



Raffaele Greco (RaffaeleGreco)

L'INVESTIMENTO FOTOVOLTAICO

16 December 2011

Un impianto fotovoltaico è un vero e proprio **investimento finanziario**, la cui struttura dei costi è basata sulla potenza installata, mentre la struttura dei ricavi è basata sulla produzione di energia.

La potenza nominale dell'impianto è la somma delle potenze nominali dei moduli che costituiscono il generatore; mentre l'energia prodotta ed immessa nella rete elettrica pubblica è misurata da gruppi di misura installati a valle del gruppo di conversione e nel punto di connessione alla rete pubblica.

Per valutare la bontà di un investimento fotovoltaico l'indicatore più importante è il rapporto tra l'energia prodotta in un determinato periodo e la potenza installata. Più precisamente, l'indice di prestazione "Final yield", **Y_F** o **indice energetico finale** dell'impianto fotovoltaico è il rapporto tra l'energia giornaliera (valore medio mensile o annuale) in uscita dall'intero impianto (E_{ca}) e la potenza P_n, cioè:

$$Y_F = E_{ca}/P_n \text{ [kWh/giorno]}/[\text{kWp}]$$

L'indice Y_F ha dimensioni kWh/(giorno·kWp), o semplicemente h/giorno, e può essere considerato come il numero di ore al giorno in cui il generatore fotovoltaico dovrebbe funzionare alla potenza di uscita nominale P_n per fornire la stessa energia al carico, o alla rete, misurata nel periodo considerato.

Alcune definizioni:

- **P_{ca}**: potenza attiva (in kW) prodotta in corrente alternata dall'impianto fotovoltaico, misurata in corrispondenza del punto di inserzione del sistema di misura E3;
- **P_n**: potenza nominale (in kWp) del generatore fotovoltaico, determinata come somma delle singole potenze dei moduli;
- **H_i**: radiazione solare globale (in kWh/m²) misurata sul piano dei moduli;
- **E_{ca}**: energia (in kWh) prodotta in corrente alternata dall'impianto fotovoltaico, misurata in corrispondenza del punto di inserzione del sistema di misura E3 (integrale di P_{ca} in un dato periodo).

Le sigle sono prese dalla Variante **V1 alla Guida CEI 82-25**

(=> <http://www.ceiweb.it/webstore/WebStoreCopertina.aspx?id=11878>).

Lo schema di riferimento in BT (tratto dalla stessa pubblicazione) è il seguente.

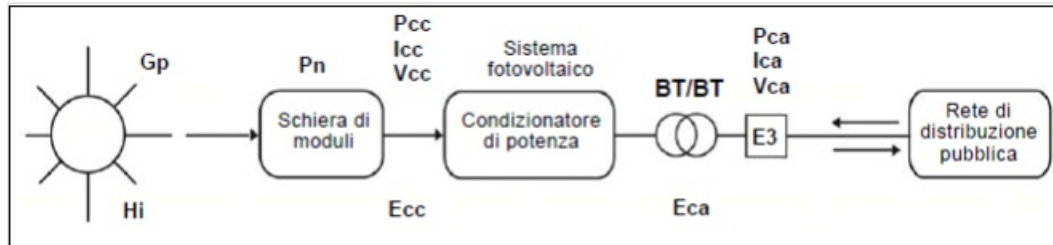


Figura 15.1 – Impianto fotovoltaico connesso alla rete elettrica in BT

Schema impianto in BT.jpg

L'indice Y_F , e quindi la bontà dell'investimento fotovoltaico, dipende da molti fattori, tra cui la quantità di energia solare disponibile sul piano dei moduli, che ha fatto delle regioni del Sud Italia alcune delle mete preferite degli investitori di tutto il mondo. Inoltre, trattandosi di un impianto tecnologico, la qualità e l'affidabilità dei componenti e della loro installazione, nonché una costante e tempestiva manutenzione, sono fattori che garantiscono nel tempo le prestazioni richieste in fase di conto economico.

Però, da un punto di vista puramente finanziario, occorre considerare attentamente i meccanismi che regolano l'iter autorizzativo per la realizzazione e la connessione alla rete dell'impianto fotovoltaico e le procedure di accesso agli incentivi in conto energia, perché possono incidere in maniera significativa nella valutazione complessiva.

Vediamo in linea generale quali sono le voci relative ai **costi iniziali di un impianto**:

1. Iter autorizzativo per la realizzazione dell'impianto di produzione e per l'impianto di connessione alla rete elettrica pubblica.
2. Eventuale acquisizione dell'immobile o dei relativi diritti per lo sfruttamento della superficie o del lastrico solare (comprensivo di eventuale tassa di registro).
3. Connessione dell'impianto alla rete.
4. Acquisto dei materiali e costruzione dell'impianto di produzione.

Nel dettaglio:

1) L'iter autorizzativo è regolato da diversi dispositivi di legge validi a livello nazionale (D.P.R. 380-2001 - Testo Unico Edilizia; D.Lgs. 387-2003 Attuazione della direttiva 2001/77/CE; D.Lgs. 115-2008 Attuazione della direttiva 2006/32/CE ...), e da varie leggi regionali e regolamenti comunali. In pratica, in funzione dell'area geografica e della tipologia di installazione, come riportato nell'allegato 3A del DM 05-05-2011

(=> <http://www.gse.it/attivita/ContoEnergiaF/servizi/QuartoContoEnergia/Pagine/default.aspx>) l'autorizzazione alla realizzazione dell'impianto di produzione può essere ottenuta in 6 forme diverse, alcune delle quali prevedono forme di "autocertificazione" da parte del richiedente, altre vere e proprie autorizzazioni da

parte della pubblica amministrazione. Anche per quanto riguarda i tempi e i costi, le differenze tra le varie modalità sono sensibili: per i tempi, si passa da "un giorno" nel caso di comunicazioni semplici al Comune, a "diversi mesi" nel caso di autorizzazioni uniche regionali; per i costi si può passare da poche decine di euro per gli impianti sui tetti delle abitazioni ad alcune migliaia o decine di migliaia di euro per i grandi impianti a terra.

2) I diritti di sfruttamento del sito di installazione possono essere di molti tipi (proprietà, diritto di superficie, diritto di uso, usufrutto, contratto di locazione ...), ma in ogni caso vanno dichiarati dal richiedente in fase di richiesta di connessione alla rete.

3) La connessione segue un processo piuttosto complesso. Il *produttore* dà inizio a questo processo facendo richiesta al gestore di rete (GR). Con un tempo di attesa tra i 20 giorni (per impianti fino a 100 kW) e i 60 giorni (per impianti sopra i 1000 kW) GR invia al *produttore* il preventivo di connessione. Attraverso un complicato sistema burocratico descritto nella delibera dell'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas (AEEG) 125-2010 nota come Testo Unico per le Connessioni Attive (TICA) (=> <http://www.autorita.energia.it/it/schede/O/faq-tica.htm>), il produttore può accettare il preventivo decidendo se realizzare in proprio l'iter autorizzativo per l'impianto di connessione e le opere per la realizzazione dell'impianto. Sempre attraverso i sistemi di calcolo proposti dal TICA, i costi per l'allacciamento variano da 100 Euro per gli impianti connessi in corrispondenza di utenze esistenti di potenza maggiore o uguale a quella richiesta in immissione, a diverse decine di migliaia di euro per i grandi impianti allacciati in un nuovo punto di connessione.

4) La realizzazione dell'impianto di produzione vero e proprio prevede varie voci di spesa (acquisto e trasporto dei moduli FV e dei gruppi di conversione nonché degli altri componenti elettrici, parcelle dei professionisti quali il progettista e il direttore dei lavori, sistemi di supporto dei moduli, impianti ausiliari quali supervisione e controllo, illuminazione...). In un caso recente, un impianto da 10 kW installato su tetto a falda è costato 28.800 €, mentre un impianto da 1 MW su copertura piana è costato circa 2.200.000 €.

Naturalmente, durante l'esercizio ci sono i **costi di gestione**, le cui voci principali sono:

- Manutenzione
- Assicurazioni
- Canoni di affitto
- Servizio di misura
- Gestione fiscale dell'impianto.

La parte relativa ai **ricavi dell'impianto fotovoltaico** è data essenzialmente da due componenti:

- Tariffe incentivanti in conto energia

- Valorizzazione dell'energia autoconsumata o ceduta alla rete. Per questa seconda componente, si devono distinguere due casi:
 - * Impianto di produzione (attivo) collegato ad un'utenza (passivo)
 - * Impianto a cessione totale dell'energia prodotta al netto dei consumi strettamente necessari per il funzionamento dell'impianto di produzione.

Naturalmente occorre poi anche considerare la tassazione degli utili.

Vista la complessità dell'argomento, per una valutazione seria dei ritorni di un impianto fotovoltaico sarebbero utili alcuni principi di matematica finanziaria. I principali indici finanziari coinvolti sono:

- Tasso Interno di rendimento (TIR)
- Tempo di ritorno attualizzato (TRA)
- Tempo di ritorno (TR) o Pay Back (PB).

Inoltre per il calcolo della resa finanziaria dell'investimento sostenuto, è opportuno conoscere il parametro VAN (valore attuale netto di un investimento).

Per approfondimenti e l'analisi di alcuni casi specifici, il primo corso CEI "L'investimento fotovoltaico" si terrà il 13 febbraio 2012 (=> <http://www.ceiweb.it/webstore/CORSICopertina.aspx?Id=CS110091>)

Su Twitter: @elettrotecnica

Questo post è stato scritto in collaborazione con Massimo Monopoli, docente nei corsi CEI

Estratto da "<http://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Raffaelegreco:l-investimento-fotovoltaico>"