

# Differenze evidenti

## Quel che i gestori degli impianti dovrebbero sapere sui programmi di simulazione

**Quanta corrente potrà fornire un impianto fotovoltaico è la domanda che più interessa i futuri gestori. A questo interrogativo, il software di simulazione è in grado di fornire una risposta, con risultati variabili da prodotto a prodotto. Per andare sul sicuro, conviene impiegare o chiedere che sia utilizzato più di un programma informatico di stima della resa energetica.**

	2010	2009	2008	2007	2006	media
	35	392	318	182		297,33
	240	346	705	401		484,00
	856	665	650	865		726,67
	1286	1218	912	1585		1238,33
	963	1337	1553	1372	1075	1334,25
	1342	1285	1361	1326	1498	1367,50
	1363	1265	1309	1125	1613	1328,00
		1326	1182	1222	980	1177,50
		1027	854	936	1067	971,00
		626	540	789	747	675,50
		289	323	313	379	434,67
		221	183	288	304	249,00
<b>totale</b>	<b>6085</b>	<b>9997</b>	<b>9890</b>	<b>10404</b>	<b>7663</b>	<b>10283,75</b>

I risultati dei software di simulazione sono spesso come le previsioni del tempo: a volte si avvicinano al risultato ma a volte sono completamente diversi.

Rese specifiche previste per l'impianto: 890 chilowattora per chilowatt picco», oppure, più discorsivamente: «In base alla simulazione, può essere ipotizzata una tariffa incentivante annua intorno ai 934,82 euro»: nell'offrire ai potenziali clienti un impianto solare, non è raro che gli installatori formulino dichiarazioni di questo genere. Da dove trarranno peraltro essi tanta certezza da poter pronosticare la resa della centrale di cui stanno proponendo l'acquisto, indicando financo i centesimi di euro? Usano dati forniti da programmi informatici specificamente concepiti per la simulazione degli impianti fotovoltaici. In un applicativo di questo tipo, basta immettere luogo d'installazione, modello dei moduli e dell'inverter, nonché orientamento e inclinazione del generatore, quindi premere un pulsante e, nel giro di pochi secondi, si ottengono una stima dell'irraggiamento e calcoli preventivi della redditività. In alcuni

casi, è persino possibile tenere conto della lunghezza dei cavi, degli ostacoli responsabili di ombreggiamenti e di potenziali riflessi di luce circostanti all'impianto. Per l'installatore, di solito, si tratta di una questione di pochi minuti e alcuni pacchetti software particolarmente orientati alla pratica gli forniscono persino gli schemi elettrici e l'elenco dei pezzi, per cui si tratta di strumenti assai utili per questa categoria di professionisti.

Il gestore è costretto a fidarsi sul fatto che tali previsioni siano attendibili per vent'anni: la redditività che esse prospettano è dopotutto il criterio principale su cui poggia la decisione d'acquisto, motivo per cui varie banche richiedono appunto un calcolo preliminare della redditività di questo tipo, prima di decidere in merito alla concessione di un credito, mentre altre, come la tedesca Umweltbank AG, addirittura eseguono in proprio stima della resa e calcolo di redditività.

Dunque, proprio al risultato fornito da questi programmi informatici sembrano appese le sorti dell'attrattività dell'investimento: se le stime sono esagerate, la remunerazione risulterà inferiore alle aspettative, mettendo a rischio la rimborsabilità del credito o il patrimonio privato del gestore; se invece la resa viene sottostimata, l'impianto apparirà meno redditizio di quanto non sia effettivamente, rischiando di demotivare la prospettiva di investimento, il che è altrettanto poco auspicabile.

### Testati una ventina di software

Ultimamente, il Laboratorio PHOTON ha esaminato 18 applicativi di questo genere, confrontando le previsioni emesse dai programmi con la resa di tre impianti reali. Come emerso da questa analisi, i risultati dei software diffusi tra gli installatori mostrano evidenti discrepanze. In casi estremi, le stime differiscono tra loro anche del 20 per cento, an-

che se nella tabella pubblicata a pagina 144, sono riportati i valori medi in cui le differenze non sono altrettanto considerevoli. La responsabilità sul quadro complessivo delle prestazioni peraltro dipende soprattutto dal software «PV-Sol Expert» prodotto dalla ditta tedesca Dr. Valentin Energiesoftware GmbH che ha sede a Berlino, le cui stime sono risultate quasi sempre troppo basse almeno del dieci per cento. Il vero problema è che il prodotto citato è un classico assai diffuso tra gli installatori, i cui risultati di calcolo sono pubblicati in un numero considerevole di offerte. Il software alternativo, concepito soprattutto per calcoli di redditività, «Solinvest Pro Plus» dell'azienda connazionale Luxea GmbH che ha sede a Saarbrücken, invece, ha fornito costantemente stime accuratissime delle prestazioni degli impianti modello, sbagliando solo di pochi punti percentuali, salvo una leggera tendenza a sovrastimare la resa di uno di essi, per cui conviene sottrarre qualche punto percentuale, per garantirsi un margine di sicurezza. «PV-Scout» dell'azienda tedesca Solarschmiede GmbH di Monaco di Baviera, altro strumento assai diffuso tra gli installatori e presente in vari adattamenti anche in numerosi programmi personalizzati di fornitori di sistemi, si colloca nella fascia intermedia, con un margine di tolleranza che mediamente si aggira sul 4,2 per cento.

L'acquirente non convinto delle stime fornite dall'installatore, è bene che consulti e confronti fra loro i risultati di diversi programmi di simulazione e poi che eventualmente chieda alla controparte che ha formulato l'offerta il nome del software che egli ha utilizzato per la sua previsione, non sempre indicato nella documentazione. In alternativa, possono essere utili i servizi di periti professionisti specializzati nella resa degli impianti, tra cui figurano, ad esempio, l'Istituto Fraunhofer per l'Energia solare ISE di Friburgo in Brisgovia, la società Meteocontrol GmbH e parecchi altri. Inoltre, ci sono numerosi periti indipendenti, facilmente reperibili tramite una ricerca su Internet. Il problema consiste nel fatto che finora chiunque può definirsi «perito fotovoltaico», dal momento che non sono richieste qualifiche particolari. Per questo, prima del conferimento dell'incarico, è consigliabile richiedere a titolo di referenza una lista di previsioni già realizzate.

Le stime fornite dai periti, che possono facilmente costare diverse centinaia di euro, dovrebbero essere più accurate di quelle degli installatori. Per essi, infatti, esistono programmi di simulazione più complessi, che consentono una modellazione assai più precisa dell'impianto fotovoltaico. Gli strumenti più noti in questo settore sono, ad esempio, «Insel» di Doppelintegral GmbH e «Polysun» di Vela Solaris AG, oltre che «PV-Syst» sviluppato dall'Università di Ginevra.

I risultati dei test del Laboratorio PHOTON mostrano però che gli scostamenti delle stime dalla resa effettiva dei nostri impianti di prova si attestano in un ordine di grandezza simile a quello dei programmi di simulazione più semplici. A complicare ulteriormente la situazione, c'è il fatto che le numerose impostazioni possibili comportano altresì un proliferare di variabili: nel test eseguito da PHOTON su «PV-Syst», l'applicativo ha fatto registrare uno scostamento medio della stima del 2,7 per cento, che nella prova effettuata dal suo produttore, con i medesimi dati dell'impianto, si attestava al 9,8 per cento.

### Come verificare la correttezza delle previsioni?

Esistono però anche altri modi per controllare, almeno approssimativamente, la stima della resa indicata nell'offerta di un installatore: la soluzione più semplice è quella di ricorrere agli strumenti online, come il sistema «PVGIS» sviluppato dal Centro comune di Ricerca dell'Unione europea. Nel test PHOTON, tale soluzione di pronto utilizzo ha raggiunto un buon risultato con uno scostamento del 4,2 per cento. Va tenuto presente che lo strumento può ormai ricorrere a due diversi record di dati di misurazione dell'irraggiamento che sono la base per qualsiasi simulazione: da un lato sono disponibili i dati «classici» che sono stati raccolti per decenni con solarimetri installati al suolo, dall'altro quelli satellitari più recenti della banca dati «Climate-SAF». Le stime basate su questi ultimi, si è osservato che risultano superiori di circa il dieci per cento rispetto a quelle realizzate con i dati dei sensori al suolo.

Un'altra possibilità è quella di acquistare un programma specifico per la simulazione della resa energetica. In tal caso, però, si deve trattare di un software che permetta di giostrare sia con i pa-



Esistono oltre una dozzina di programmi che si propongono di offrire stime sulla resa energetica degli impianti fotovoltaici. Un cliente informato deve sapere qual è quello impiegato dall'installatore. I risultati dei vari prodotti, infatti, possono variare di molto. Il dettaglio del test per ogni prodotto è disponibile per gli abbonati online, nella forma qui presentata a pag. 146 per uno dei software analizzati.

**Raffronto tra previsioni sulla resa e produzione energetica effettiva\***

Programma	Produttore / fornitore	Scostamento medio della stima dalla resa effettiva dell'impianto (%)
Solinvest Pro Plus 2010	Luxea GmbH	1,9
RET-Screen 4	Canmet-Energy	2,7
Archelios Pro 10.5	Cythelia Srl	2,9
Solergo 2010 (8.0)	Electro Graphics Srl	3,0
Plan4solar PV 2.2.0	Gascad 3D Technologie GmbH	3,9
Polysun Designer 5.5.7.14298	Vela Solaris AG	4,0
PV Simulation 2.0.6	Hottgenroth Software GmbH & Co. KG / ETU Software GmbH	4,1
PV-Scout 1.9.1104.2	Solarschmiede GmbH	4,2
PVGIS 4	Commissione europea	4,2
Insel 8.0.2	Doppelintegral GmbH	4,5
Solar Pro 3.0.24.0	Laplace System Co. Ltd.	4,5
PV-Syst 5.3	Università di Ginevra, Svizzera	6,2
DDS-CAD PV 7.2	Data Design System GmbH	6,3
Greenius Free 3.0	Politecnico e Università di Studi economici HTW di Berlino	6,7
Solargeo3D 3.2.1	Studio d'ingegneria Nefa Softwareentwicklung Umwelt- und Energietechnik	7,2
Homer 2.81	Homer Energy LLC	7,3
PV F-Chart 3.32	F-Chart Software LLC	8,2
Solarcalc	Ing. Thomas Müller	9,4
PV-Sol Expert 4.5 Set	Dr. Valentin Energiesoftware GmbH	11,8

\* È stata simulata la resa di tre impianti reali, confrontando i risultati con la resa effettiva.

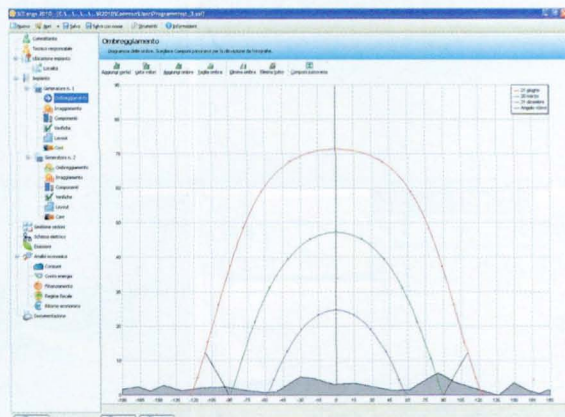


«Solergo 2010 (8.0.0)»

## Comodamente disponibile in italiano

È ovvio che gli installatori nostrani che operano nella Penisola, con il prodotto veneto «Solergo 2010», non possono che sentirsi a proprio agio. Oltre tutto, la precisione registrata da PHOTON per il suo test è risultata tra le più elevate tra quelle esibite dai programmi di simulazione dinamica presi in esame, discostandosi in media del 3 per cento dalla resa effettiva degli impianti di riferimento. Si aggiungono inoltre ai pregi del prodotto la semplicità di utilizzo e l'articolata funzione di calcolo della redditività, per un software ancora disponibile solo nella nostra lingua e per il mercato interno e che, a dispetto delle annotazioni allegate che gli accordavano la possibilità di acquisizione di dati di irraggiamento di Paesi esteri, su questo specifico punto ha mortificato i tentativi del Laboratorio PHOTON. D'altra parte, gli sviluppatori di Electro Graphics Srl sono comunque riusciti a creare previsioni di resa con i dati meteorologici forniti loro da PHOTON e quindi a giungere ai risultati di cui sopra.

L'applicativo consente una dettagliata progettazione dell'impianto, soprattutto per quanto riguarda il calcolo della redditività, senza che all'utente siano richieste grandi conoscenze pregresse e il gruppo target a cui si rivolge il prodotto è costituito da installatori e progettisti. L'applicativo supporta solo gli impianti allacciati alla rete, tra cui anche i sistemi ad inseguimento. Le perdite da ombreggiamento vengono analizzate in base a un'immagine dell'orizzonte. Il programma tuttavia è meno adatto a impianti al suolo, perché non prevede



Un difetto tra i pochi: il simulatore supporta l'ombreggiamento dell'orizzonte, ma non la modellazione di oggetti in 3D.

profilo di carico dettagliato che assai comodamente può essere creato e aggiunto come nuova utenza caricabile mediante funzione «drag & drop». Il programma a quel punto genera

il supporto alla pianificazione delle distanze tra le file di moduli e perché non permette di importare plastici riproducenti aree edificabili.

Parametri tecnici e condizioni di funzionamento sono spesso definibili in dettaglio, come i valori dell'albedo, variabili di mese in mese, o le perdite di conduzione, descritte con grande precisione, mentre la simulazione dei moduli e degli inverter si ottiene utilizzando metodi di calcolo meno complessi. Nella conversione dei dati di irraggiamento, si utilizzano i consueti algoritmi di Liu e Jordan e di Duffie e Beckman. Il programma non offre un'analisi 3D dell'ombreggiamento, né tiene conto delle caratteristiche costruttive dell'impianto, ma sa come rendersi utile nella progettazione, in quanto verifica la corretta architettura dei moduli e degli inverter utilizzati.

Funzionalità mancante a gran parte della concorrenza e che in questo caso è sviluppata in modo ben congegnato è la possibilità di mettere in conto l'autoconsumo, che nel nostro Paese assume un ruolo assai più importante che altrove: i quantitativi di corrente consumati in proprio si possono inserire tramite un

automaticamente l'evoluzione tipica dei relativi comportamenti di consumo di quell'utenza nel corso dell'anno.

All'interno del programma, la gestione di progetto consente di organizzare in modo chiaro e ordinato i dettagli relativi ai clienti e all'impianto. Le banche dati dei componenti e delle condizioni meteo sono molto ben fornite e possono essere ampliate dall'utente.

Il calcolo della redditività risulta completo e tiene conto degli aspetti finanziari e fiscali della costruzione e della gestione di un impianto nel nostro Paese, mettendo in primo piano il sistema di incentivazione basato sul «Conto Energia». I risultati presentabili in forme alternative vengono proposti in modo esteticamente gradevole ed efficacemente predisposto per le vendite.

Si tratta insomma di uno strumento informatico di progettazione di facile utilizzo, che padroneggia le funzioni più comuni in modo più che adeguato, presentando limiti solo in relazione al calcolo dell'ombreggiamento, alla formulazione di concreti schemi di montaggio e alla scarsa attitudine in un prodotto italiano alle variabili che sarebbero indispensabili a una sua diffusione sul piano internazionale. *afi, cpo*



La potenza di irraggiamento è suddivisa nelle relative componenti della luce diretta, indiretta e riflessa.

### Valutazione

- Precisione delle previsioni: 🍌
- Dati in dotazione: 🍌
- Accessori opzionali: 🍌
- Configurazione e utilizzo: 🍌

rametri dell'impianto che con quelli di contorno, e che allo stesso tempo non risulti troppo complesso da usare. Un paio di soluzioni adeguate sono «PV-Syst» e «Polysun», perché, con poca pratica, possono essere utilizzati anche da mani inesperte.

Le previsioni degli installatori possono comunque essere verificate anche facendo a meno di software specifici, se semplicemente l'acquirente fa riferimento ad altre centrali fotovoltaiche installate nelle vicinanze dell'impianto progettato. Se l'orientamento, l'inclinazione e la tecnologia dei moduli sono paragonabili alla centrale oggetto dell'offerta e se l'impianto di riferimento è allacciato alla rete da qualche anno, si possono ottenere dati abbastanza significativi. Infatti, anche se la maggior parte dei programmi professionali pretende di simulare determinati modelli di moduli e inverter, spesso tale promessa non viene mantenuta, come dimostrato da una ricerca presentata recentemente al Simposio sull'Energia fotovoltaica di Bad Staffelstein, in Germania. L'autore, André Schumann dello studio d'ingegneria Solpeg GmbH della città tedesca di Amburgo, è giunto alla conclusione che la decisione di impiegare un determinato modello non può basarsi sulle simulazioni dei programmi disponibili in commercio. Secondo lui, per questa via, non si otterrebbero affatto indicazioni affidabili sui pro e i contro di ciascun modello di modulo, ma la colpa non ricadrebbe tanto sui produttori di software quanto sulla maggior parte dei fornitori di elementi fotovoltaici, che nelle schede tecniche indicano semplicemente una quantità di dati insufficiente per una simulazione accurata.

Reperire degli impianti di riferimento, con tanto di dati sulla resa mensile e annuale, non è peraltro impresa difficile: la maggior parte dei gestori di sistemi di monitoraggio offre l'accesso gratuito ai dati tramite Internet, come ad esempio Solare Datensysteme GmbH ([www.solarlog-home.de](http://www.solarlog-home.de)), SMA Solar Technology AG ([www.sunnyportal.com](http://www.sunnyportal.com)) e anche il gruppo PHOTON ([www.photon-control.net](http://www.photon-control.net)). Questi portali indicano sempre anche i dati sulla resa annua specifica, che è appunto la misura indicata per prima dai programmi professionali per la stima della resa degli impianti e che consente di effettuare un confronto.

Se l'installatore promette assai più di quanto è dato realisticamente aspettarsi dall'impianto, non è necessariamente il

cliente ad avere sempre la peggio. Come per un impiegato di banca, anche l'installatore è soggetto alla responsabilità del consulente. Nella sua offerta, quindi, egli deve segnalare espressamente il rischio che le stime non siano corrette. In caso contrario, se il cliente effettua un investimento in un impianto sulla base di una previsione troppo ottimistica, l'installatore può eventualmente essere ritenuto responsabile. Il cliente deluso può pretendere l'annullamento del contratto d'acquisto e l'impianto dovrebbe quindi essere rimosso.

### Autoconsumo imprevedibile

A proposito di «promesse esagerate»: in Izalia come in Germania, l'attuale bonus molto interessante per il fotovoltaico destinato ad autoconsumo fa sorgere nei futuri gestori la domanda di quanta energia solare possa essere utilizzata realisticamente sotto il proprio tetto e numerosi programmi offrono una funzione che promette di fornire una risposta anche a questo quesito. Indipendentemente dalla qualità delle funzionalità offerte, a tal proposito, tutte le soluzioni hanno tuttavia in comune il difetto che si può calcolare il consumo teorico possibile di corrente, solo se si conosce nel dettaglio il profilo di carico del punto di utenza. Poiché però quasi mai sono disponibili i profili di carico dettagliati (fatta eccezione per pochi contatori intelligenti), ai programmi di simulazione mancano dati di input affidabili. Infatti, nel test del Laboratorio PHOTON, le indicazioni dei programmi di simulazione sul possibile autoconsumo di un impianto di prova mostrano variazioni che vanno dal 32 al 93 per cento, per cui, almeno per ora, non si può fare affidamento su queste stime. Christoph Podewils

### Contenuti aggiuntivi per gli abbonati

Il presente testo è un riassunto di una più esaustiva Panoramica di mercato con test dei singoli prodotti.

Gli abbonati possono reperire l'articolo dettagliato corredato delle singole recensioni (nella pagina accanto, uno degli esempi), delle tabelle e dei grafici nella sezione «myPHOTON» del sito Internet [www.photon.info](http://www.photon.info), scaricando, allegati aggiuntivi compresi, la versione in PDF di questo numero della rivista.

**Photon.info**  
The World of Information in the World of Solar Electricity