

Guida alla realizzazione degli impianti fotovoltaici collegati a rete elettrica

Pubblicato il: 28/04/2006
Aggiornato al: 28/04/2006

di **Gianfranco Ceresini**

Con tempismo notevole il **CEI** ha appena sfornato un **nuovo progetto di norma** dal titolo "*Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di media e bassa tensione*", inserendosi così nel quadro, di recente in fervente ebollizione, degli **impianti fotovoltaici**.

1. Prima parte

Con tempismo notevole il CEI ha appena sfornato un nuovo progetto di norma dal titolo "Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di media e bassa tensione", inserendosi così nel quadro, di recente in fervente ebollizione, degli impianti fotovoltaici.

E' infatti superfluo ricordare che negli ultimi mesi diversi decreti e delibere hanno fatto decollare anche in Italia il sistema di **incentivazioni per il fotovoltaico** denominato "**conto energia**".

In sintesi possiamo ricordare che l'elettricità prodotta con impianti fotovoltaici, misurata da un apposito contatore posto all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, viene remunerata con delle tariffe incentivanti.

L'energia elettrica da fonte fotovoltaica può così essere usata per alimentare le utenze di casa e quando l'impianto produrrà più energia di quella che serve in quel momento, l'energia elettrica solare verrà immessa nella rete elettrica locale, venendo conteggiata da un ulteriore apposito contatore.

Il **progetto CEI C.947** si pone come obiettivo quello di fornire i criteri per la progettazione, installazione e verifica dei soli sistemi fotovoltaici destinati ad essere collegati alla rete elettrica (gli unici ad essere incentivati).

Non è nostra velleità quella di riassumere il corposo progetto (84 pagine), ma semplicemente di indicarne i passi principali e più significativi.

La norma si applica agli impianti fotovoltaici (solo quelli collegati alla rete, ma da ora in poi non lo ripeteremo più) di **potenza complessiva superiore agli 0,75 kW**.

Dopo una serie di una cinquantina di definizioni, vengono i criteri di progettazione distinguendo fra tre tipi possibili di impianti:

- Generatore fotovoltaico posto su una **superficie inclinata**;
- Generatore fotovoltaico posto su una **superficie orizzontale**;
- Generatore fotovoltaico posto su un **piano ad inseguimento solare**.

In ogni caso è fondamentale la disponibilità della fonte solare che va verificata utilizzando i dati presenti nella norma UNI 10349 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici" (vedi tabella 1).

Tabella 1 – Radiazione solare sulla superficie orizzontale (kWh/m² /giorno) in alcune città italiane (C.947)

Sito	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Milano	1,44	2,25	3,78	4,81	5,67	6,28	6,31	5,36	3,97	2,67	1,64	1,19
Venezia	1,42	2,25	3,67	4,72	5,75	6,31	6,36	5,39	4,08	2,72	1,64	1,14
Bologna	1,50	2,28	3,81	4,81	5,86	6,42	6,47	5,47	4,19	2,81	1,72	1,25
Firenze	1,58	2,33	3,75	4,72	5,86	6,39	6,44	5,50	4,17	2,86	1,83	1,39
Roma	1,92	2,61	3,94	4,92	6,08	6,56	6,58	5,72	4,39	3,17	2,11	1,58
Napoli	1,92	2,67	3,92	5,03	6,08	6,64	6,58	5,81	4,50	3,28	2,17	1,69
Bari	1,86	2,58	3,97	5,08	6,08	6,69	6,64	5,81	4,53	3,25	2,08	1,69
Messina	2,11	2,94	4,19	5,19	6,22	6,69	6,67	5,89	4,64	3,53	2,36	1,94
Siracusa	2,36	3,22	4,33	5,39	6,36	6,78	6,75	6,00	4,81	3,69	2,58	2,17

2. Seconda parte

La **metodologia di progettazione** prende poi in considerazione il guadagno energetico, il dimensionamento elettrico ed il dimensionamento meccanico.



Radiazione solare in Italia sul piano orizzontale (C.947)

Una significativa parte della guida è poi dedicata alla scelta di un componente fondamentale dell'impianto: l'inverter, il quale oltre a soddisfare le **direttive bassa tensione ed EMC** (ricordiamo che i dispositivi a semiconduttore all'interno dell'inverter commutano a frequenze fino a 20 kHz producendo delle possibili interferenze sulle apparecchiature elettriche vicine), deve garantire una separazione metallica tra la parte in continua e la parte in alternata, anche al fine di non iniettare correnti continue sulla rete elettrica.

Il tipo di **inverter** va scelto in base alla potenza richiesta: trifase se la potenza da erogare supera i 6 kW, monofase in caso contrario, tenendo conto che il rapporto tra la potenza mandata sulla rete del distributore e la potenza del generatore fotovoltaico varia tra 0,75 e 0,90.

La guida fornisce poi prescrizioni sui cavi di collegamento, sui dispositivi di sezionamento, di interruzione e di interruzione di emergenza.

Una consistente parte della guida è poi dedicata alle **protezioni**: contatti diretti, contatti indiretti e sovratensioni. Tralasciamo la prima protezione, su cui c'è poco da segnalare, per concentrare la nostra attenzione sulle altre due.

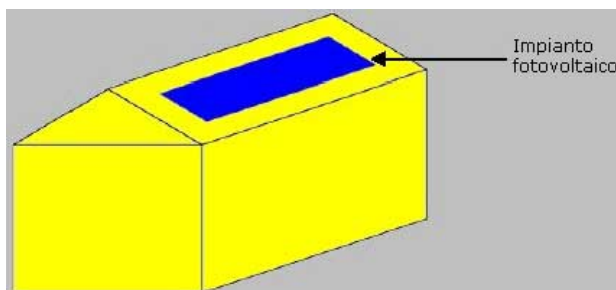
Per quanto riguarda la **protezione contro i contatti indiretti**, sul lato in corrente alternata, il sistema deve essere protetto da un dispositivo differenziale che impedisca l'insorgenza sulle masse di un potenziale pericoloso; debbono poi essere collegate a terra le masse di tutte le apparecchiature elettriche, le cornici metalliche dei moduli fotovoltaici dotati solo di isolamento principale e le strutture metalliche di supporto dei moduli fotovoltaici solo se presentano verso terra una resistenza inferiore ai 1000 Ω (collegamento equipotenziale).

Per quanto riguarda la **protezione da sovratensioni**, occorre analizzare se la struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici (normalmente montata sulla copertura dell'edificio) va ad alterare in maniera significativa l'esposizione alle fulminazioni dirette ed indirette.

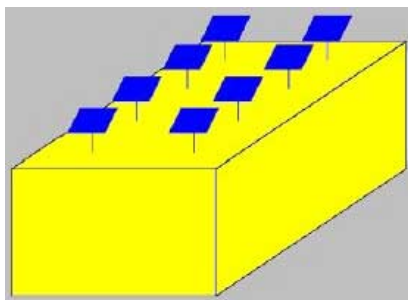
3. Terza parte

Sinteticamente si possono considerare i seguenti casi:

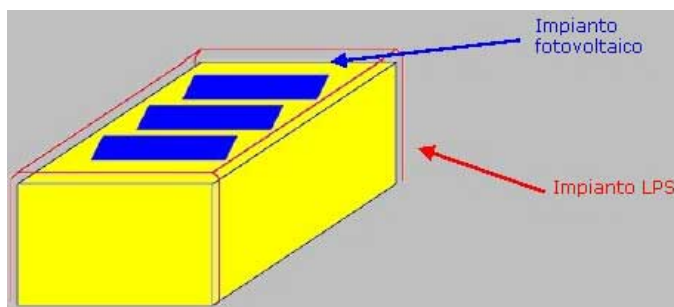
1. **Struttura autoprotetta nella quale l'impianto fotovoltaico non altera la sagoma dell'edificio:** non è necessaria alcuna precauzione specifica contro il rischio di fulminazione;



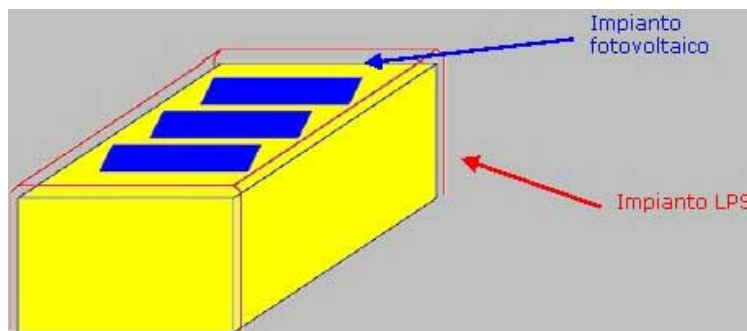
2. **Struttura autoprotetta nella quale l'impianto fotovoltaico altera la sagoma dell'edificio.** In conseguenza di ciò, l'edificio potrebbe non essere più autoprotetto: è necessario verificare la necessità di realizzare l'impianto LPS;



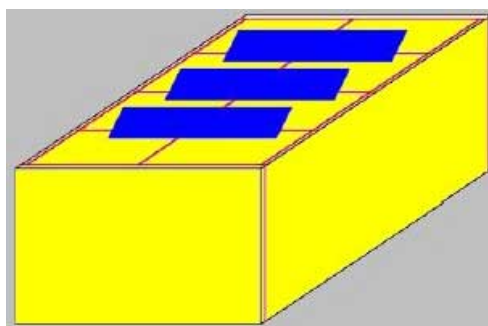
3. **Struttura non autoprotetta e dotata di impianto LPS,** nella quale l'impianto fotovoltaico non altera la sagoma dell'edificio, è racchiuso nel volume protetto e la **distanza minima** tra impianto fotovoltaico e impianto LPS è **maggiore della distanza di sicurezza**: non è necessario alcun provvedimento specifico e le strutture metalliche dell'impianto fotovoltaico non devono essere collegate all'LPS;



4. **Struttura non autoprotetta e dotata di impianto LPS,** nella quale l'impianto fotovoltaico non altera la sagoma dell'edificio, ma la **distanza minima** tra impianto fotovoltaico e impianto LPS è **minore della distanza di sicurezza**: è opportuno estendere l'impianto LPS e collegarvi le strutture metalliche esterne dell'impianto fotovoltaico;



5. **Struttura non autoprotetta e dotata di impianto LPS**, nella quale l'impianto fotovoltaico altera la sagoma dell'edificio, non è racchiuso nel volume protetto e la distanza minima tra impianto fotovoltaico e impianto LPS è maggiore della distanza di sicurezza: è necessario estendere l'impianto LPS e collegarvi le strutture metalliche esterne dell'impianto fotovoltaico;



Dopo una dettagliata disamina sulle modalità di collegamento alla rete e a tutte le fasi di progettazione compresa la documentazione di progetto, la guida si sofferma sui soggetti abilitati all'installazione degli impianti fotovoltaici, individuandoli in coloro che sono in possesso dei requisiti previsti dalla legge 46/90: infatti gli impianti fotovoltaici ricadono nell'ambito di applicazione di tale legge potendosi riconoscere nella seguente definizione "impianti di produzione, di trasporto, di distribuzione, e di utilizzazione dell'energia elettrica all'interno degli edifici a partire dal punto di consegna dell'energia fornita dalla società distributrice". Va però ricordata l'eccezione delle installazioni completamente all'aperto, nel qual caso gli impianti fotovoltaici non sono soggetti alla legge 46/90.

Conclude la guida l'elenco delle verifiche tecnico-funzionali sull'impianto ed i permessi di carattere edilizio necessari per essere autorizzati alla sua realizzazione. Ai sensi della legge 46/90, le autorizzazioni vengono rilasciate solo se in possesso del progetto definitivo che deve essere depositato presso il Comune.



Esempio di cartello di sicurezza che avvisa del pericolo della doppia alimentazione del circuito elettrico di un impianto fotovoltaico collegato alla rete del distributore