

L'ENERGIA SPIEGATA

Come risparmiare energia, soldi e tutelare l'ambiente con l'efficienza energetica e le fonti rinnovabili a casa tua!

IL SOLARE FOTOVOLTAICO SUL TETTO DI CASA

Realizzato da:



Per i progetti:



Con il contributo di:





ENERGIA PER LA VITA

Bando Fondazione Cariplo 2009

Educare alla Sostenibilità

1 novembre 2009 – 31 ottobre 2011

Il tema

Focus **ENERGIA**

Ridurre i consumi energetici, promuovere l'efficienza energetica e l'uso di fonti rinnovabili sul territorio delle province di Como, Lecco, Varese, attraverso interventi indirizzati alla **modifica di azioni individuali** a elevato impatto ambientale.



**FORNIRE RISPOSTE LOCALI A PROBLEMI
GLOBALI**



Il contesto

L'Unione Europea ha definito gli obiettivi 20-20-20 per contrastare i cambiamenti climatici e promuovere le energie rinnovabili:

- Ridurre del 20% entro il 2020 il consumo energetico previsto aumentando il livello di efficienza energetica
- Aumentare al 20% entro il 2020 la quota delle energie rinnovabili nel consumo energetico totale
- Ridurre del 20% entro il 2020 le emissioni di gas a effetto serra



Obiettivi specifici

1. Promuovere l'attenzione delle amministrazioni comunali delle Province di Como, Lecco e Varese sulla questione energetica e sollecitare l'assunzione di iniziative concrete volte al raggiungimento degli obiettivi UE 20-20-20
2. Ridurre i consumi energetici e le emissioni di CO₂ attraverso l'avvio di **esperienze pilota** da realizzarsi presso edifici pubblici e aree residenziali dei comuni che aderiscono al percorso di educazione ENERGIA PER LA VITA
3. Promuovere l'adesione a network nazionali e internazionali di soggetti, pubblici e privati impegnati, a vario titolo, nella realizzazione di progetti di eccellenza nel settore del risparmio energetico

Manuale e altro materiale utile

- * Linee guida: risparmiare energia in casa
- * Linee guida: la nostra scuola per l'energia sostenibile
- * Linee guida: risparmiare energia in ufficio
- * Istruzioni per il contatore monofase
- * Istruzione per il contatore trifase

www.energy-for-life.info

Di cosa parleremo

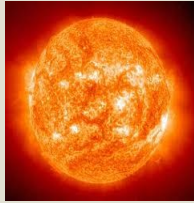
Come diventare **autoproduttore di energia elettrica** usando l'**energia solare** sui nostri **tetti**

- la fonte di energia: il sole
- la conversione energetica: il fotovoltaico
- il luogo: i tetti
- i sovvenzionamenti: il 4° Conto Energia
- esempio: la casa fotovoltaica



La fonte energetica

Sole



- non è esauribile per alcuni miliardi di anni, l'uomo è sulla Terra da 2 milioni di anni
- è diffuso su tutta la Terra
- è gratuito

Petrolio



- È esauribile in 30-70 anni, meno della vita di una persona
- E' presente solo in alcune aree, che ha spesso destabilizzato
- Costa, e sta diventando sempre più caro

La fonte energetica

Sole

- non inquina e non produce residui
- non causa alterazione dell'equilibrio termico della superficie terrestre
- può essere captato e usato localmente (autoconsumo)

Petrolio

- Inquina e molto
- Produce gas serra
- Richiede una complessa rete di trasporto e diffusione

La fonte energetica

Sole

- L'Italia ne ha molto
- non è disponibile durante la notte
- richiede spazio
- varia con le condizioni atmosferiche

Petrolio

- L'Italia lo deve importare
- È sempre disponibile
- È concentrato
- È indipendente dal clima

La fonte energetica

Sole

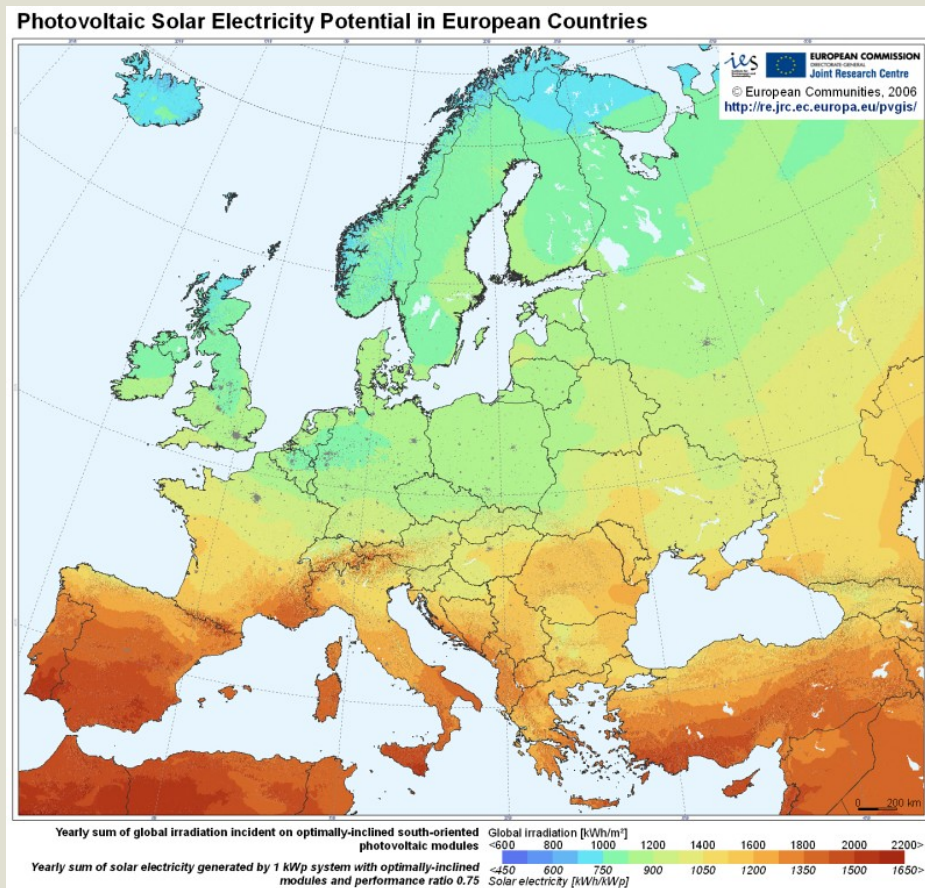
- richiede l'integrazione con altre fonti energetiche per garantire la continuità del servizio

Petrolio

- È sempre disponibile



La fonte energetica



- Nell'Italia del Nord c'è il **25%** di sole in più che in Germania
- Nell'Italia del Sud l'**80%** per cento in più
- Il solare fotovoltaico installato in Germania è **4,5 volte** quello italiano, 18GW contro 4GW (mar2011)

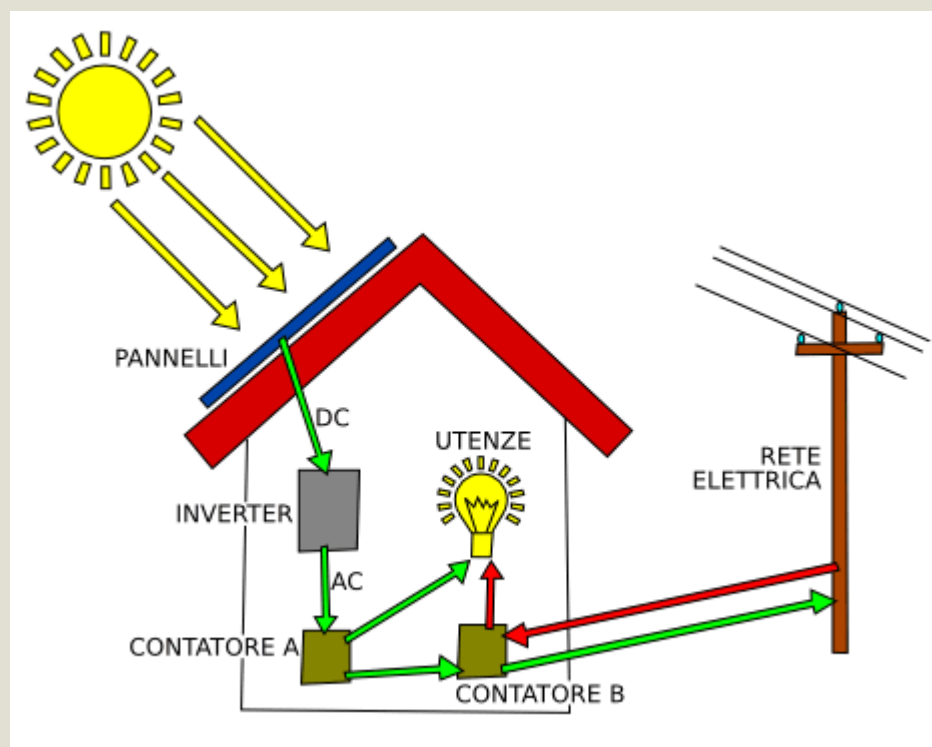
La conversione energetica

Un impianto fotovoltaico trasforma l'energia del sole in energia elettrica



Il fotovoltaico

Questa trasformazione avviene in alcuni materiali che, esposti alla luce, generano corrente elettrica, diventando simili a batterie elettriche.



Se c'è il sole c'è elettricità

Se non c'è il sole non c'è elettricità

Il luogo

I tetti



I tetti

- superfici non usate
- non si tolgono superfici ad altri usi
- vicini al luogo di utilizzo
- distribuiti ovunque vivano degli esseri umani



La domanda



Quanta energia produce un impianto fotovoltaico sul tetto di una casa nella provincia di Lecco?

Energia elettrica

Ci sono diverse unità di misura dell'energia

Quelle "non scientifiche" da noi più usate sono:

- Il litro di benzina --> per i trasporti
- Il metro cubo di gas --> per il riscaldamento
- Il kilowattora kWh --> per l'energia elettrica



Il kilowattora

Cosa ci facciamo con un kWh di elettricità

Stiriamo per 2 ore

Illuminiamo 1 casa per 2 ore

Illuminiamo 1 casa per 10 ore

Raffreschiamo 2 stanze per mezz'ora

Usiamo un frigorifero per 6 ore

Facciamo 2 lavatrici a 40°



Un kWh di elettricità è molto versatile

Il kilowattora

Se volessimo avere energia elettrica da petrolio, carbone o gas naturale, quanto ne dovremmo usare?

Dipende dall'energia specifica e dal processo di conversione

Fonte	Energia specifica	Rendimento conversione	Quanto per 1kWh di elettricità
Olio combustibile	11 kWh/kg	30%	0,29 kg
Carbone	9 kWh/kg	30%	0,39 kg
Gas naturale	10 kWh/mc	45%	0,23 mc

Quanti kWh dal sole sul mio tetto?

una gestione di **potenza** e di...**tempo**
dal sole a picco arriva sulla superficie terrestre
una potenza di **1kW** per ogni mq

Quanta di questa potenza riesco a convertire in
elettricità con i moduli fotovoltaici?

circa il 14%
1kW <--> **1mq** --> **140W**

Quanti kWh dal sole sul mio tetto?

Ma per avere l'energia occorre sapere per quanto tempo questa potenza è disponibile

- di giorno: si
- di notte: niente
- d'estate: tanto
- d'inverno: poco
- col sole: tanto
- con le nuvole: poco



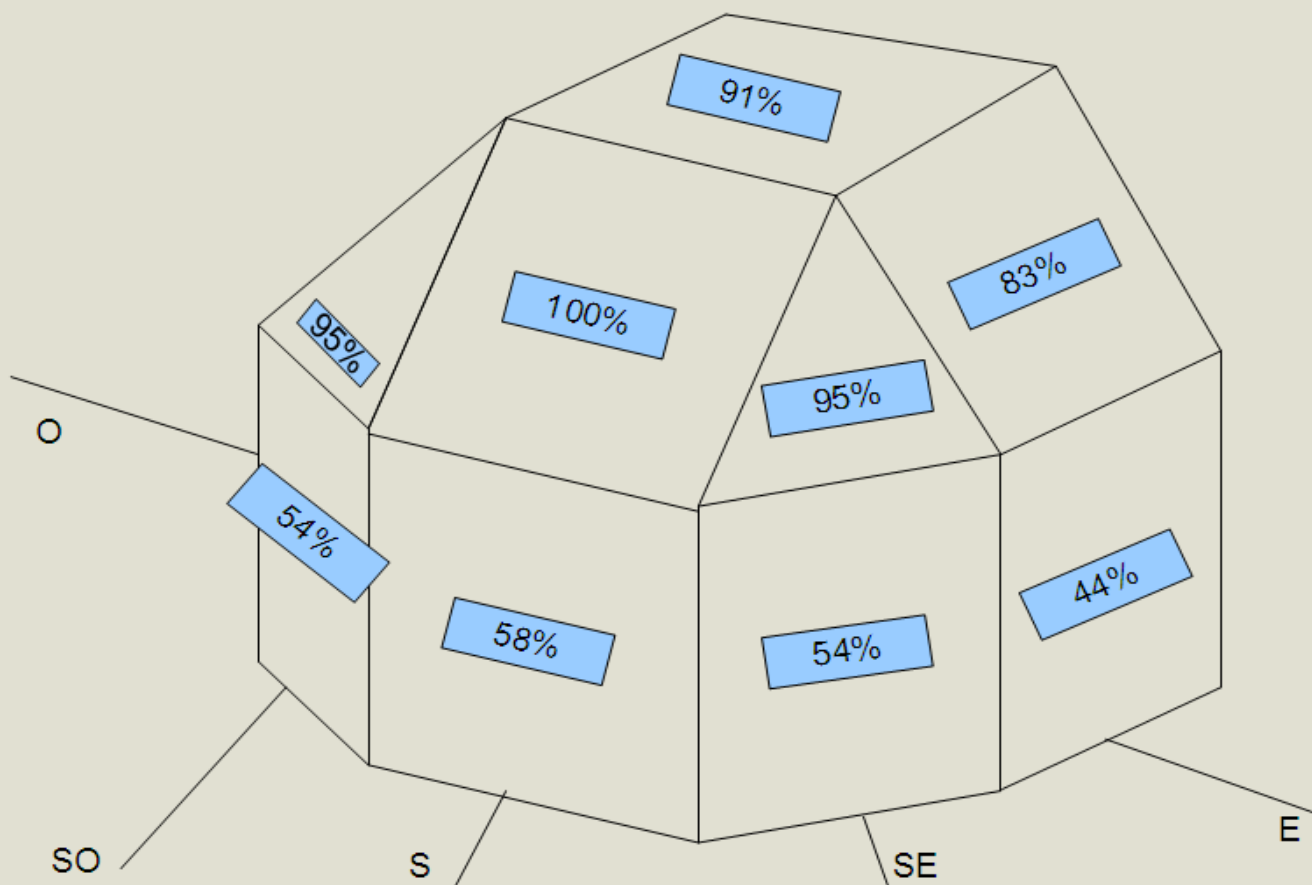
Quanti kWh dal sole sul mio tetto?



In media, nella provincia di Lecco, **1mq** di moduli solari nella posizione ottimale (orientamento a Sud e inclinazione di 30 gradi) riesce a produrre in un anno **160kWh**

Quanti kWh dal sole sul mio tetto?

E se il mio tetto non è esposto a Sud?



Quanti kWh dal sole sul mio tetto?

160kWh per mq, è poco o è tanto?

Partiamo dai nostri bisogni:

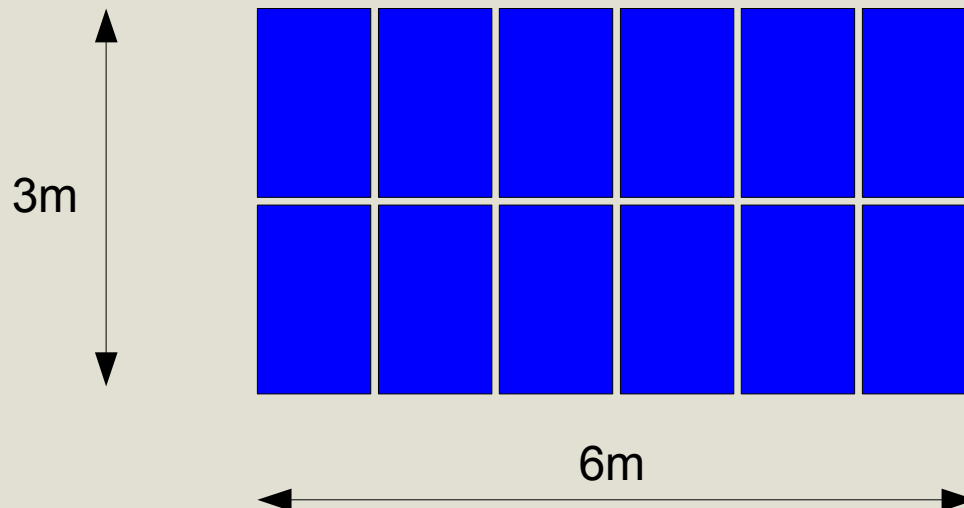
Nella casa di una famiglia di 4 persone normalmente c'è un allacciamento alla rete di distribuzione dell'energia elettrica di 3kW

La stessa famiglia durante un anno consuma circa 3000kWh di energia che gli costano circa 600euro

Quanti kWh dal sole sul mio tetto?

per cui per produrre i nostri **3000kWh** servirà una superficie di tetto:

$$3000\text{kWh} / 160\text{kWh} = 18,75\text{mq}$$



Quanti kWh dal sole sul mio tetto?

18,75mq è la superficie di tetto che una famiglia deve coprire con moduli fotovoltaici per produrre tanta energia quanta ne consuma.

Questa superficie corrisponde ad una serie di moduli fotovoltaici di potenza complessiva pari a **2,6kW**

Il 4° Conto Energia

Quali incentivi ricevo per l'energia elettrica che produco?

Gli incentivi per il fotovoltaico non sono sottoforma di sovvenzionamenti per l'impianto (come il 55% delle ristrutturazione energetiche), ma come pagamento per l'energia prodotta per un periodo di **20 anni**.



Il 4° Conto Energia

Quindi per ogni kWh che produrrò nei prossimi 20 anni, riceverò, direttamente in banca sul mio conto corrente un pagamento che dipende dalla potenza dell'impianto e dal periodo in cui viene installato.

L'ente che si occupa di questo pagamento è il Gestore Servizi Energetici **GSE**

Il 4° Conto Energia

Le tariffe

	€/kWh						
Potenza impianto	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
1-3 kW	0,387	0,379	0,368	0,361	0,345	0,320	0,298
3-20 kW	0,356	0,349	0,339	0,325	0,310	0,288	0,268

Le tempistiche

	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Allacciamento Enel		31/07/11	31/08/11	30/09/11	31/10/11	30/11/11	31/12/11
Fine lavori		15/06/11	14/07/11	16/08/11	14/09/11	13/10/11	10/11/11
Domanda conness.		13/05/11	15/06/11	14/07/11	16/08/11	14/09/11	13/10/11
Firma contratto		06/05/11	08/06/11	07/07/11	09/08/11	07/09/11	06/10/11

Il 4° Conto Energia

Quali incentivi riceverò per l'energia elettrica che produrrò con un impianto installato nel 2011?

Considerando il caso di un impianto collegato entro **Agosto 2011**, per ogni kWh che produrrò nei prossimi 20 anni, riceverò, direttamente in banca sul mio conto corrente **0,368€** che viene quindi contabilizzato come:

kWh prodotti in un anno x 0,368€

nel nostro caso:

contributo annuo dal Conto Energia =

$3000\text{kWh} \times 0,368\text{€} = 1104\text{€}$

Il 4° Conto Energia

A queste tariffe sarà possibile aggiungere dei premi (maggiorazioni) per i seguenti casi:

Impianti il cui costo dei materiali sia per non meno del 60% riconducibile ad una produzione realizzata all'interno della Unione Europea **+10%**

Impianti installati in sostituzione di coperture in eternit o comunque contenenti amianto **+0,05€/kWh**

Autoconsumo e Scambio sul Posto

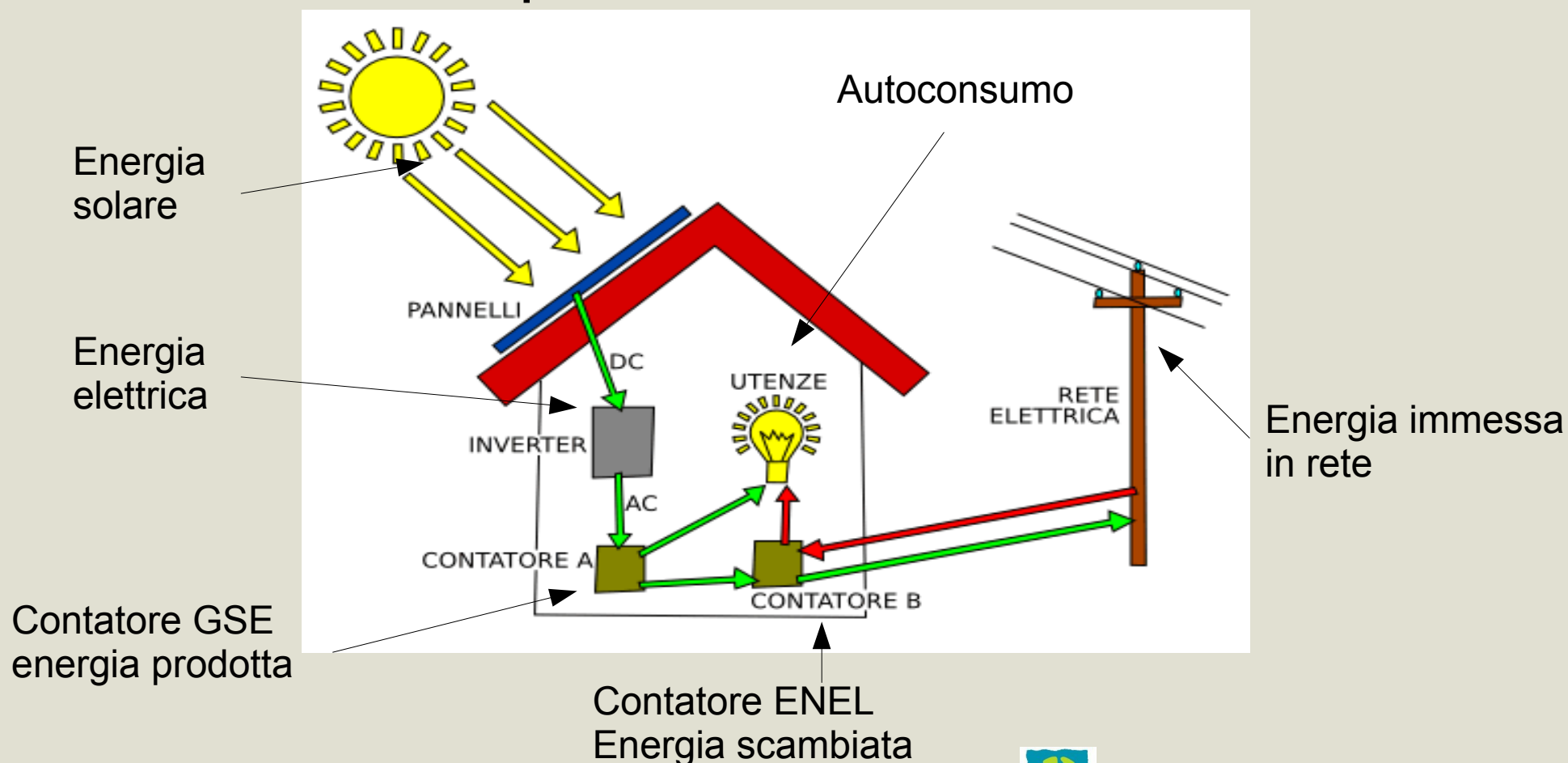
A questo va sommato il fatto che l'energia prodotta dal mio impianto sarà considerata, tutta, a disposizione del mio utilizzo.

La potrò usare direttamente **Autoconsumo** o immetterla nella rete elettrica, in cambio di un pagamento **Scambio sul Posto**



Autoconsumo e Scambio sul Posto

Riguardiamo come passa l'energia attraverso un impianto fotovoltaico



Autoconsumo e Scambio sul Posto

L'**autoconsumo** è quella parte di energia prodotta dall'impianto fotovoltaico che viene direttamente consumata all'interno della casa, perchè alcuni carichi (illuminazione, lavatrice, condizionatore, lavastoviglie, ferro da stiro, televisione) sono in funzione durante il funzionamento dell'impianto, cioè di giorno.



Autoconsumo e Scambio sul Posto

La percentuale di energia prodotta e autoconsumata da una famiglia è di circa il **30%**. Questa è energia che non dobbiamo richiedere alla rete elettrica, non viene misurata e quindi fatturata.

È puro risparmio sull'acquisto che può essere contabilizzato come

$\text{kWh autoconsumati} \times 0,20\text{€/kWh}$

nel nostro caso

$\text{kWh autoconsumati} = 30\% \text{ di } 3000\text{kWh} = 900\text{kWh}$

$\text{risparmio annuo per autoconsumo} = 180\text{€}$



Autoconsumo e Scambio sul Posto

La parte restante di energia prodotta viene **immessa nelle rete elettrica** e misurata dal contatore Enel

I kWh così misurati sono pagati dal GSE mediante il cosiddetto Conto Scambio ad un prezzo di circa 0,12€/kWh

Questa energia può quindi essere contabilizzata come

kWh scambiati = 70% di 3000kWh = 2100kWh
contributo annuo dallo scambio sul posto = 252€

4° Conto energia, Autoconsumo e Scambio sul Posto

Per cui il nostro impianto FV da **2,6kW** ci porterà un rendimento annuo per 20 anni di
 $1104 + 180 + 252 = 1536\text{€}$

Attualmente (Mag 2011) un impianto FV ha un costo di circa **4600 €/kW** IVA compresa, per cui il nostro impianto da 2,6kW costerà circa **11960€**

Impianto fotovoltaico

Durata

Fatta 100% la produzione all'installazione

Dopo 10 anni è 90%

Dopo 25 anni è 80%

Dopo 35 anni è 50%

Energia necessaria alla produzione

2500kWh/kWp per policristallino = 2 anni e 3 mesi
a Lecco

3300kWh/kWp per monocristallino = 3 anni a
Lecco

Impianto fotovoltaico

Che fine fa un modulo fotovoltaico?

Viene riciclato

Materiale	Peso [kg]	Peso %	Riciclo [kg]	Riciclo %
Vetro	5,93	65,9%	5,75	96,7%
Plastiche	1,15	12,7%	Energia	Energia
Celle	0,26	2,89%	0,22	84,6%
Rame	0,09	1,00%	0,07	77,8%
Alluminio	1,58	17,5%	1,58	100%
Totale	9,01	100%	7,62	84,6%

Fonte: Pvcycle, su dismissione impianto in Belgio 1983-2003

Risparmio emissione CO₂

Una centrale a Gas Naturale produce durante il suo funzionamento **0,48** kg/kWh

Una centrale a Carbone produce durante il suo funzionamento **1,04** kg/kWh

Un impianto fotovoltaico produce durante il suo funzionamento **0** kg/kWh

Risparmio

Quindi il nostro impianto di casa da 2,6kW
producendo 3000kWh/anno, corrisponde ad una
riduzione del fabbisogno di
900kg di petrolio o
1200kg di carbone o
900mc di gas naturale,
risparmiando emissione di CO₂ pari a **1440kg**
ogni anno



Grazie per l'attenzione!



RETE comasca di economia solidale
www.lisolachece.org

Stefano Garotta
energia@lisolachece.org

