

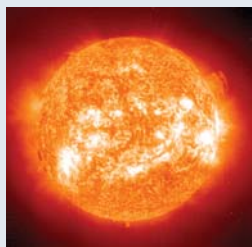
SOLAREC: durata e affidabilità del fotovoltaico

Il fotovoltaico è tra le più promettenti tecnologie rinnovabili in grado di produrre energia elettrica su grande scala. La durata dei moduli fotovoltaici è un fattore fondamentale per la competitività degli impianti solari. Il progetto SOLAREC, condotto nell'ambito del 5° programma quadro dell'UE, esamina la durata e l'efficienza a lungo termine del fotovoltaico. Il progetto, realizzato presso il Laboratorio Energia Ecologia Economia (LEEE) della SUPSI e diretto da Angelo Bernasconi, è svolto in collaborazione con il Centro comune di ricerca di Ispra.

La tecnologia fotovoltaica consente di trasformare l'energia solare in energia elettrica sfruttando le proprietà di alcuni materiali che sono in grado di generare elettricità quando colpiti da radiazione solare. La ricerca sul fotovoltaico si concentra oggi su due aspetti fondamentali: la resa energetica e la competitività dei moduli fotovoltaici. Un fattore essenziale per il raggiungimento della competitività dell'energia fotovoltaica è la durata dei componenti di un modulo fotovoltaico e la loro efficienza a lungo termine. Il Laboratorio Energia Ecologia Economia (LEEE) della SUPSI in stretta collaborazione con il Centro Comune di Ricerca (CCR) di Ispra ha sviluppato il progetto SOLAREC-MTBF per indagare la durata a lungo termine dei moduli fotovoltaici. Il progetto ha potuto realizzarsi grazie all'impianto TISO 10kW situato a Canobbio (Ticino). L'impianto, attivo dal 1982, è stato il primo sistema di produzione di energia solare allacciato alla rete elettrica in Europa. Con un'esperienza di oltre 20 anni, e grazie al fatto di essere stato costantemente monitorato, l'impianto è risultato ideale per questo tipo di indagine.

LEEE-TISO: oltre 20 anni al servizio dell'energia pulita

Il LEEE del Dipartimento Ambiente, Costruzioni e Design della SUPSI nasce nel 1998. Le sue attività si sviluppano essenzialmente in due campi: quello delle energie rinnovabili, in particolare



l'energia solare e geotermica, e quello dell'utilizzo razionale dell'energia nelle costruzioni, applicati secondo criteri ecologici ed economici. Questi due interessi definiscono i due indirizzi del laboratorio. Per quanto riguarda il fotovoltaico, il gruppo di ricerca TISO (acronimo di

Ticino solare) è nato nel 1982 ed è quindi antecedente al LEEE. A quella data fu realizzato l'impianto oggetto del progetto SOLAREC-MTBF. Il TISO è dunque, anche per la sua lunga esperienza, un centro di competenza nazionale per test su moduli fotovoltaici. Le attività mirano al controllo della qualità, dell'affidabilità, dell'efficienza dei moduli fotovoltaici e allo studio di modalità per caratterizzare in modo standard la resa energetica.



Panoramica dell'impianto TISO 10 kW SUPSI-LEEE.

Per rendere competitivo il fotovoltaico

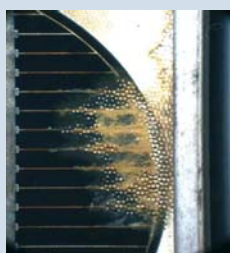
Il progetto ha descritto le caratteristiche dei moduli dell'impianto dopo oltre 20 anni di esercizio monitorando la natura e le cause dei difetti che ne alterano il funzionamento. Sono stati registrati tutti i guasti, le sostituzioni e le riparazioni così come il loro impatto sul funzionamento dell'impianto. Un aspetto importante analizzato dal progetto è la determinazione della resa energetica dei moduli e la sua eventuale correlazione con gli elementi di degrado. Infine, il progetto ha identificato le cause del deperimento dei moduli e ha individuato una stima della loro durata di vita, con particolare attenzione all'evoluzione della resa energetica. I risultati ottenuti, oltre ad avere un interesse scientifico, offrono interessanti spunti per i produttori di moduli e per i potenziali clienti. I costruttori potranno sfruttare questi risultati per scoprire i punti deboli dei loro prodotti e migliorare i materiali e le prestazioni future. I risultati del progetto SOLAREC serviranno anche per migliorare le previsioni e per calcolare i prezzi e la redditività degli investimenti nel fotovoltaico.

Energia pulita di generazione in generazione

Il laboratorio LEEE ha potuto essere un protagonista di questo progetto grazie allo storico impianto TISO 10kW e alle competenze dei ricercatori della SUPSI. L'impianto è infatti sempre stato mantenuto in efficiente stato di servizio e sotto costante osservazione. Oltre a mettere a disposizione l'impianto e i relativi dati storici, i ricercatori del LEEE hanno assicurato i test, il monitoraggio, le indagini termografiche e il controllo della resa energetica. Inoltre, su tutti i moduli dell'impianto sono state effettuate misure di rendimento elettrico con il simulatore solare del LEEE. Anche le conseguenze del deperimento delle altre componenti dell'impianto sono state tenute in considerazione nel progetto come quelle della durata e del funzionamento dell'inverter, un dispositivo che trasforma l'energia prodotta dall'impianto solare in energia utilizzabile dalla rete. Il laboratorio ESTI del CCR di Ispra, con le prove di invecchiamento artificiale, ha potuto trarre delle conclusioni più generali sul comportamento dei moduli fotovoltaici. In laboratorio è stato possibile stimare la durata di vita dei moduli su un periodo ancor più lungo. Le simulazioni del laboratorio ESTI permettono infatti di indagare in un anno l'invecchiamento che subirebbero i moduli su un periodo di 20-25 anni.

Durata di vita dei moduli: il doppio di quanto si credeva

Mean Time Before Failure of Photovoltaic Modules è un progetto che fa parte di SOLAREC - Photovoltaic Solar and Thermal Electricity Project, progetto del 5° Programma quadro dell'UE, priorità Ambiente e sviluppo sostenibile. Sono coinvolti 2 partner:



il laboratorio ESTI del Centro Comune di Ricerca di Ispra (Italia) e il laboratorio LEEE della SUPSI a Lugano (Svizzera). Il progetto pur rilevando numerosi difetti che intaccano a lungo termine il rendimento dei moduli (delaminazione dell'incapsulante - nella foto a fianco - ,

infiltrazioni di umidità, effetto ombra, difetti di fabbricazione e assemblaggio, rotture, fratture e degrado dei materiali delle altre componenti) ha dimostrato che l'impianto TISO 10kW è ancora in buono stato. La perdita di potenza annuale media dei moduli si situa allo 0,2%, un indice di ottima tenuta. Questo significa che gli impianti di questo tipo potrebbero, secondo le stime, avere una durata di vita globale di circa 40 anni mantenendo una resa efficiente. La durata dell'impianto risulta così essere di un valore doppio della durata stimata in precedenza e garantita dai costruttori dei moduli (20-25 anni).

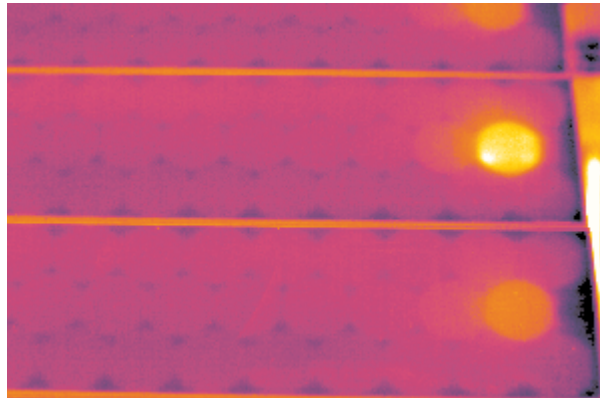


Immagine termografica di un modulo. In evidenza (più chiaro), gli "hotspot" che incidono negativamente sulla resa.

D'altro canto, la longevità dell'impianto del LEEE permette a Ispra di verificare la bontà delle prove di invecchiamento, grazie al raffronto con i moduli invecchiati "naturalmente". Le prove di invecchiamento, effettuate secondo le norme internazionali (International Standard IEC 61215) concernono i diversi fattori di degrado: raggi UV; temperature (alte, basse e cicli); acqua (umidità, infiltrazioni); resistenza elettrica; sollecitazioni meccaniche (torsione, grandine). Come disposto dal Libro Bianco sull'Energia per il Futuro dell'Unione europea, le strategie a lungo termine sullo sviluppo del fotovoltaico dovrebbero portare al raggiungimento della quota di 1'000'000 di kWp installati in Europa. Il contributo del progetto SOLAREC si inserisce in questo contesto affinché il fotovoltaico possa divenire una via percorribile per la produzione di elettricità su vasta scala.

Informazioni:

Antonella Realini - Laboratorio LEEE
Dipartimento Ambiente, Costruzioni e Design
Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana
CH-6952 Canobbio - Tel. +41 58 666 63 55
E-mail: leee@supsi.ch

Indirizzi web:

Laboratorio Energia Ecologia, Economia:
www.lee.supsi.ch
Dipartimento Ambiente, Costruzioni e Design:
www.dacd.supsi.ch
Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana:
www.supsi.ch