

Valutazione tecnica per l'installazione di impianti fotovoltaici ed audit energetico sulle scuole medie inferiori del Comune di Rimini

Relatore: prof. Marco Sala
Correlatore: arch. Rosa Romano
2006/2007

Inquadramento e obiettivi

I recenti sviluppi legislativi del 2007 stanno dando un forte impulso al mercato delle energie rinnovabili e, nello specifico, del fotovoltaico. Il nuovo "conto energia" prevede due importanti novità rispetto alla normativa precedente. La prima è la garanzia dell'accesso all'incentivo non più legato a nessun tipo di graduatoria o limite annuale (hanno diritto alle tariffe incentivanti tutti gli impianti che entreranno in esercizio entro 14 mesi dalla data nella quale verrà raggiunto il primo limite di 1200 MWp); la seconda è quindi un approccio burocratico più semplificato.

In questa tesi il lavoro è strutturato in due parti:

Nella prima parte si analizzano le fasi operative della progettazione ed installazione degli impianti fotovoltaici da costituire sulle scuole del comune di Rimini; questo lavoro che servirà ai dirigenti per stilare un rapporto di fattibilità che sarà utilizzato per preparare il bando di gara per la fornitura e posa in opera degli impianti.

Nella seconda parte si analizzeranno i meccanismi per l'audit energetico di una scuola presa come esempio; anche questo lavoro servirà ai dirigenti per valutare lo stato di fatto dell'edilizia scolastica all'interno del comune di Rimini.

Obiettivi

Il comune di Rimini, tramite la direzione infrastrutture, mobilità e ambiente sta sviluppando un progetto, sovvenzionato anche dalla provincia di Rimini, per installare su

tutte le coperture delle scuole medie inferiori impianti fotovoltaici, usufruendo in particolare dell'opportunità del "conto energia", incentivo statale per la tecnologia fotovoltaica.

Il progetto, per il suo sviluppo in tutte le sedi pubbliche ed amministrative, richiede una valutazione tecnica ed economica capace di giustificare gli investimenti stanziati e valutare i costi e benefici anche in termini di ambiente, salute e d'immagine per la comunità riminese.

Il responsabile dell'ufficio tecnico del settore energia della direzione competente, mi ha incaricato di studiare per tutte le scuole medie inferiori ed elementari del comune di Rimini la sviluppo ed il calcolo di massima degli impianti fotovoltaici da installare sulle coperture degli stessi edifici. Inoltre si prevede per una di queste lo studio di audit energetico per la valutazione dello stato di fatto, impiantistico ed architettonico.

Lo studio prevede il dimensionamento degli impianti sulla base dei consumi elettrici effettivi del 2005. Dai dati raccolti sui consumi, alcune scuole hanno l'esigenza di installare impianti superiori ai 20 kW, ma la volontà è quella di non superare tale taglia per usufruire del massimo vantaggio dell'incentivo del "conto energia 2007" in regime di "scambio sul posto".

Regime di scambio sul posto è la modalità che permette, nel caso in cui produzione e consumo non siano contemporanei, di operare un net metering, ossia un saldo netto tra le immissioni in rete dell'energia elettrica prodotta e i prelievi dalla rete di energia elettrica nei casi in cui coincidano il punto di immissione e di prelievo dell'energia elettrica scambiata. Il saldo netto viene operato, "integrando le quantità di energia elettrica prelevata e immessa su periodi di tempo cumulati e comunque superiori

all'ora, che è il minimo intervallo di tempo per la valorizzazione dell'energia elettrica". Per semplificare, usufruire del servizio di scambio sul posto significa utilizzare la rete per "immagazzinare" l'energia elettrica immessa nel momento in cui non ci sono necessità di consumo, "ri-prelevandola" dalla stessa rete quando serve, ossia, durante le ore diurne, l'utenza consuma l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico e di notte o in condizione di luce insufficiente, l'utenza preleva energia dalle rete elettrica.

Si può operare in regime di scambio sul posto solo fino ad un limite max di 20 kWp, oltre dei quali si rientra nel regime di "cessione in rete", con la quale è possibile cedere in rete l'energia non consumata in loco vendendola al gestore di rete, ovvero sul libero mercato.

Nel progetto che si sviluppa sono diversi gli elementi di cui tenere conto nella progettazione e realizzazione di un impianto fotovoltaico, a partire dalla corretta valutazione dell'orientamento della copertura, dello spazio realmente disponibile (al netto, quindi, di eventuali ostacoli), al calcolo della distanza tra le file dei moduli, fino alla scelta della tipologia della struttura di supporto e di connessione.

Si ritiene opportuno, per facilitare la formulazione del bando di gara per l'installazione degli impianti, individuare tre tipologie di potenza fotovoltaica, di modo che si possa rispondere adeguatamente alle esigenze dell'edificio e anche allo spazio disponibile sulle coperture.

Metodologia e contenuto

Dopo la scelta del modulo, degli inverter e delle strutture di supporto adeguate alle tre tipologie di installazione si è riassunto nello schema seguente il dimensionamento tipo.

Conclusioni

Dall'analisi effettuata risultano 3 tipologie di potenza d'impianto così distribuite:

- 17 impianti da 18,48 kWp
- 4 impianti da 13,65 kWp
- 15 impianti da 7,65 kWp

Per un totale di 480 kWp da installare. Considerando che si vorrebbe spendere per ogni kwp installato, chiavi in mano, intorno a € 5.500, si prevede di spendere circa € 2.650.000.

A fronte di una spesa per l'energia elettrica, per tutte le scuole, di circa € 230.000 nel 2005.

Valutando l'opportunità del "conto energia", che con l'installazione di parzialmente integrato offre un incentivo per gli impianti da 3 a 20 kWp di 0,42 €/kWprodotto e per di più con un incremento variabile dal 5% al 30% massimo come maggiorazione speciale per gli edifici scolastici e/o per premio con interventi di riduzione di almeno il 10% del fabbisogno di energia primaria.

Da tutto ciò si evince quanto segue (stima in ritorno semplice):

- 1.345.149 kWh anno consumo (€ 228.675 anno 2005)
- 480 kWp installabili
- 1200 kWh anno di produzione da 1 kWp installato alla latitudine di rimini
- $480 \times 1200 = 576.000$ kWh
- $576.000 \text{ kWh} \times € 0,42$ (senza maggiorazione) = € 241.920 anno
- Risparmio: $0,16 \text{ €/kWh}$ (tariffe gestore convenzionato) $\times 576.000 \text{ kWh} = € 97.920$ anno
- $€ 241.920 + € 97.920 = € 339.840$ anno (incentivo e risparmio)
- Ritorno semplice sull'investimento è: $€ 2.650.000 / € 339.840 = 7,8$ anni

Questo calcolo di massima servirà all'amministrazione per fare valutazioni più accurate e precise, per poi divulgare ai propri cittadini gli obiettivi prefissati e soprattutto che investire nel fotovoltaico oggi si può! In Italia attualmente ci sono gli incentivi più alti d'Europa, e serviranno per rendere più virtuosi noi cittadini, cercando di fare del risparmio energetico un filosofia di vita e non solo un'opportunità economica.

NOME	INDIRIZZO	CONSUMI ENERGIA ELETTRICA ANNO 2005 kWh	COSTI ENERGIA ANNO 2005 €	POTENZA DI PICCO INSTALLABILE kWp	DIMENSIONE DEL CAMPO FOTOVOLTAICO m ²	TIPOLOGIA DI INTEGRAZIONE
S.E. Alba Adriatica	Via Vannucci 4	63.534,00	10.177,87	18,48	137,40	Non integrato
S.E. Decio Raggi	Via Matteotti 28	61.661,00	10.416,27	18,48	137,40	Parzialmente integrato
S.E. Villaggio Nuovo	Via Sobrero 40	17.059,00	2.708,93	13,65	106,50	Parzialmente integrato
S.M. Panzini	P.le Gramsci 3	100.270,00	15.326,25	18,48	137,40	Non integrato
S.M. D. Alighieri	Via Coletti 102	69.119,00	10.903,63	18,48	137,40	Non integrato
S.M. Bertola	Via Euterpe 16	61.661,00	10.416,27	18,48	137,40	Non integrato
S.M. Di Duccio	Via Parigi 9	78.689,00	12.883,97	18,48	137,40	Non integrato

Fig. 1 - Criteri di dimensionamento



Sopra: Viste della Scuola Materna "Il Delfino"