

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

BANDO PER IL COFINANZIAMENTO DI IMPIANTI SOLARI INTEGRATI NELLE STRUTTURE E NELLE COMPONENTI EDILIZIE

COMUNE DI CARBONIA - PROVINCIA CARBONIA IGLESIAS

IL SINDACO
Ing. Tore Cherchi

L'ASSESSORE AI LL.PP
Ing. Giacomo Guadagnini

IMPIANTO FOTOVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA PRESSO LA SCUOLA MEDIA DI VIA BALILLA DA CONNETTERE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Relazione illustrativa dell'intervento

Consulenza alla progettazione

Dipartimento di Ingegneria Meccanica
Università di Cagliari
Prof. Ing. Salvatore Mura

Agenzia Energetica – AES
Il Presidente
Paolo Campus

Il Progettista

Dott. Ing. Giovanni Pischedda

Cagliari 02 ottobre 2007

Nell'ambito di un piano generale di contenimento dei consumi energetici, elemento di grande rilevanza del bilancio comunale, il comune di Carbonia intende incentivare l'utilizzo delle energie rinnovabili partecipando al bando regionale per il "Cofinanziamento di impianti solari integrati nelle strutture e nelle componenti edilizie".

Al fine di razionalizzare tale intervento il Comune di Carbonia e l'Agenzia per l'Energia hanno sottoscritto un Protocollo d'Intesa con il Dipartimento di Ingegneria Meccanica dell'Università di Cagliari. In tale protocollo è previsto l'affidamento al Dipartimento di consulenze per la progettazione di impianti che utilizzino fonti rinnovabili di energia.

Il responsabile scientifico di tale programma è il prof. Ing. Salvatore Mura, del Dipartimento di Ingegneria Meccanica, che assume il ruolo di consulente al progetto di cui sopra per il Comune di Carbonia.

A seguito di quanto sopra si è avviata una ricerca sui dati riguardanti i consumi energetici di tutti gli edifici pubblici facenti capo al comune di Carbonia. Fra questi, dopo una ripartizione per classi omogenee, si sono presi in considerazione alcuni edifici scolastici che, per loro dotazione impiantistica, presentano consumi di energia elettrica, valutati nell'ultimo triennio, piuttosto elevati.

Scopo di questa prima fase di indagine è quello di valutare la reale disponibilità degli edifici individuati ad accogliere impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica.

Come noto infatti per poter installare correttamente un impianto fotovoltaico in strutture esistenti occorre che queste dispongano di superfici, piane o non, che consentano l'orientamento dei moduli fotovoltaici verso Sud in numero appropriato ai consumi rilevati. Non devono verificarsi fenomeni di ombreggiamento diretto o riportato, deve essere consentita l'agibilità per le successive fasi di manutenzione. Tutto ciò costituisce una prima forte discriminante sull'impiego di tale tecnologia.

Fra gli edifici esaminati la scuola media di via BALILLA presenta caratteristiche ottimali per poter essere dotata di un impianto fotovoltaico.

- Caratteristiche e posizionamento della scuola

L'edificio di cui tratta la presente relazione è la scuola media SATTA-PASCOLI sita nella via BALILLA nel comune di Carbonia. L'edificio ha una superficie di circa 2270 m² e, come risulta dall'immagine satellitare, è inserita nel tessuto urbano con superfici di copertura piane, priva quindi di elementi portatori d'ombra, con possibilità di orientare gli elementi di captazione verso Sud-sud-est (-5°) con un angolo di inclinazione sul piano orizzontale di 30°.

- Consumi elettrici riscontrati

La scuola in esame si caratterizza dal punto di vista della fornitura di energia elettrica come di seguito:

N° utente	981 915 691	Potenza installata	68,0 kW
Consumo annuale registrato	85.111 kWh/anno	Consumo fatturato	14.908 €

- Caratteristiche dell'impianto proposto

In considerazione dei vincoli imposti dal bando, $1 \leq P_n \leq 20 \text{ kW}$, della superficie utile disponibile, delle risorse economiche in gioco la potenza installabile risulta pari a **19,98 kWp** pari ad una superficie netta di captatori di **161,45 m²** ed una superficie complessiva impegnata di **410,00 m²**

Con tali caratteristiche l'impianto proposto consente una copertura dei consumi su esposti pari al **35 %** a cui corrisponde una proporzionale economia gestionale immediata, oltre ai vantaggi offerti dal Conto Energia. A tal fine, come detto, l'impianto verrà connesso alla rete con le modalità richieste dal GSE.

L'impianto proposto, montato sulla copertura, sarà costituito da **n° 108** moduli fotovoltaici in silicio policristallino ad alta efficienza, montato su apposita struttura in acciaio zincato, della potenza di **185 Wp**, con orientamento Sud-sud-est (-5°) e inclinazione sul piano orizzontale di 30°. I moduli nella configurazione proposta costituiscono n°6 stringhe, il campo fotovoltaico la cui potenza di picco è pari a **19.980 Wp** ovvero **19,98 kWp**.

Le stringhe attraverso un quadro di campo saranno connesse all'inverter trifase della potenza nominale in uscita lato AC pari a **16,2 kW**. L'inverter sarà dotato di protezione e sistema di rilevazione dei parametri prestazionali dell'impianto. In uscita dall'inverter verrà posizionato un dispositivo di contabilizzazione per la misura dell'energia prodotta dal generatore fotovoltaico e da questo, attraverso quadri elettrici dedicati, si conetteranno l'utenza scuola e la rete Enel.

Con i contatori di consegna e prelievo, questi a carico dell'Ente Distributore, sarà possibile rendicontare il bilancio energetico annuale.

Di tutti i componenti principali si forniscono le schede tecniche prestazionali.

- **Valutazioni economiche**

Il costo dell'impianto in opera è riportato nel seguente quadro economico:

1) fornitura e posa in opera dei materiali ed accessori	€	125.770,00
2) opere edili connesse all'installazione e integrazione impianti	€	7.500,00
3) oneri per la sicurezza	€	2.800,00
5) sistema di monitoraggio impianto	€	2.500,00
6) IVA 10% (voci precedenti)	€	13.857,00
4) spese tecniche compreso il collaudo	€	13.223,00
Totale (It)	€	165.650,00

Costo complessivo ammissibile	$Ca = C \times P =$	€	124.880,00
Contributo RAS – $Cr = 20\%$ di Ca	pari a	€	24.976,00
Somma residua a carico dell'Amministrazione comunale	$It - Cr =$	€	140.674,00

Prospetto incentivi e tempi di ammortamento del programma ministeriale "Conto energia" (non attualizzato) per impianto di potenza fra 3 e 20 kWp (impianto parzialmente integrato in esercizio entro il 31/12/2008).

Impianto a Carbonia (CI) – Orientamento -5°SUD – Inclinazione 30°								Per 20 anni di produzione		
Potenza kWp	produzione stimata	Tariffa C.E.	Ricavo annuo €	Tariffa ENEL	Risparmio €	Totale annuo	Costo impianto	Ricavo €	Guadagno €	Rientro anni

	kWh/anno	€/kwh		€/kwh		€	€			
19,98	29938	0,42	12573,96	0,18	5388,84	17962,80	140674,00	359256,00	218582,00	7,8