



[RINNOVABILI] In calo le tariffe, ma crolla anche il prezzo del silicio per *oversupply* di moduli

Impianti fotovoltaici su edifici Come cambia il reddito netto

[DI ANGELO FRASCARELLI E
STEFANO CILIBERTI (*)]

Conveniente anche
nei prossimi anni.

A confronto
tre casi di studio
con diversa data
di avvio.

Grid parity
entro metà
decennio

Le recenti novità apportate dal quarto conto energia, contenute nel Dm 5/5/2011, sono entrate in vigore dal 1° giugno 2011.

Alla luce della progressiva diminuzione delle tariffe incentivanti sancita dal suddetto decreto (**Terra e Vita n. 25/2011**) è quanto mai utile effettuare un'analisi economica che possa stabilire la convenienza dell'investimento per un imprenditore agricolo. A tale scopo verranno confrontate le analisi riguardanti tre impianti fotovoltaici, realizzati **su edificio** ai sensi del Dm 5/5/2011, entranti in esercizio in tre periodi diversi:

- secondo semestre 2012;
- secondo semestre 2013;
- secondo semestre 2014.

Tale confronto permetterà di osservare la variazione del reddito netto annuo, che dipenderà naturalmente dal-

[TAB. 1 - CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO]

Potenza	50 kW
Luogo d'installazione	Su edificio
Superficie occupata	500 mq
Producibilità annua media	1.200 kWh/kW o ore equivalenti
Decremento annuo del rendimento dell'impianto	0,80%
Angolo di tilt dei moduli fotovoltaici	35° *
Angolo di azimuth dei moduli fotovoltaici (esposizione)	0 (sud) *
Ombreggiamento	Assente*
* Condizioni ottimali per garantire la massima producibilità annua dell'impianto.	

l'entità dei costi e dei ricavi, i quali cambiano periodicamente in funzione della diminuzione delle tariffe incentivanti, ma anche dell'evoluzione del costo dei pannelli fotovoltaici.

Infatti, le recenti dinamiche del mercato dei componenti fotovoltaici su scala nazionale e mondiale registra-

no attualmente un crollo dei prezzi del silicio di grado solare che si trasmette lungo tutta la filiera (produttori di celle e moduli, distributori, installatori); ciò è conseguenza di un *oversupply* di moduli dovuto alla riduzione degli investimenti, causata dalla diminuzione degli incentivi a livello globale. Sebbene al

[INCENTIVI Se i premi sono cumulabili

L'agricoltore, soddisfacendo i requisiti indicati dal Dm 5/5/2011, può cumulare gli incentivi con contributi in conto capitale, finanziamenti a tasso agevolato e altri benefici; ciò consente di ridurre il costo d'investimento determinando un sicuro aumento

della profittabilità e della convenienza economica e finanziaria.

I benefici e i contributi pubblici cumulabili sono:

- contributi in conto capitale fino ad un massimo del 30% del costo d'investimento per impianti che abbiano potenza nominale inferiore ai 20 Kw;
- contributi in conto capitale in misura non superiore al 30% del costo d'investimento per impianti fotovoltaici integrati con caratteristiche innovative;

- benefici conseguenti all'accesso a fondi di garanzia e di rotazione istituiti da enti locali e regioni ed i finanziamenti a tasso agevolato erogati in attuazione dell'articolo 1 comma 1111 della legge 27 dicembre 2006, n. 296.

Inoltre, è possibile aumentare i ricavi generati dall'investimento, beneficiando dei premi e degli incrementi della tariffa incentivante:

- premio pari a 5 c€/kWh per impianti installati in sostituzione di coperture in eternit o comunque contenenti amianto;
- incremento del 10% della tariffa incentivante per impianti il cui costo di investimento, escluso il costo della manodopera, sia per non meno del 60% riconducibile ad una produzione realizzata all'interno della Ue;
- premio per impianti abbinati all'uso efficiente di energia elettrica (art.13).

■ A.F.

momento regni l'incertezza sulle dinamiche future del mercato, è plausibile prevedere che nei prossimi anni il costo d'installazione degli impianti continuerà a scendere, in maniera graduale, grazie all'affermazione di economie di scala nel settore fotovoltaico: tale diminuzione comporterà, secondo molti analisti del settore, il raggiungimento della *grid parity fotovoltaica* (coincidenza del costo del kWh fotovoltaico con il costo del kWh prodotto da fonti energetiche convenzionali) entro la metà di questo decennio.

I ricavi, invece, saranno costituiti:

- fino al 31/12/2012, dalla tariffa incentivante in conto energia (*feed-in premium*) e, in aggiunta, dagli introiti derivanti dalla vendita o dall'autoconsumo dell'energia elettrica prodotta (ritiro dedicato o scambio sul posto);

- dal 1/1/2013 al 31/12/2016, dalla tariffa onnicomprensiva (*feed-in tariff*) - che comprende il premio per l'energia prodotta (incentivo vero) e il prezzo dell'energia elettrica venduta - o dalla tariffa autoconsumo qualora l'energia venga appunto autoconsumata.

[COSTI D'INVESTIMENTO

Le aziende agricole dispongono generalmente di superfici idonee per l'installazione di un impianto fotovoltaico su edifici rurali (stalle, fabbricati rurali, capannoni, ricoveri). Nel caso analizzato nel seguente lavoro, l'impianto, costituito da moduli fotovoltaici poggiati sulla copertura o in sostituzione della stessa, occupa una superficie pari a circa 500 metri quadri (tabella 1).

La producibilità annua di un impianto (espressa in kWh/kW o in ore equivalenti) dipende dalla tipologia di pannelli acquistati (Si-policristallino, Si-monocristallino, Si-amorfo), dalla loro qualità, dall'esposizione e dall'inclinazione dei pannelli

(espresse, rispettivamente, dall'angolo di azimut e dall'angolo di tilt), oltre che dall'eventuale ombreggiamento causato dalla presenza di possibili ostacoli.

Le caratteristiche dell'impianto oggetto dell'analisi economica sono tali da garantire una producibilità media annua pari, nell'arco di un ventennio, a 1.200 ore equivalenti; si noti che annualmente la producibilità subisce un decremento pari allo 0,8% a causa della diminuzione del rendimento dell'impianto.

[COSTI E RICAVI

Il seguente lavoro, incentrato sull'analisi economica di costi e ricavi, riferiti a tre casi studio, è finalizzato alla de-

terminazione del reddito medio annuo e di alcuni importanti parametri di valutazione degli investimenti (Van, Tir e Trc).

Il costo d'investimento (Iva esclusa) è determinato dal prezzo medio di un impianto fotovoltaico 'chiavi in mano', ottenuto confrontando le previsioni dell'Epia (*European photovoltaic industry association* - fig.1) con i dati forniti da produttori e installatori di moduli fotovoltaici italiani. Per gli anni 2013 e 2014 si è ipotizzata una riduzione dei prezzi pari, rispettivamente, al 10% e al 15% rispetto al prezzo previsto nel 2012.

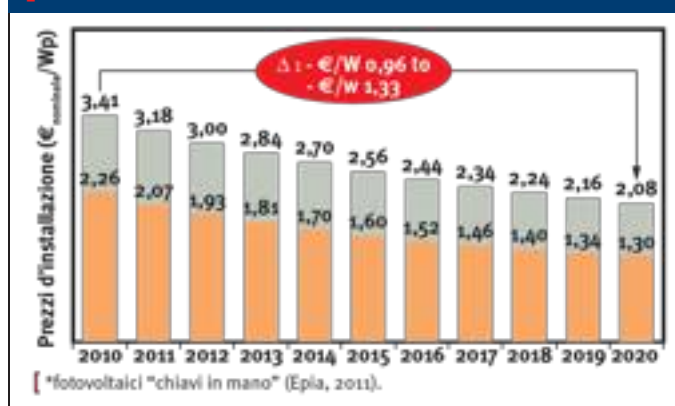
Visto il costo relativamente elevato dell'investimento, generalmente superiore alla normale disponibilità finanziaria di un imprenditore agricolo, si prevede che esso sia interamente finanziato da un mutuo bancario quindicennale al tasso del 6%.

I costi d'esercizio sono rappresentati da:

- manutenzione ordinaria impianto e assicurazione, pari all'1% del costo d'investimento;

- spese generali, pari allo 0,5% del costo d'investimento;

[FIG. 1 - STIMA DEI PREZZI DEGLI IMPIANTI*]



– corrispettivo ritiro dedicato pari allo 0,5% del ricavo proveniente dal ritiro dedicato dell'energia prodotta (solo nel primo caso di studio);

– interessi passivi medi annui (oneri finanziari) generati da un mutuo di 15 anni con tasso d'interesse al 6%, d'importo pari al costo di investimento;

– ammortamento ventennale dell'impianto.

I ricavi, invece, derivano da:

– tariffa conto energia + introito ritiro dedicato nel primo caso di studio;

– tariffa omnicomprensiva negli altri due casi di studio.

Dall'analisi dei flussi di cassa – considerando un saggio di sconto del 6% – si ottengono, infine, i valori dei principali parametri di valutazione degli investimenti:

– il Van (valore attuale netto) che misura i profitti netti attualizzati che l'investimento è in grado di fornire;

– il Tir (tasso interno di rendimento) che indica il saggio di sconto che annulla il Van;

– il Trc (tempo di recupero del capitale o *payback period*) che indica il periodo di tempo necessario per recuperare il capitale investito.

[L'ANALISI ECONOMICA]

Il primo caso analizzato riguarda un impianto che entra in esercizio nel **secondo semestre 2012**, beneficiando dell'incentivazione in **conto energia** pari a **214 €/MWh** (tabella 2). Inoltre, esso potrà usufruire dei ricavi derivanti dalla vendita dell'energia elettrica (**ritiro dedicato**) oppure dei ricavi impliciti (mancati costi) derivanti dall'autoconsumo dell'energia (scambio sul posto, per im-

[TAB. 2 - CONFRONTO FRA TRE IMPIANTI FOTOVOLTAICI (50 KW): INVESTIMENTO INIZIALE, CONTO ECONOMICO ANNUALE E INDICI FINANZIARI]

DATI	UNITÀ DI MISURA	ENTRATA IN ESERCIZIO DELL'IMPIANTO		
		II SEMESTRE 2012	II SEMESTRE 2013	II SEMESTRE 2014
Prezzo unitario impianto 'chiavi in mano'	€/kW	2.800	2.520	2.380
Investimento iniziale	€	140.000	126.000	119.000
RICAVI ANNUALI				
Energia elettrica immessa in rete	MWh/ anno	60	60	60
Incentivo (2012) e tariffa omnicomprensiva (2013-2014) in base al quarto conto energia – Dm 5/5/2011	€/MWh	214	272	206
Totale incentivo conto energia	€/anno	12.840	16.320	12.360
Vendita energia elettrica (ritiro dedicato) (*)	€/MWh	103,4	-	-
Totale ricavi ritiro dedicato	€/anno	6.204	-	-
Totale ricavi	€/anno	19.044	16.320	12.360
COSTI ANNUALI D'ESERCIZIO				
Manutenzione ordinaria e assicurazione	€/anno	1.400	1.260	1.190
Spese generali	€/anno	700	630	595
Corrispettivo ritiro dedicato (**)	€/anno	31	-	-
Interessi passivi medi annui	€/anno	3.811	3.430	3.239
Ammortamento	€/anno	7.000	6.300	5.950
Totale costi	€/anno	12.942	11.620	10.974
Reddito netto medio	€/anno	6.102	4.700	1.386
INDICI FINANZIARI				
Valore attuale netto (Van)	€	54.315	40.172	4.359
Tempo di ritorno del capitale (Trc)	Anni	8	9	11
Tasso di rendimento interno (Tir)	%	10,9	10,0	6,5

(*) Si considera il valore del prezzo minimo garantito (Delibera Aeed 19-1-2011).

(**) Il Gse applica ai produttori che si avvalgono del ritiro dedicato un corrispettivo pari allo 0,5% del valore dell'energia elettrica ritirata a copertura dei costi amministrativi, fino ad un massimo di 3.500 € ad impianto.

pianti fino a 200 kW); in questo caso si ipotizza che l'impianto in questione venda tutta l'energia prodotta.

L'elevato valore del reddito netto medio annuo (6.102 €) indica che, nonostante la diminuzione degli incentivi sancita dal quarto conto energia, rimane elevata la profittabilità dell'investimento, per lo meno fino a tutto il 2012. Il Van ha un valore ampiamente positivo, a dimostrazione della convenienza economica dell'investimento. Il tempo di ritorno del capitale (*payback period*) è di 8 anni; infine il tasso di

rendimento interno (10,9%) è largamente superiore ai rendimenti di investimenti in agricoltura.

Il secondo caso di studio riguarda un impianto che entra in esercizio nel **secondo semestre 2013**, beneficiando della **tariffa omnicomprensiva** di **272 €/MWh** (tab. 2). Infatti, a decorrere dal 1° gennaio 2013, le tariffe assumeranno un valore omnicomprensivo sull'energia immessa nel sistema elettrico; in pratica, la tariffa comprenderà sia il premio per l'energia prodotta (incentivo vero) che il prezzo dell'energia elettri-

ca venduta. Contestualmente, dal primo semestre 2013 cesserà il meccanismo del ritiro dedicato per la 'vendita indiretta' dell'energia prodotta.

I risultati della seconda analisi mostrano che il passaggio dall'incentivazione *feed-in premium* all'incentivazione *feed-in tariff*, sancita dall'entrata in vigore della tariffa omnicomprensiva, comporta una lieve diminuzione della profittabilità dell'investimento (reddito netto medio annuo pari a 4.700 €/anno). Il Van continua ad assumere un valore ampiamen-

te positivo, a dimostrazione della convenienza economica dell'investimento. Il tempo di ritorno del capitale è di 9 anni; il tasso di rendimento interno è ancora largamente superiore ai rendimenti di investimenti in agricoltura.

Il terzo ed ultimo caso analizzato riguarda un impianto fotovoltaico che entra in esercizio nel **secondo semestre 2014**, beneficiando di una **tariffa omnicomprensiva** pari a **206 €/MWh** (tabella 2). Tale importo si ottiene applicando le riduzioni percentuali programmate dal Dm 5/5/2011. A tal proposito, occorre però precisare che, dal 2013, scatta il *cap* (tetto) anche per i piccoli impianti (per i grandi impianti il *cap* è già in vigore dal 1° giugno 2011). Qualora il costo imputabile agli impianti entrati in

esercizio nel semestre precedente sia superiore al *cap* (tetto) stabilito all'articolo 4, comma 4 del Dm 5/5/2011, le tariffe di ciascun semestre potrebbero essere ridotte.

I valori del Van e del Tir indicano chiaramente una sensibile riduzione della redditività dell'investimento.

La causa principale è rappresentata dal diverso andamento dei costi della tecnologia fotovoltaica (previsione EPIA 2011, figura 1) rispetto alla diminuzione della tariffazione omnicomprensiva. Tale *mismatch* fra costi e ricavi determina un crollo dei redditi medi annui.

[FATTORE CHIAVE, IL PREZZO DEI COMPONENTI

L'analisi condotta su tre impianti fotovoltaici di medio-piccola potenza, realizzati su

edifici in periodi diversi e la cui energia viene interamente immessa in rete, ha permesso di comprendere che il fattore chiave, in grado di determinare il mantenimento della convenienza economica dell'investimento nel fotovoltaico, è costituito dal prezzo dei componenti degli impianti (moduli fotovoltaici *in primis*).

In particolare, risulta evidente la necessità di una futura diminuzione dei costi di investimento capace di contenere l'effetto negativo dovuto alla riduzione dell'incattivazione.

L'attuale tendenza del mercato mondiale del fotovoltaico vede i prezzi degli impianti in continua diminuzione, ma questo potrebbe non bastare.

A questo punto è necessa-

ria una precisazione. I casi analizzati prevedono la vendita totale dell'energia elettrica. Diverso è il caso dell'autoconsumo, che richiede un'apposita analisi: in questo caso, a parità di potenza installata, i ricavi potrebbero determinare una maggiore profittabilità dell'investimento rispetto agli impianti analizzati la cui energia è interamente immessa in rete.

In definitiva, il fotovoltaico su edifici aziendali è conveniente anche nei prossimi anni; tuttavia occorrerà seguire attentamente l'evoluzione dei prezzi degli impianti fotovoltaici sul mercato nazionale e globale per aggiornare costantemente la valutazione economico-finanziaria. ■

(*) *Univ.di Perugia*