali utili e cose, che rispetti le regole tecniche attualmente in vigore (ESTI 219).

La regolazione della tensione e della frequenza deve soddisfare gli intervalli di tolleranza normalizzati.

Tutti i mezzi di servizio elettrici devono essere conformi ai pertinenti requisiti in materia di compatibilità elettromagnetica (CEM) e rispettare le relative norme CEM. I progettisti e i costruttori di impianti elettrici devono all'occorrenza prendere in considerazione misure volte a ridurre l'effetto delle sovratensioni indotte e delle interferenze elettromagnetiche (CEM).

6.4.5 Effetti di rete (armoniche, flicker, asimmetria, ecc.)

Gli ondulatori per l'esercizio in parallelo alla rete devono essere concepiti in modo che nel punto di connessione non vengano superati i valori limite dell'interferenza ammissibile della rete. (Valori limite secondo le norme per i prodotti, EN 50160 e D-A-CH-CZ Regole tecniche per la valutazione degli effetti di rete)

Nella fattispecie ci si basa sul fatto che l'energia elettrica viene prodotta il più possibile senza livello d'interferenza e che la somma delle ripercussioni ammissibili della rete è ripartita su tutti gli impianti utilizzatori allacciati risp. da allacciare in avvenire.

6.4.6 **Esercizio e manutenzione**

6.4.6.1 Documentazione

Il fabbricante deve mettere a disposizione del proprietario dell'impianto i seguenti documenti nella lingua nazionale parlata nella regione in cui è ubicato l'impianto:

- 1 diagramma d'insieme (la rappresentazione unipolare è sufficiente) dell'intero impianto elettrico fotovoltaico con i dati nominali dei mezzi di servizio utilizzati.
- 2 concetto dell'impianto di messa a terra e del dispositivo di protezione contro la sovratensione.
- 3 descrizione dei dispositivi di protezione installati con dettagli completi su genere, prodotto, collegamento e funzione, nel caso in cui venga impiegato un ondulatore, che non soddisfi le esigenze relative al sezionamento semplice (ondulatori privi di trasformatore).
- 4 istruzioni per l'uso e la manutenzione.
- 5 nel concetto dell'impianto deve essere definita e documentata la procedura da seguire in caso di guasto.
- 6 rapporto di sicurezza.
- 7 protocollo delle misurazioni e delle prove per impianti fotovoltaici

L'allegato Variante E della NIBT mostra un possibile diagramma schematico di un impianto fotovoltaico con la parte a corrente continua non messa a terra. La parte DC può essere messa a terra su una fase.

6.4.6.2 Esercizio in parallelo alla rete

Per impianti IPE l'esercizio in parallelo alla rete può essere realizzato soltanto dopo aver inoltrato la domanda di allacciamento e previo consenso del GRD, che ne fissa le necessarie condizioni.

La messa a terra e la modalità di collegamento del punto neutro devono essere concepite in funzione della rete in modo che sia garantita la protezione di persone, animali e cose.

Un impianto di produzione non deve influenzare i sistemi di comunicazione del fornitore di energia. In caso di guasti il corretto funzionamento del sistema di comunicazione ha la priorità e l'impianto deve essere staccato dalla rete.

L'inserimento nella rete deve essere possibile soltanto se nel punto d'immissione di corrente nella rete vi è tensione ed essa rimane compresa entro i valori ammissibili della tolleranza.

La sincronizzazione rispettivamente l'inserimento devono essere possibili senza interferenza sostanziale della rete. La regolazione del fattore di potenza deve avvenire secondo le disposizioni del GRD.

In caso di guasto alla rete, un sezionamento sicuro dalla rete deve avvenire entro 5 secondi. OCF art. 54, ESTI 219, Condizioni tecniche IPE/GRD. Il corretto funzionamento di questo dispositivo di protezione deve essere controllato periodicamente dal proprietario dell'impianto.

Il reinserimento può essere effettuato solo dopo che è avvenuto il ripristino definitivo dell'esercizio della rete. Durante il periodo di circa 2 minuti in cui viene tentato il reinserimento standardizzato della rete, l'inserimento degli ondulatori deve rimanere bloccato. I criteri rilevanti vanno coordinati con il GRD.

L'unità di accoppiamento alla rete deve essere conforme alle norme VDE 0126-1-1 e VDE AR-N 4105. In futuro i nuovi ondulatori FV saranno progettati secondo la serie di norme EN 62109-1/-2.

Gli ondulatori possono essere inseriti, solo se sono privi di tensione sul loro lato corrente alternata. Nel caso di IPE capaci di funzionare isolati e muniti di ondulatori che vengono inseriti sotto tensione, si devono rispettare le condizioni d'inserimento per i generatori sincroni.

6.4.6.3 Domanda di allacciamento

Per gli impianti di produzione di energia che funzionano in parallelo alla rete di distribuzione dell'energia elettrica, prima di notificare l'avviso d'installazione si deve presentare una domanda di allacciamento al GRD. Per i dettagli si rimanda alle prescrizioni aziendali del

competente gestore della rete di distribuzione. (Avviso d'installazione e domande di allacciamento AES)

7. Informazioni tecniche

7.1 Misure di protezione

Negli impianti fotovoltaici sul lato DC la corrente continua non può essere disinserita fino al punto di sezionamento DC. Soprattutto alla luce del giorno i morsetti dei moduli sono sotto tensione. In caso di guasto dell'isolamento sul lato DC il punto difettoso è alimentato da un lato dai pannelli solari e dall'altro sul lato AC dalla rete tramite l'ondatare [figura 3]. Per proteggere persone o cose in caso di guasto, sono necessarie le seguenti misure di protezione:

I cavi DC devono avere un isolamento rinforzato ed essere stati installati in modo protetto e separato (cfr. punto 7.12.5.2 della norma per le installazioni a bassa tensione [NIBT]). Sul lato AC si devono installare interruttori protettivi a corrente di guasto RCD da 30 mA del tipo B; o

utilizzare ondatare con isolamento galvanico sui lati AC e DC; oppure impiegare ondatare con monitoraggio integrato della corrente di guasto RCMU e sezionamento dalla rete. (VDE 0126-1-1).

I nuovi ondatare FV vengono progettati secondo la serie di norme EN 62109-1/-2.

In zone a rischio d'incendio l'intero impianto deve essere inoltre protetto con un interruttore protettivo a corrente di guasto da 300 mA. I moduli solari e l'impianto di sistemi integrati nel tetto devono essere isolati dalla zona a rischio d'incendio (cfr. VKF-Merkblatt Solaranlagen (scheda illustrativa dell'AICAA "Impianti solari") n. 28.08.2012 / 20003-12 de). Si devono rispettare le condizioni delle autorità cantonali competenti per la protezione antincendio. Gli ondatare devono essere montati in un locale separato, che non è a rischio d'incendio. Segnalazione relativa all'impiego di RCD del tipo B o secondo le indicazioni del costruttore.

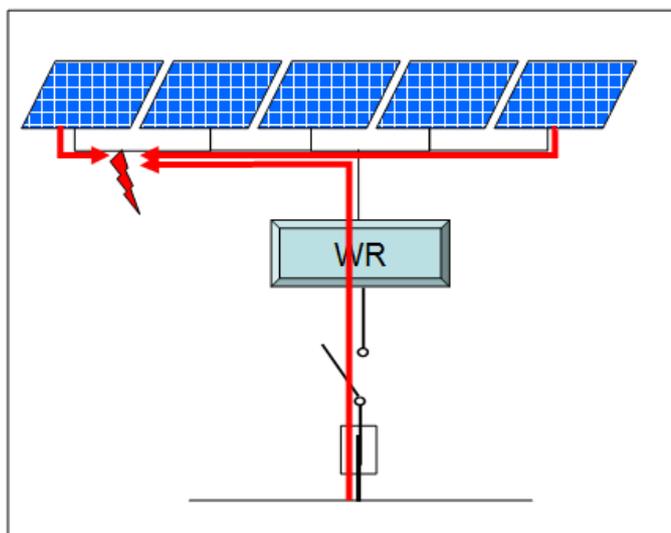


Figura 3
Alimentazioni del punto difettoso

7.2 Protezione da fulmini e sovratensioni

A causa della loro posizione sul tetto gli impianti fotovoltaici sono esposti a un maggior rischio dovuto alle scariche di fulmini. Il fatto che un tale impianto venga montato sul tetto, non implica l'obbligo di proteggere l'intero edificio dai fulmini. L'impianto fotovoltaico deve essere integrato nel sistema di protezione contro i fulmini, solo se un edificio è soggetto all'obbligo di protezione dai fulmini. È inoltre consigliabile proteggere gli impianti sensibili nell'edificio dalle sovratensioni dovute a scariche atmosferiche. L'opuscolo "Fotovoltaikanlagen – Überspannungsschutz und Einbindung in das Blitzschutzsystem" (Impianti fotovoltaici – protezione contro le sovratensioni e integrazione nel sistema di protezione contro i fulmini) di Electrosuisse illustra quale soluzione si debba realizzare a seconda dei casi. Estratto da "Photovoltaikanlagen Überspannungsschutz" (Impianti fotovoltaici Protezione contro le sovratensioni):

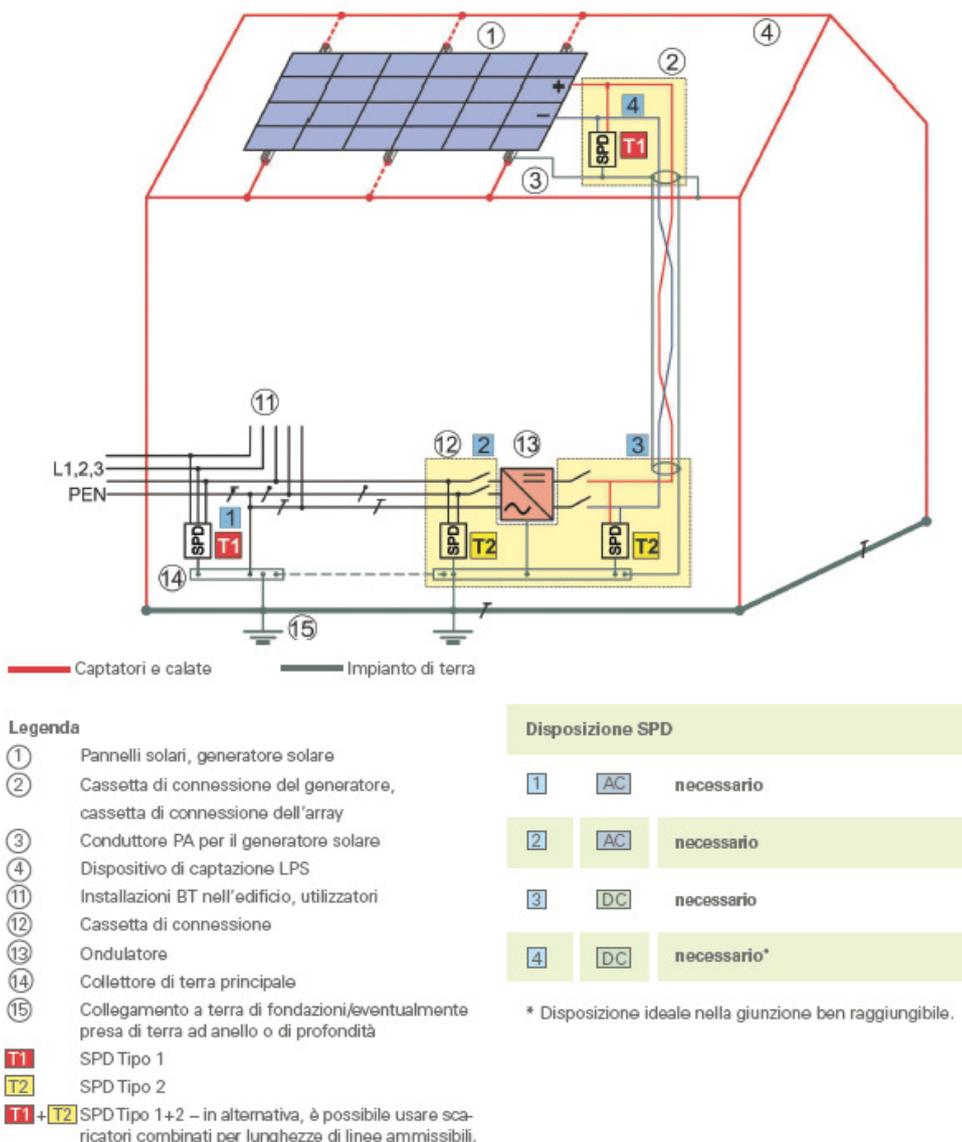


Figura 4

Con il sistema esterno di protezione contro i fulmini (LPS); con protezione dalle sovratensioni contro gli effetti diretti e indiretti dei fulmini; con struttura metallica e la connessione al collegamento equipotenziale (CEP) e integrato nell'LPS esterno.

7.3 Prima verifica e controllo finale

Ai sensi dell'art. 24 cpv. 1 OIBT una prima verifica è effettuata prima della messa in servizio, parallelamente alla costruzione di impianti elettrici o di parti di essi, in conformità alla norma SN EN 62446:2009 "Sistemi fotovoltaici collegati alla rete – Esigenze minime per la documentazione del sistema, messa in servizio, controllo ed esigenze di prova". Per l'allestimento del protocollo è stato creato un nuovo protocollo delle misurazioni e delle prove per impianti fotovoltaici. Questo protocollo viene messo a disposizione dalle associazioni Swissolar, Unione svizzera degli installatori elettricisti (USIE), Associazione Svizzera per i Controlli di impianti elettrici (ASCE), da Electrosuisse e dall'Associazione delle aziende elettriche svizzere (AES) nonché dalla Suva [figura 5].

Prima della consegna dell'impianto elettrico al proprietario, una persona del mestiere ai sensi dell'art. 8 OIBT o una persona abilitata al controllo conformemente alla OIBT, deve effettuare un controllo finale e raccogliere i risultati in un rapporto di sicurezza (cfr. art. 24 cpv. 2 OIBT); per gli impianti elettrici soggetti a un periodo di controllo inferiore a 20 anni, il proprietario deve inoltre richiedere un controllo indipendente.

Nota:

I titolari di autorizzazioni ai sensi dell'art. 14 eseguono una valutazione iniziale, i cui risultati vengono indicati nel protocollo delle misurazioni e delle prove per impianti fotovoltaici o nell'elenco. Gli impianti elettrici che sottostanno al controllo da parte di un servizio d'ispezione accreditato (impianti speciali, art. 32 cpv. 2), e gli impianti elettrici di titolari di un'autorizzazione per lavori d'installazione di impianti speciali (art. 14), che vengono costruiti, modificati o riparati, necessitano di un controllo di collaudo da parte di un servizio d'ispezione accreditato.

Rapporto di misura e di collaudo fotovoltaico

Logo:

Proprietario Amministrazione Utente
 Gestore dell'impianto

Incaricato: Installatore elettricista Controllore
 No. di concessione ESTI: -

Motivo del collaudo:
 Nuovo impianto
 Impianto esistente
 Modifica
 Ampliamento
 Verifica

Controllo eseguito:
 Prima verifica durante la costruzione
 Controllo finale
 Controllo di collaudo
 Controllo periodico
 Avviso d'impianto No. / anno: Data:

Entità del controllo / installazione eseguita:

Data della messa in esercizio: Periodo di montaggio da: a:

Descrizione dell'impianto:
 Orientamento, pendenza: Orientamento: Pendenza: Integro nel tetto: Facciata: Libero:
 Tetto piano Tetto a falda Integro nel tetto Facciata Libero
 Impianto isolato Connesso alla rete

Breve descrizione (Concetto di inverter qtà. inverter + moduli solari):

Sicurezza per l'accesso al tetto:
 Distanza da terra al bordo del tetto è < 3 m
 Distanza da terra al bordo del tetto è > 3 m (richiede dispositivi di sicurezza)
 Punti d'arresto singoli Sistema di sicurezza installato fisso Sistema temporaneo

Messa a terra:
 Terra di fondazione Dispensore ad anello Picchetto di terra

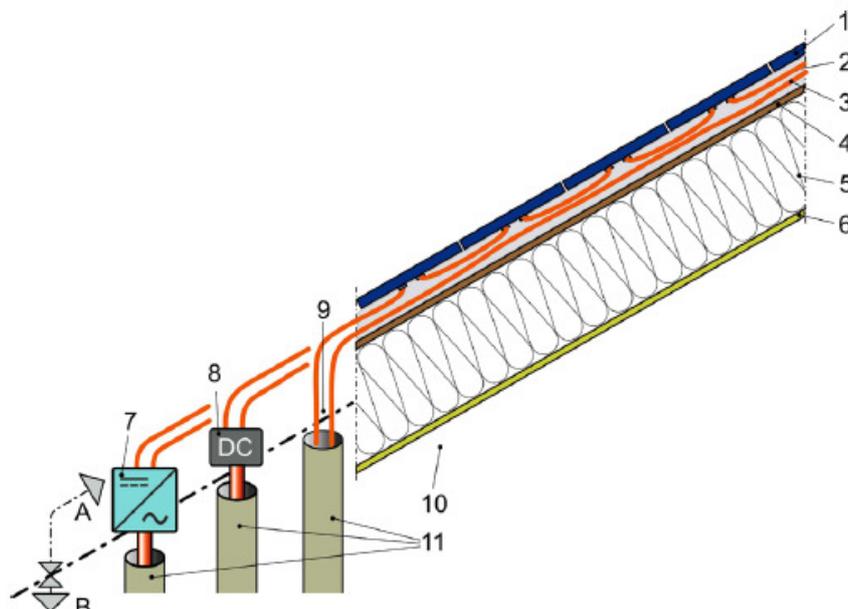
Equipotenziale di protezione:
 Punto di messa a terra centrale Raccordo diretto al dispensore tramite alimentaz. rete mm²
 Raccordo equipot. al generatore necessario non necessario

Concetto di parafulmine e di protezione contro le sovratensioni:
 Parafulmine dell'edificio esistente Classe di parafulmine richiesta: I II III
 Distanze di separazione rispettate Connessione diretta generatore a LPS senza distanza di separazione
 Nessun concetto di protezione contro le sovratensioni richiesto
 Concetto di protezione contro le sovratensioni esistente (può essere parte integrante dello schema di principio o funzionale)
 I mezzi d'esercizio installati corrispondono al concetto di protezione contro le sovratensioni

Figura 5
Protocollo delle misurazioni e delle prove per impianti fotovoltaici

7.4 Impianti fotovoltaici (FV) integrati nel tetto – condutture in zona tetto

Sezione della zona tetto



Legenda

- A Condutture in zona tetto
- B Settore per le condutture da piano a piano (conduttura dell'array, conduttura principale a corrente continua)
- 1 Modulo FV (impianto integrato) con doppia funzione
- 2 Zona tetto (secondo NIBT 2010 – 7.12)
- 3 Cablaggio a corrente continua del modulo (collegamenti del modulo) in zona tetto
- 4 Sotto-tetto*
- 5 Isolamento termico
- 6 Strato del soffitto* (nel locale)
- 7 Ondulatore (sistemato in prossimità della zona tetto, al di sopra della conduttura da piano a piano (colonna montante))
- 8 Morsettiera della stringa o dell'array
- 9 Passaggio dal cablaggio a corrente continua del modulo alla conduttura principale a corrente continua (linea di alimentazione della stringa)
- 10 Locale nell'edificio
- 11 Conduttura principale a corrente continua o conduttura dell'array/linea di corrente alternata

Figura 6
Info SEV 2090 (estratto)

Requisiti per le linee DC (estratto dalla NIBT)

Per le condutture FV si deve in generale rispettare la norma NIBT – 2 7.12.5 segg. e per le condutture a corrente continua in particolare il capitolo 2 7.12.5.2.2:

la stringa FV, l'array FV e il cavo/le linee principali FV di corrente continua devono essere scelti e installati in modo tale da ridurre il più possibile il rischio di cortocircuito verso terra o di cortocircuito in genere.

Nota: Ciò può essere conseguito rafforzando ad es. la protezione dei sistemi di linee contro gli influssi esterni (utilizzando cavi/linee unipolari privi di alogeni e/o cavi con un conduttore concentrico).

L'array FV e il cavo/le linee principali FV di corrente continua (o la linea di corrente alternata da piano a piano)

- devono essere posati in tubi non infiammabili o difficilmente combustibili (codice d'incendio BKZ 5.2)
- o in canali chiusi da tutti i lati.
- Oppure si devono impiegare cavi con una guaina metallica o con un conduttore concentrico.
- Non sono ammessi: gli isolamenti in PVC.
- Se le condutture principali a corrente continua passano sopra parti combustibili dell'edificio, devono essere posate in tubi non infiammabili o difficilmente combustibili (BKZ 5.2) o in canali chiusi da tutti i lati.
- Linee di stringa FV (linee di collegamento del modulo) in zona tetto: per le linee di collegamento del modulo (didascalia punto 3 nel disegno della sezione riportato qui sopra) in zona tetto si possono utilizzare cavi adeguati (isolamento doppio o rinforzato, nessun isolamento in PVC) senza tubi di protezione.

Zone con pericolo d'incendio

Se sotto la zona tetto si trovano aree a rischio d'incendio (didascalia punto 2), è necessario un "sotto-tetto", che deve essere almeno conforme al codice d'incendio BKZ 4.2.

7.5 Rilevamento di archi elettrici come funzione supplementare di protezione in impianti FV, consigliata per il futuro

Rilevamento di archi elettrici

Il rivelatore di archi elettrici comprende, come componenti principali, un sensore di corrente e un sistema elettronico di analisi con processore di segnali. Sulla base di un algoritmo di "pattern recognition" (riconoscimento delle forme) il rivelatore di archi elettrici rileva le modificazioni della corrente caratteristiche di questi archi voltaici di disturbo e le analizza. Gli archi voltaici di disturbo pericolosi vengono così individuati già in fase di formazione, prima che si sviluppi un incendio. Gli Stati Uniti sono pionieri nella definizione normativa della tecnologia di rilevamento di archi elettrici DC per applicazioni nei sistemi fotovoltaici. Fondandosi sulla tecnologia utilizzata negli USA già da anni nel campo AC e basata sulla norma per apparecchi UL 1699, tale tecnologia è stata ora estesa all'applicazione nel campo DC di impianti FV. Negli Stati Uniti il rilevamento di archi elettrici DC è già richiesto nell'articolo 690.11 della norma d'installazione NFPA NEC 2011 [2] per impianti FV con tensioni di sistema ≥ 80 V DC. La relativa norma per apparecchi del gennaio 2013 è la norma UL 1699B.

Interruttore-sezionatore di carico combinato con un rivelatore di archi elettrici

In conformità ai requisiti della norma UL 1699B sono disponibili sul mercato apparecchi elettrotecnici con un interruttore-sezionatore di carico DC azionabile a distanza con funzione di rilevamento di archi elettrici integrata (vedere figura 7).

L'interruttore-sezionatore di carico DC è testato secondo la norma IEC/EN 60947-3 e omologato negli USA come "Interrupting Device (dispositivo d'interruzione) (PV ID)" nell'ambito della norma UL 1699B. Esso serve da base nella funzione "interruttore per pompieri".

- Deve essere verificato con il WR
- Integrare l'obiettivo nel WR

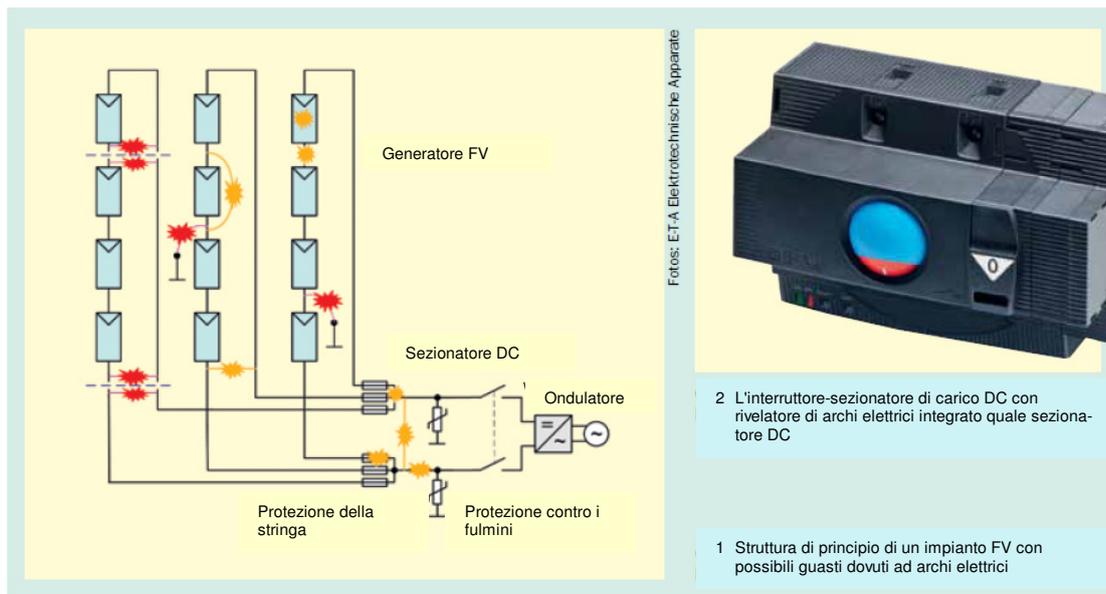


Figura 7
ep-Photovoltaik, 3-2013
Estratti: Elektropraktiker ep-Photovoltaik

7.6 Norma per le installazioni a bassa tensione (NIBT)

7.12 Sistemi di alimentazione di corrente fotovoltaica (FV)

Gli impianti devono essere realizzati in conformità alle norme.

8. Impianti speciali

8.1 Impianti fotovoltaici innestabili in vari luoghi, impianti FV plug-and-play

Per ogni linea di abbonato in prese esterne a uso libero (SEV 1011) (tipicamente nel balcone o nella terrazza situata sul tetto) si possono inserire impianti fotovoltaici mobili ad innesto ("plug and play") fino a una potenza massima complessiva di 600 W. Deve essere disponibile una dichiarazione di conformità con quanto preconizzato per l'intero prodotto da tutte le norme pertinenti di cui all'art. 6 OPBT. Tale prodotto deve essere notificato al gestore di rete e fatto funzionare tramite un RCD da 30 mA del tipo B.

Per impianti di potenza > 600 W un installatore elettricista in possesso dell'autorizzazione ai sensi degli art. 7/9 o 14 OIBT deve eseguire una installazione fissa (obbligo di notifica al gestore di rete in base al cap. 2). Si deve sempre rispettare la direttiva ESTI n. 233.

Motivo: rischio a causa del sovraccarico dei contatti a spina e degli impianti (pericolo d'incendio dovuto al surriscaldamento, fornitura di ritorno al GRD).