

Impianti fotovoltaici – Valutazioni economiche

Dal punto di vista strettamente economico, è bene essere consapevoli che il costo dell'energia elettrica prodotta dagli impianti fotovoltaici non è assolutamente competitivo senza una politica incentivante. Ciò è dovuto all'elevato costo iniziale dell'impianto, mentre i costi di esercizio e manutenzione sono bassi.

Nell'investimento iniziale il maggior costo è dovuto ai moduli fotovoltaici, che incidono per oltre il 50% sul totale, l'inverter compreso degli automatismi e protezioni incide per circa il 10-15% e la parte rimanente copre i costi di progettazione e installazione.

Per rendere conveniente un impianto fotovoltaico è pertanto indispensabile individuare la soluzione installativa ottimale al fine di percepire il massimo incentivo, ma tenendo anche conto dei costi di installazione dei pannelli in funzione della localizzazione e della struttura disponibile (ad es. potrebbe essere più conveniente un'installazione più costosa, ma di tipo integrato, al fine di percepire un incentivo più elevato).

L'analisi dell'investimento deve considerare attentamente i seguenti aspetti:

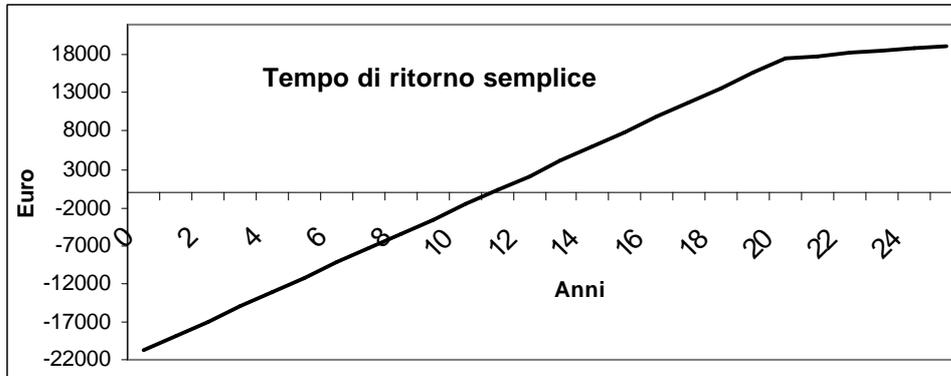
- il costo di installazione per kilowatt, che dipende sostanzialmente dal tipo di struttura, dalla complessità di installazione (ad es. impiego di attrezzature speciali);
- i costi di manutenzione, per i quali generalmente si considera l'1% dell'investimento iniziale per ogni anno di esercizio;
- i costi di esercizio, che sono di circa 60 euro/anno¹ nel caso di scambio sul posto, mentre diventano più elevati nel caso di vendita dell'energia immessa in rete (costi di gestione per la fatturazione mensile, contratti di vendita e trasposto, adempimenti fiscali richiesti da UTF per gli impianti superiori a 20 kW); eventualmente, nei costi di esercizio si potrà considerare anche una copertura assicurativa contro i danni provocati dalla grandine (circa 35 euro/kW/anno);
- la producibilità di energia in kilowattora/anno, che dipende dalla localizzazione geografica, dall'orientamento dei pannelli e da altri fattori che devono essere attentamente valutati dal progettista;
- la remunerazione dell'energia prodotta per ogni kilowattora, che si ottiene come somma di più fattori:
 - a) la tariffa incentivante alla quale si ha diritto;
 - b) il risparmio dell'energia non prelevata dalla rete, che dipende dal contratto di fornitura (in regime di scambio sul posto tutta l'energia immessa in rete viene "risparmiata" purchè sia consumata entro tre anni)
 - c) la vendita dell'energia immessa in rete (solo nel caso di vendita e non per lo scambio sul posto), con una remunerazione che dipende dal tipo di contratto di vendita (generalmente l'energia sarà ritirata dall'impresa distributrice al prezzo amministrato garantito, oggi pari a circa 0,096 euro/kWh).

Per una prima valutazione di larga massima, nel caso di impianto mediamente semplice su abitazione civile, con pannelli installati complanari sopra la falda esistente (parzialmente integrato), si può considerare un costo iniziale di circa 6500-7000 euro per kilowatt e una producibilità annua di circa 1200 kilowattora (Italia centrosettentrionale).

Per un impianto di 3 kW in regime di scambio sul posto, con un contratto di fornitura di energia elettrica per usi domestici residente e un consumo annuo di 3600 kWh, senza nessun premio di maggiorazione degli incentivi e considerando i costi di esercizio e di manutenzione, il tempo di ritorno semplice dell'investimento è di circa 11 anni, mentre il tempo di ritorno attualizzato con un tasso del 3,75 % sarà di circa 13-14 anni. Nel caso

¹ 30 euro per il servizio di scambio sul posto e circa 28 euro per il servizio di misura dell'energia prodotta

considerato l'energia prodotta viene complessivamente remunerata per 0,62 euro al kilowattora, pari alla somma di 0,44 euro incassati come incentivo più 0,18 euro risparmiati sulla bolletta elettrica (quest'ultimo fattore è variabile in funzione del contratto di fornitura e del consumo annuo di energia). Naturalmente l'analisi economica dovrà essere sviluppata caso per caso, tenendo conto dei dati puntuali e delle situazioni specifiche che possono risultare anche molto differenziate.



Come viene ben evidenziato nel grafico, il ritorno economico annuale si riduce notevolmente dopo il ventesimo anno, quando non si avrà più diritto alla tariffa incentivante, ma rimane attivo il servizio di scambio sul posto e il conseguente risparmio dell'energia non prelevata dalla rete. Per la vita utile dell'impianto si considera generalmente un limite di 25 anni relativo ai pannelli fotovoltaici, per i quali i costruttori garantiscono al 25° anno un degrado inferiore al 20%. A questo proposito si deve considerare che lo sviluppo tecnologico determinerà certamente un significativo abbattimento dei costi dei pannelli e, quindi, la loro sostituzione impatterà economicamente in maniera ridotta.

Esempio di applicazione

A titolo di esempio e per considerare una valutazione economica per l'inserimento di un impianto fotovoltaico, si considera il caso di un impianto domestico a servizio di una famiglia che è caratterizzata da un consumo medio annuo di energia elettrica di circa 3.500 kWh e usufruisce di un contratto di fornitura di 3 kW residente.

In questa configurazione è possibile ipotizzare un sistema fotovoltaico che sfrutti le agevolazioni fiscali introdotte dal "Conto Energia" con opzione di Scambio sul posto.

L'impianto fotovoltaico che viene preso in esame, per ottimizzare la produzione e le spese di installazione dell'impianto è quello avente potenza di picco di 2 kWp. Tale impianto fornirà, quindi, al massimo 2 kW e, pertanto, la restante parte di energia elettrica verrà richiesta al Distributore.

Si considerano quindi le seguenti caratteristiche dell'impianto:

- potenza nominale: 2 kWp;
- spazio occupato: 16 m²
- producibilità annua (Italia Centrale): 2400 kWh
- impianto parzialmente integrato tipo b2
- vita tecnica dell'impianto: 25 anni

Il caso preso in considerazione può essere visualizzato nella seguente immagine, dove sopra le tegole del tetto dell'edificio sono stati installati i pannelli fotovoltaico in parziale integrazione architettonica tipo b2.

Con i valori esposti precedentemente si possono sviluppare le seguenti valutazioni tecnico-economiche.

Dal punto di vista dei guadagni che l'inserimento dell'impianto fotovoltaico comporta, si possono considerare i seguenti valori:

- Incentivo annuo: $2400 * 0,44 = 1056 \text{ €}$ (garantito per 20 anni)
- Costo annuo dell'energia (senza impianto fotovoltaico): $3500 * 0,18^1 = 630 \text{ €}$ da pagare al Distributore
- Costo annuo dell'energia (con impianto fotovoltaico): $(3500-2400) * 0,11^2 = 121 \text{ €}$ da pagare al Distributore
- Costo annuo per il servizio di scambio sul posto e per il servizio di misura dell'energia prodotta = $30 + 28 = 58 \text{ €}$ da pagare al Distributore
- Risparmio annuo sulla bolletta: $630 - 121 - 58 = 451 \text{ €}$

Per contro, sotto l'aspetto dell'esborso economico che bisogna mettere in preventivo per l'installazione e la gestione dell'impianto fotovoltaico occorre considerare i seguenti valori:

- Costo totale dell'impianto: $14'000 \text{ €} + \text{IVA } 10\% = 15'400 \text{ €}$
- Polizza assicurativa: $70 \text{ €/anno} * 20 = 1'400 \text{ €}$
- Manutenzione annua $1\% = 140 \text{ €} * 20 = 2'800 \text{ €}$

Volendo analizzare e confrontare l'aspetto legato al guadagno ed ai costi dell'inserimento dell'impianto fotovoltaico si possono sviluppare le seguenti considerazioni economiche:

- Si parte con un investimento iniziale di $15'400 \text{ €}$ (IVA compresa)
- Per ogni anno si ha una entrata $1'056 \text{ €}$ (incentivo) + 451 € (risparmio sulla bolletta) = $1'507 \text{ €}$
- L'investimento viene pareggiato in $15'400 / 1'507 = 10,22$ anni: il ritorno semplice del capitale investito, considerando il flusso di cassa non attualizzato, avviene quindi in poco più di 10 anni.
- Dall'11° anno fino al 20°, si guadagnano $1'507 \text{ €/anno}$ (essendo le tariffe incentivanti fisse per 20 anni dall'inizio dell'investimento).

Pertanto al 20° anno, dopo 9 anni di pareggio dell'investimento, si ha un guadagno di $13'563 \text{ €}$ a cui va dedotto il costo della polizza assicurativa ($1'400 \text{ €}$) e della manutenzione ($2'800 \text{ €}$): tutto ciò conduce ad un totale finale di $9'363 \text{ €}$.

Dopo i 20 anni le tariffe incentivanti vengono sospese, mentre invece l'impianto può continuare a funzionare per altri anni: nell'esempio considerato la vita dichiarata dell'impianto è di 25 anni ma esistono costruttori che dichiarano una vita dell'impianto anche di 30 anni³. Ciò significa che si continua a risparmiare ogni anno 451 euro sulla bolletta.

² Per un contratto di fornitura di 3 kW per usi domestici residente, il costo dell'energia dipende dal consumo annuo.

³ Il limite di 25 o di 30 anni dichiarato dai costruttori si riferisce ad un decadimento di rendimento dei pannelli entro il 20%, ma per gli altri componenti la vita utile è più elevata, assimilabile ai normali impianti elettrici.

Nella seguente tabella viene riportato, con riferimento all'esempio considerato, il pareggio dell'investimento ipotizzando le diverse tipologie di integrazione architettonica dei pannelli (b1, b2, b3).

Anni occorrenti per il pareggio dell'investimento iniziale secondo il tipo di integrazione dei pannelli		
Tipo b1 Pannelli non integrati	Tipo b2 Pannelli parzialmente integrati	Tipo b3 Pannelli integrati
10,9	10,22	9,46

Oltre all'aspetto economico, infine, non bisogna dimenticare l'importante aspetto legato all'utilizzo ed all'incentivazione di tecnologie pulite correlate ad uno sviluppo sostenibile che tiene in conto il benessere dell'ambiente e della collettività.