



**Anno V - n°13**  
**ottobre 2008**

A cura di:  
Amministrazione Comunale  
di Berzo San Fermo

**Direttore responsabile:**  
Cambianica Edoardo

**Impaginazione e stampa:**  
Ingraphic - Via Broli, 3  
24060 Casazza (BG) - Tel. 035.812295

**Registrazione:**  
Tribunale di BG, 14 del 12/05/2003

**In questo numero:**

**Pag. 2**  
Sole

**Pag. 3 - 4**  
Alcune informazioni base

**Pag. 5**  
Analisi economica

**Pag. 6 - 7**  
Una centrale fotovoltaica a  
Berzo San Fermo



## **SPECIALE ENERGIE ALTERNATIVE**



### **Fotovoltaico: opportunità per tutti**





## SOLE

Il Sole è una stella di medie dimensioni, costituita essenzialmente da Idrogeno (92%) ed Elio (7%).

Il Sole è la stella madre del sistema solare, attorno ad essa orbitano gli otto pianeti principali (tra i quali la Terra), i pianeti nani, i loro satelliti, innumerevoli altri corpi minori e la polvere diffusa nello spazio. Il Sole costituisce da solo il 99,8% della massa del sistema.



In ogni momento il Sole irraggia sull'orbita terrestre circa  $1367 \text{ Wm}^2$  di energia; tenendo conto che la Terra è una sfera in rotazione, l'irraggiamento solare medio varia a seconda dei punti della superficie e, alle latitudini europee, è circa  $200 \text{ Wm}^2$ . Moltiplicando questa potenza media per metro quadro per la superficie dell'emisfero terrestre istante per istante esposto al Sole si ottiene una potenza maggiore di 50 milioni di gigawatt.

La quantità di energia solare che arriva sul suolo terrestre è quindi enorme, circa diecimila volte superiore a tutta l'energia usata dall'umanità nel suo complesso.

Inoltre è sempre l'energia del Sole a permettere la nascita e lo sviluppo della vita sul nostro Pianeta, ed è comunque il Sole, attraverso il ciclo carbonico, ad avere immagazzinato nel sottosuolo, notevolissime quantità di energia sotto forma di petrolio e metano, ed inoltre alimenta di continuo il ciclo energetico delle biomasse legnose, ovvero la crescita degli alberi.

Il Sole si trova circa a metà della propria sequenza principale, ossia il periodo in cui nel suo nucleo viene fuso l'idrogeno per formare l'elio; considerando la massa della stella, la durata di questa fase si aggira sui 10 miliardi di anni. Pertanto la lunga fase di stabilità avrà termine fra circa 5 miliardi di anni, per cui, secondo il concetto umano, l'energia generata dal Sole può essere considerata come rinnovabile ed inesauribile.

Da questi concetti appare evidente che basterà trovare il modo di utilizzare in maniera diretta e su grande scala, l'incommensurabile energia che il Sole riversa sulla Terra per risolvere per sempre il problema energetico mondiale.

L'attuale livello tecnologico non consente ancora di arrivare a tanto, ma qualcosa si può fare, ed è un qualcosa non affatto trascurabile: si può produrre energia elettrica pulita direttamente nel posto in cui serve e nel momento di maggior richiesta, ed è per questa ragione che a livello Governativo sono previsti incentivi alla produzione di energia elettrica solare che, sommati al risparmio per mancato prelievo dalla rete, consentono di avere una economia tale da ripagare l'investimento e di generare anche un certo utile.

Nelle pagine seguenti verranno visualizzati i concetti teorici e pratici che hanno portato alla decisione di installare impianti fotovoltaici e la loro conseguente resa, ora anche pratica, in quanto si analizza un anno di funzionamento effettivo degli stessi.

Sole

## ALCUNE INFORMAZIONI BASE



Un impianto fotovoltaico trasforma direttamente l'energia solare in energia elettrica.

Esso è composto essenzialmente da:

- moduli o pannelli fotovoltaici;
- inverter (trasforma la corrente continua generata dai moduli in corrente alternata);
- quadri elettrici e cavi di collegamento.

I moduli sono costituiti da celle in materiale semiconduttore; il più utilizzato è il silicio cristallino.

Il dimensionamento dell'impianto deve essere fatto in base ai consumi calcolabili dalle bollette degli ultimi 36 mesi. Dai chilowattora necessari all'utenza si stima la potenza da installare.

Lo spazio occupato è dipendente dalla modalità di installazione dei moduli, ma indicativamente si stimano circa 8 m<sup>2</sup> per ogni chilowatt installato. Un impianto di 3 kWp di potenza occupa dunque una superficie di tetto pari a circa 24 m<sup>2</sup>.

Solitamente i pannelli non richiedono una manutenzione specifica. Pulizia dei moduli e verifica elettrica annuale possono essere sufficienti.

Attualmente la vita media di un impianto fotovoltaico è stimata in oltre 35 anni. Il Conto Energia impone l'utilizzo di moduli con certificazione di efficienza pari al 90% dopo 10 anni e 80% dopo 25 anni. Moduli e inverter devono essere nuovi.

La produzione di energia da parte di un impianto fotovoltaico è fortemente legata al sole, per questo essa è fortemente variabile nell'arco della giornata e a seconda delle stagioni. Sono stati eseguiti conti che valutano le ore equivalenti di funzionamento alla massima potenza dell'impianto, in modo da semplificare questa valutazione. A Bergamo si stima che le ore di funzionamento equivalenti siano 1200 in un anno, per cui un impianto da 1 kWp produrrà in linea teorica in un anno 1200 kWh.

### IL CONTO ENERGIA E LA TARIFFA INCENTIVANTE

- Con l'espressione "conto energia" viene indicato un meccanismo di incentivazione che remunera l'energia elettrica prodotta da un impianto per un certo numero di anni
- Un contatore misura tutta l'energia prodotta dall'impianto. Il gestore dei Servizi

Elettrici (GSE) riconosce al produttore, per 20 anni a moneta costante (cioè senza rivalutazioni per inflazione), una tariffa che dipende dalla tipologia di impianto e della potenza installata.

### LA TARIFFA PUÒ ESSERE INCREMENTATA DEL 5% QUANDO:

1. I soggetti pubblici sono enti locali con popolazione residente inferiore a 5000 abitanti sulla base dell'ultimo censimento Istat.
2. Il soggetto responsabile è una scuola pubblica o paritaria di qualunque ordine
3. Gli impianti con integrazione architettonica che vadano a sostituire coperture in eternit o comunque contenenti amianto.

### IL PREMIO PER IMPIANTI FOTOVOLTAICI ABBINATI AD UN USO EFFICIENTE DELL'ENERGIA.

- Solo in regime di scambio sul posto
- Serve la certificazione energetica dell'edificio
- Con l'entrata in esercizio dell'impianto fotovoltaico riduzione di almeno il 10% dell'indice di prestazione energetica
- Il premio consiste in una maggiorazione percentuale della tariffa riconosciuta in misura pari alla metà della percentuale di riduzione del fabbisogno di energia, con un tetto massimo del 30%.
- Per l'intero periodo residuo
- Più adeguamenti del premio (massimo del 30% complessivo).

*Alcune informazioni base*



### IN SINTESI I VANTAGGI ECONOMICI SONO:

1. La tariffa incentivante (migliorata dalla Finanziaria 2008);
2. Il mancato costo dell'energia elettrica per il regime di scambio sul posto;
3. Ovvero la cessione al gestore locale della rete elettrica;
4. Il premio;
5. Assenza di qualsiasi tipo di emissione inquinante;
6. Risparmio di combustibili fossili (petrolio, gas, carbone);
7. Affidabilità degli impianti poiché non esistono parti in movimento;
8. Costi di esercizio e manutenzione minimi;
9. Modularità del sistema (per aumentare la potenza dell'impianto è sufficiente aumentare il numero dei moduli).

### Analisi del 1° anno di funzionamento dal 13/03/2007 al 12/03/2008

	Berzo Municipio	Berzo Scuola Primaria
Produzione media annua da progetto (kWh)	7.000	8.880
Energia prodotta in 12 mesi (kWh)	7.604 (+8,63%)	9.918 (+11,69%)

	Marzo 2006 Febbraio 2007	Marzo 2007 Febbraio 2008
Acquisto energia Municipio	2.335,38	1.134,01
Acquisto energia Scuole	1.904,43	548,00
<b>Totale</b>	<b>4.239,81</b>	<b>1.682,01</b>

Risparmio acquisto energia: 2.557,80

### CONTRIBUTO CONTO ENERGIA

Anno 2007: fino a dicembre 2007

Scuola	Comune
1.925,27	965,86
686,08	534,64
<b>2.611,35</b>	<b>2.035,14</b>

**TOTALE: 4.646,49**

Anno 2008: ultima erogazione rilevata Aprile 2008 relativa al mese precedente

Scuola	Comune
686,08	534,64
697,76	543,74
<b>1.383,84</b>	<b>1.078,38</b>

**TOTALE: 2.462,22**

Ricavo complessivo di un anno di funzionamento:  
risparmio € 2557,80, contributo € 7108,71 totale ricavo € 9666,51

*Alcune informazioni base*

# ANALISI ECONOMICA



Il costo complessivo degli impianti fotovoltaici è il seguente:

Magri	Progetto def/ esec	4618,15
V.C.S.	Lavori	109505,79
Magri	DD.LL. Contabilità	6926,76
Enel	Allacciamenti	140,92
<b>TOTALE</b>		<b>121.119,62</b>

Per finanziare i lavori è stato acceso un mutuo trentennale di € 100.000,00 mentre per la differenza si sono utilizzati fondi propri di bilancio.

Per analizzare correttamente la resa dei sistemi elettrici bisogna considerare il costo dell'investimento complessivo, quindi vengono simulate rate di mutuo per l'intera cifra:

<b>Capitale</b>	<b>€ 121.191,62</b>
<b>Durata</b>	<b>30 anni</b>
<b>Tasso annuo</b>	<b>4,277%</b>
<b>TAEG</b>	<b>4,322%</b>
<b>Numero rate</b>	<b>60</b>
<b>Rimborso annuo</b>	<b>7.208,64</b>

Quindi la differenza tra, il ricavo dell'impianto foto voltaico: € 9.666,51 ed il costo dell'investimento: € 7.208,64, è di € 2.458,87 che moltiplicati per la durata del contratto di conto energia, 20 anni, danno una cifra complessiva di € 49.177,40.

**In questi calcoli non abbiamo tenuto conto di un dato significativo ,cioè il progressivo aumento del costo dell'energia elettrica, il risparmio progressivo, aggiuntivo, nel tempo porterà a coprire da solo la rata di mutuo, ed è quello che avverrà al termine dei 20 anni per i successivi 10 anni.**

Tuttavia, anche se consideriamo un tempo di ammortamento pari alla durata del contratto, cioè 20 anni, il conto è ancora positivo:

<b>Capitale</b>	<b>€ 121.191,62</b>
<b>Durata</b>	<b>20 anni</b>
<b>Tasso annuo</b>	<b>4,277%</b>
<b>TAEG</b>	<b>4,322%</b>
<b>Numero rate</b>	<b>40</b>
<b>Rimborso annuo</b>	<b>9.077,12</b>

Anche in questo caso il dato è positivo per circa € 600,00 che fanno in 20 anni un totale di circa € 12.000,00 al quale va sommato il risparmio dovuto all'aumento composto del prezzo dell'energia elettrica non consumata, perché auto prodotta. Inoltre bisogna considerare che al termine del contratto ventennale il sistema foto voltaico ha una vita residua stimata di circa 15 anni in cui il beneficio economico del mancato utilizzo dell'energia elettrica sarà interamente utile in quanto l'impianto completamente pagato.



In questi ragionamenti riteniamo molto realistico un aumento del costo dell'energia pari ad un 5-6% annuo, perché, anche se si concretizzerà la tendenza ad attivare centrali termonucleari anche in Italia, esse saranno necessariamente di 3° o 4° generazione, cioè oltre a consumare poco combustibile avranno una sicurezza intrinseca elevata, pertanto si tratterà di installazioni molto costose che pur fornendo energia in abbondanza ne manterranno il prezzo alto con tendenziale aumento. Viceversa se dovesse bloccarsi il programma nucleare, la stima di aumento del costo dell'energia elettrica va considerato raddoppiato, quindi circa 10-12 % annuo.

*Analisi economica*



## UNA CENTRALE FOTOVOLTAICA A BERZO SAN FERMO

Visto il buon rendimento dei due impianti funzionanti a Berzo San Fermo, ci si è chiesti perché non moltiplicare per 10 o 20 o 50 questo risultato?

Dopo anni di intenso lavoro, di progettazione - esecuzione e utilizzo di impianti fotovoltaici, e con la conseguente informazione da convegni e opuscoli pubblicitari, nonostante ciò e nonostante l'accresciuta sensibilità ecologica dei cittadini, la straordinaria opportunità offerta dalla nostra legislazione è stata finora poco sfruttata. Ciò dipende, in parte, dai fastidi delle procedure burocratiche connesse e, in parte, dai costi di acquisto e di impianto dei pannelli fotovoltaici, per ammortizzare i quali, come abbiamo visto, occorre un ragionamento complessivo sui 20 anni, che se per un'istituzione comunale sono pochi, per un semplice cittadino è un tempo probabilmente troppo lontano.

L'idea è allora di realizzare una centrale fotovoltaica utilizzando il metodo della generazione diffusa; in pratica si può realizzare un grande impianto, suddiviso in piccole porzioni, utilizzando i tetti delle case dei privati cittadini. In pratica il Comune organizza l'operazione e presta le garanzie, la locale Cassa Rurale mette a disposizione i capitali necessari a tassi particolarmente convenienti e la società pubblica Val Cavallina Servizi S.r.l. si occupa dei progetti esecutivi e della realizzazione e conduzione degli impianti e rimane beneficiaria insieme al Comune dell'elettricità prodotta. Grazie a tale elettricità prodotta, autoconsumata, nonché venduta al Gestore del Servizio, il Comune con V.C.S. farà fronte al finanziamento bancario, potrebbe arrivare a dimezzare la bolletta elettrica delle famiglie coinvolte, pagare il lavoro di gestione e monitoraggio dei sistemi con il telecontrollo e conservare anche un certo utile. Dopo 20 anni, comunque, la proprietà degli impianti e dell'intera produzione passerebbe alle famiglie stesse.

La sostenibilità di questa idea è ampia-

mente dimostrata dai calcoli riportati nelle pagine precedenti considerando che i valori sono relativi a due impianti; evidentemente il costo per realizzare ad esempio 15 o 20 impianti, proporzionalmente sarà molto inferiore in quanto le economie di scala che entrano in gioco sono notevoli, sia sull'acquisto dei pannelli, sia sui costi di progettazione, in quanto i progetti e le pratiche finalizzate ad ottenere il contributo in conto energia sono ripetitive, il fatto di creare un telecontrollo verrà reso possibile utilizzando i canali di banda larga in fase di implementazione da parte della Provincia e i costi di gestione del telecontrollo, per rimanere nel paragone dei due impianti funzionanti, saranno sicuramente inferiori ai pannelli sinottici, i quali hanno scopo divulgativo, ma non avrebbero senso su questo sistema di generazione diffusa.

In sintesi il progetto preliminare, che ha già ottenuto un primo consenso da parte della Comunità Montana, da parte della Val Cavallina Servizi S.r.l. e dell'Istituto Bancario di riferimento, si sviluppa come segue:

- 1) Fase iniziale di prima raccolta dati; si attende la restituzione del database topografico da parte della Comunità Montana.
- 2) Ricognizione dal database dell'orientamento e dell'inclinazione delle falde dei tetti, ottimale: direzione sud, inclinazione 30° dal piano orizzontale
- 3) Verifica della condizione dei tetti con orientamento favorevole: possibilmente nuovi o in buone condizioni.
- 4) Richiesta di interessamento ai proprietari di casa con tetti ad orientamento ed inclinazione accettabile.
- 5) Successivamente alla raccolta delle adesioni, si organizzeranno sopralluoghi presso le abitazioni interessate allo

scopo di verificare la fattibilità dell'operazione.

I sopralluoghi avranno lo scopo di rilevare i consumi energetici, le condizioni del tetto, l'orientamento e la pendenza della porzione destinata alla posa dei pannelli e le condizioni di accesso per consentire le successive operazioni di montaggio. Le informazioni che scaturiranno dagli accurati sopralluoghi serviranno per la stesura del progetto preliminare e per la verifica della fattibilità economico-finanziaria di ogni singolo impianto.

I risultati che dovranno necessariamente essere validi ed equi, verranno messi a disposizione della Società Val Cavallina Servizi S.r.l. che provvederà alla progettazione, e alla messa in opera di ogni impianto, e a tutti i provvedimenti tecnico-burocratici finalizzati all'ottenimento del "CONTO ENERGIA", essenziale alla sostenibilità del progetto.

Per concludere, per le abitazioni ritenute idonee, i vantaggi saranno:

- la disponibilità di una struttura in grado di occuparsi di tutte le fasi di realizzazione: consulenza, installazione, assistenza e conduzione;
- il finanziamento dell'impianto al 100%;
- riduzione della spesa per acquisto di energia elettrica;
- riscatto dell'impianto a costo zero al termine del contratto "CONTO ENERGIA" (20 anni).

Per completezza di informazione va detto che la norma di riferimento prevede un limite massimo cumulativo di potenza elettrica installata pari a 1200 MW, al raggiungimento di tale limite avranno comunque diritto al CONTO ENERGIA tutti gli impianti che entreranno in esercizio nei successivi 14 mesi. A oggi, dopo tre anni di incentivo, la potenza elettrica totale installata in tutta Italia è di poco inferiore ai 180 MW, meno di 1/6 del totale disponibile.



*Una centrale fotovoltaica a Berzo San Fermo*



**Municipio:**

**Via Mons. Trapletti, 15 - Tel. 035.821122 - Fax 035.821442**  
**[www.comune.berzo-san-fermo.bg.it](http://www.comune.berzo-san-fermo.bg.it)**

**Sindaco:**

**Cambianica Edoardo**

**Biblioteca:**

presso le scuole elementari (I° piano) - Tel. 035 821382

**Piazzola ecologica:**

via Europa Unità

**Mercato:**

venerdì, in via Europa Unità

**Scuole Elementari:**

via V. Veneto, 23 - Tel. 035.820140

**Scuola Materna:**

via S. Giovanni Bosco

**Parrocchia:**

**Don Massimo Locatelli**

**Tel. 035.821127**

**Messe festive:**

7.30; 10.00; 18.30

**Festa patronale:**

9 agosto SS. Fermo e Rustico

## ORARI UTILI

### ORARI RICEVIMENTO AL PUBBLICO GIUNTA COMUNALE

**SINDACO** tutti i lunedì dalle 17.00 alle 19.00  
da lunedì a venerdì dalle 12.00 alle 12.30 su appuntamento  
**ASSESSORI** tutti i martedì dalle 19.00 alle 20.00

#### UFFICI COMUNALI

Lunedì	9.00-12.30	
Martedì	9.00-12.00	14.00-19.00
Mercoledì	9.00-12.30	
Giovedì	9.00-12.30	16.00-17.00
Venerdì	9.00-12.30	

#### ORARI APERTURA BIBLIOTECA

Lunedì	18.30-20.30
Martedì	10.00-12.30
Giovedì	14.00-17.30
Venerdì	18.00-19.30
Sabato	14.00-16.00

#### APERTURA PIAZZOLA ECOLOGICA

tutti i sabati dalle 13.30 alle 17.30

#### APERTURA CIMITERO COMUNALE

**estivo:** tutti i giorni 7.00-21.30  
**invernale:** tutti i giorni 7.00-20.00

#### ORARI AMBULATORIO BORGO DI TERZO

Lunedì	9.00	13.00	dott. Nicoli
	15.00	17.00	dott. Mastriforti
	15.00	19.00	dott. Pasinetti
Martedì	9.00	11.30	dott. Mastriforti
	15.00	19.00	dott. Nicoli
Mercoledì	9.00	12.00	dott. Pasinetti
	15.00	19.00	dott. Nicoli
Giovedì	9.00	11.30	dott. Mastriforti
	15.00	19.00	dott. Nicoli
Venerdì	9.00	11.00	dott. Pasinetti
	11.00	13.00	dott. Nicoli
	15.00	17.00	dott. Pasinetti
	17.00	19.00	dott. Mastriforti

#### ORARI AMBULATORIO BERZO SAN FERMO

Mercoledì	9.30	12.30	dott. Mastriforti
Giovedì	10.00	11.00	dott. Nicoli (ogni 15 giorni)
Giovedì	15.00	16.00	dott. Pasinetti (ogni 15 giorni)

#### SERVIZIO PENSIONI

2° e 4° venerdì del mese dalle 9.30 alle 11.30

## NUMERI UTILI

Provincia di Bergamo	035.387111	Val Cavallina Servizi S.r.l.	035.4274221
Prefettura	035.276111	Guardia medica - Casazza	035.811031
Vigili del Fuoco - Bergamo	035.220050		
Comando Carabinieri - Casazza	035.810014	<b>EMERGENZE</b>	
Comunità Montana V.C.	035.810640	<b>Pronto Soccorso</b>	118
Corpo Forestale - Trescore	035.941306	<b>VV.FF.</b>	115
Servizio antincendio	035.611009	<b>Polizia</b>	113
Guardie ecologiche	035.810640	<b>Carabinieri</b>	112