

Com'è noto, il mercato fotovoltaico in Italia sta vivendo una crescita, grazie anche all'incentivazione economica prevista dal "Conto Energia" (D.M. 19/02/2007). Gli incentivi erogati in Conto Energia sono direttamente proporzionali alla quantità di kWh prodotti dall'impianto per cui appare evidente che il buon funzionamento ed il rendimento dell'impianto stesso debbano essere una priorità per l'installatore. Per quest'ultimo è quindi importante affidarsi a produttori con collaudata esperienza e capaci di garantire la qualità e la resa dei componenti per l'intera vita di esercizio. Risulta poi indispensabile eseguire un efficace collaudo dell'impianto, in modo da assicurarne fin dall'inizio la perfetta operatività e la massima produttività. Il collaudo non rappresenta solamente l'occasione per verificare il buon funzionamento dell'impianto, ma costituisce un requisito essenziale per accedere agli incentivi. È il Conto Energia stesso a prescrivere la procedura per un collaudo valido ed efficace.

Tale procedura prevede la verifica dei parametri elettrici dell'impianto e dell'effettiva capacità di conversione dell'energia:

$$a) P_{cc} > 0,85 * P_{nom} * \frac{I_{rr}}{I_{stc}}$$

dove:

P_{cc} è la potenza (in kW) in corrente continua misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con uno strumento con classe di precisione del $\pm 2\%$;

P_{nom} è la potenza nominale (in kWp) del generatore fotovoltaico e dev'essere determinata come somma delle singole potenze dei moduli, desunte dai rispettivi fogli di dati dei moduli stessi (rilasciati dal costruttore);

I_{rr} è l'irraggiamento (in W/m^2) misurato sul piano dei moduli con una precisione migliore del 3% ;

I_{stc} è il valore di irraggiamento pari a $1000 W/m^2$

$$b) P_{ca} > 0,9 * P_{cc}$$

Dove:

P_{ca} è la potenza attiva (in kW) in corrente alternata misurata all'uscita del gruppo di conversione con uno strumento con classe di precisione del $\pm 2\%$.

La misura di potenza in corrente continua e in corrente alternata dev'essere effettuata in condizione di irraggiamento (I) sul piano dei moduli di almeno $600 W/m^2$.

Qualora nel corso di dette misure venga rilevata una temperatura di lavoro dei moduli, misurata sul lato posteriore dei medesimi, superiore a $40^\circ C$, è ammessa la correzione in temperatura della potenza stessa. In questo caso la condizione al punto a) diventa:

$$a1) P_{cc} > (1 - P_{tpv} - 0,08) * P_{nom} * \frac{I_{rr}}{I_{stc}}$$

Dove:

P_{tpv} indica le perdite termiche del generatore fotovoltaico (desunte dalle schede tecniche dei moduli), mentre tutte le altre perdite del generatore stesso (ottiche, resistive, caduta sui diodi, difetti di accoppiamento) sono tipicamente assunte pari all'8%.

È bene sottolineare che le perdite termiche del generatore fotovoltaico P_{tpv} , nota la temperatura delle celle fotovoltaiche T_{cel} , possono essere determinate nel seguente modo:

$$P_{tpv} = (T_{cel} - 25) * \frac{\gamma}{100}$$

Oppure, nota la temperatura ambiente T_{amb} :

$$P_{tpv} = \left[T_{amb} - 25 + (NOCT - 20) * \frac{Irr}{800} \right] * \frac{\gamma}{100}$$

dove:

γ è il coefficiente di temperatura di potenza (parametro fornito dal costruttore, per moduli in silicio cristallino tipicamente è pari a $0,4 \div 0,5 \text{ \%/}^\circ\text{C}$);

Noct è la temperatura nominale di lavoro della cella (parametro fornito dal fornitore, tipicamente parti a $40 \div 50 \text{ }^\circ\text{C}$);

T_{amb} è la temperatura ambiente; nel caso di impianti in cui una faccia del modulo sia esposta all'esterno e l'altra faccia sia esposta all'intero di un edificio (come nei lucernai a tetto), la temperatura da considerare sarà la media tra le due temperature;

T_{cel} è la temperatura delle celle di un modulo fotovoltaico; può essere misurata mediante un sensore termoresistivo (PT100) attaccato sul retro del modulo.

La procedura sopra indicata, contenuta nel Conto Energia, non specifica in che modo dette misure si debbano effettuare. L'unica condizione enunciata è la presenza di un irraggiamento minimo di 600 W/m^2 . Nulla invece viene espresso in merito alle modalità di esecuzione del collaudo.

La norma Cei 82-25 indica che le misurazioni di potenza in alternata e in continua al gruppo di conversione (inverter) debbano essere effettuate in contemporanea. È intuitivo inoltre pensare che, misurando l'irraggiamento, la potenza dc e la potenza ac in istanti diversi non si possa calcolare il reale rendimento dell'impianto. Cosa accadrebbe infatti se si misurasse l'irraggiamento solare e poi, mentre si rileva la potenza dc, una nuvola oscurasse il cielo? Per questo è consigliabile eseguire contemporaneamente tutte le misure coinvolte nel collaudo. Un altro aspetto da non trascurare è la certificazione degli strumenti di misura. La normativa fa espresso riferimento alla classe di precisione che devono avere gli apparecchi di misura. La norma Cei 82-25 prescrive oltretutto di documentare il valore della precisione della strumentazione utilizzata. È quindi consigliabile allegare al certificato di collaudo le calibrazioni periodiche degli strumenti usati. Utilizzare strumentazione non idonea espone a diversi rischi, dal ritardo nel riconoscimento della tariffa incentivante fino alla revoca degli incentivi medesimi.

È altresì importante precisare che lo strumento per la misurazione dell'irraggiamento dev'essere basato su un sensore a termopila (piranometro). Sono quindi sconsigliati tutti gli altri strumenti, non certificati e non basati su radiometro a termopila.

Da quanto esposto finora si evince che per il collaudo degli impianti fotovoltaici sia indispensabile affidarsi a dispositivi certificati che consentano di eseguire più misure in contemporanea e con elevato grado di precisione.

Per questo Conergy propone kit Solar 300, appositamente studiato per un collaudo degli impianti rapido, accurato e a norma.

Solar 300 offre numerosi vantaggi:

- sincronizzazione delle misure per avere valori corretti e coerenti;
- precisione delle misure così come prescritto;
- esecuzione del collaudo da parte di un singolo operatore senza necessità di collegamenti via telefono o radio con altri operatori;
- nessun calcolo da eseguire e nessun valore da trascrivere a mano: l'apparecchiatura esegue tutti i calcoli necessari, applicando i coefficienti di correzione della potenza in funzione della temperatura, e fornisce direttamente il responso OK o NON OK di conformità alle caratteristiche richieste;
- documentazione immediatamente stampabile e consegnabile a cliente, senza rischio di manipolazione delle misure, per cautelarsi da eventuali contestazioni sulla correttezza delle misurazioni effettuate;
- registrazione protratta nel tempo dei parametri ambientali ed elettrici per un monitoraggio continuo delle prestazioni dell'impianto e per identificare immediatamente possibili malfunzionamenti.

L'impianto fotovoltaico è parte di un impianto elettrico più esteso e come tale deve esserne certificata la sicurezza. Le verifiche comprendono:

- continuità elettrica e connessioni tra moduli (continuità elettrica tra i vari punti dei circuiti di stringa e fra l'eventuale parallelo delle stringhe e l'ingresso del gruppo di condizionamento e controllo della potenza);
- messa a terra di masse e scaricatori (continuità elettrica dell'impianto di terra, a partire dal dispersore fino alle masse e masse estranee collegate);
- isolamento dei circuiti elettrici dalle masse (resistenza di isolamento dell'impianto adeguata ai valori prescritti dalla norma Cei 64-8/6);
- corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione e controllo della potenza (accensione, spegnimento, mancanza rete del distributore, ecc.).

Le prime tre misurazioni sono molto simili a quelle che vengono effettuate sugli impianti elettrici tradizionali.

Anche per la verifica della sicurezza degli impianti elettrici, Conergy propone uno strumento affidabile e pratico, Solar200, che permette di effettuare tutte le misurazioni richieste:

- continuità del conduttore di protezione erogando 200mA;
- isolamento dei cavi erogando 50, 100, 250, 500, 1000Vdc;
- tempo e corrente d'intervento degli interruttori differenziali di tipo A ed AC;
- impedenza di linea ed impedenza dell'anello di guasto;
- resistenza globale di terra senza provocare l'intervento del Rcd;
- tensione di contatto;
- senso ciclico delle fasi.

L'installatore che realizza l'impianto fotovoltaico è tenuto a rilasciare la dichiarazione di conformità solo dell'impianto realizzato. È, infatti, sufficiente certificare la sicurezza della sola parte di impianto che si è aggiunta all'impianto elettrico presente. Essendo una dichiarazione

di conformità, rientra nelle norme applicabili con tutti gli oneri di carattere civile e penale che essa comporta.