



# RISPARMIO ENERGETICO E PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI

*Cervia, 19 Marzo 2011*

**N:ER**  
INGEGNERIA

CITTÀ DI CERVIA



*Ing. Tiziano Terlizzese*  
*NIER Ingegneria SpA*

# INDICE

**1. POLITICHE ENERGETICHE**

**2. FONTI RINNOVABILI**

**3. RISPARMIO ENERGETICO: ESEMPI PRATICI**



# 1. POLITICHE ENERGETICHE



## 1. POLITICHE ENERGETICHE

# SCENARIO INTERNAZIONALE

Il **Protocollo di Kyoto**, approvato nel 1997 ed entrato in vigore nel 2005, è un trattato internazionale al quale hanno aderito i Paesi industrializzati e quelli che si trovano in un processo di transizione verso un'economia di mercato e fissa le linee guida generali per ridurre il totale delle emissioni di gas serra almeno del 5% rispetto ai livelli del 1990, nel periodo di adempimento 2008-2012. I paesi che hanno ratificato il Protocollo, al fine di raggiungere il loro obiettivo di riduzione, potranno avvalersi anche dei cosiddetti "meccanismi flessibili": quali l'Emission Trading (ET), il Clean Development Mechanism (CDM) e la Joint Implementation (JM).

Tra il 2008 ed il 2012 gli Stati membri dell'Unione Europea devono ridurre collettivamente dell'8% le loro emissioni di gas a effetto serra:

- biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>);
- metano (CH<sub>4</sub>);
- protossido di azoto (N<sub>2</sub>O);
- idrofluorocarburi (HFC);
- perfluorocarburi (PFC);
- esaluro di zolfo (SF<sub>6</sub>).



Per l'Italia l'obiettivo si traduce in un impegno di riduzione del 6,5% delle emissioni rispetto a quelle registrate nel 1990.



## POLITICA CLIMATICA COMUNITARIA: PACCHETTO 20/20/20



L'Unione Europea con il "Pacchetto 20/20/20" del 2008 si è posta importanti obiettivi ambientali europei da raggiungere entro il 2020:

- 20 % di emissioni di gas serra;
- + 20 % di energia da fonti rinnovabili (+ 17% per l'Italia);
- + 20 % di efficienza energetica;
- + 10 % di quota di energia "verde" nei trasporti (biocarburanti).

Il raggiungimento di tali obiettivi è possibile solo con la collaborazione degli Enti Locali che si impegnino in azioni volontarie con l'intento di delineare azioni programmatiche che sensibilizzino i cittadini al risparmio energetico ed all'uso razionale dell'energia, aumentino l'utilizzo di energie rinnovabili ed incrementino l'efficienza energetica.

## POLITICA ENERGETICA NAZIONALE E REGIONALE

In Italia, le prime disposizioni in materia energetica sono state emanate negli anni '70.

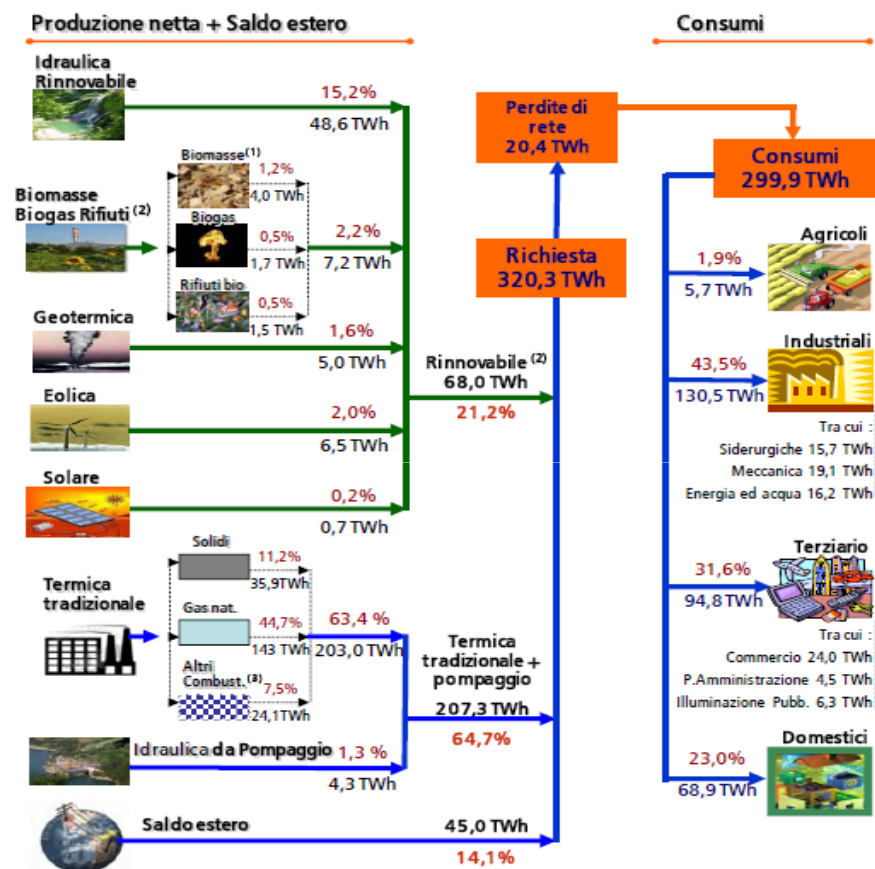
Tra i provvedimenti più recenti si citano i seguenti:

- DPR 59/2009: regolamento di attuazione del Dlgs 192/2005 concernente il rendimento energetico nell'edilizia;
- DM 26/06/2009: Linee Guida Nazionali per la certificazione energetica;
- Conto Energia: tre versioni successive per l'incentivazione del fotovoltaico, l'ultima delle quali approvata a dicembre 2010.

A livello regionale, l'Emilia Romagna è stata una delle prime Regioni a legiferare in materia di rendimento energetico, specialmente con la Delibera 156/2008 "Atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici" e con la redazione di un ambizioso Piano Energetico Regionale, aggiornato alla fine dello scorso anno.



## BILANCIO ELETTRICO NAZIONALE PER L'ANNO 2009



Nel 2009 la richiesta di energia elettrica sulla rete in Italia è risultata pari a 320,3 TWh, circa il 6% in meno rispetto all'anno precedente. La crisi economica ha infatti interrotto il trend di crescita dei consumi elettrici.

## 2. FONTI RINNOVABILI

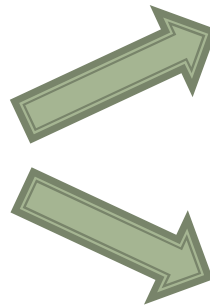




## UNA DEFINIZIONE

Le fonti energetiche rinnovabili sono quelle fonti di energia il cui attuale utilizzo non ne pregiudica la disponibilità in futuro: sole, vento, acqua, terra, mare, biomasse.

Ulteriore  
Classificazione



FER per la produzione di energia elettrica

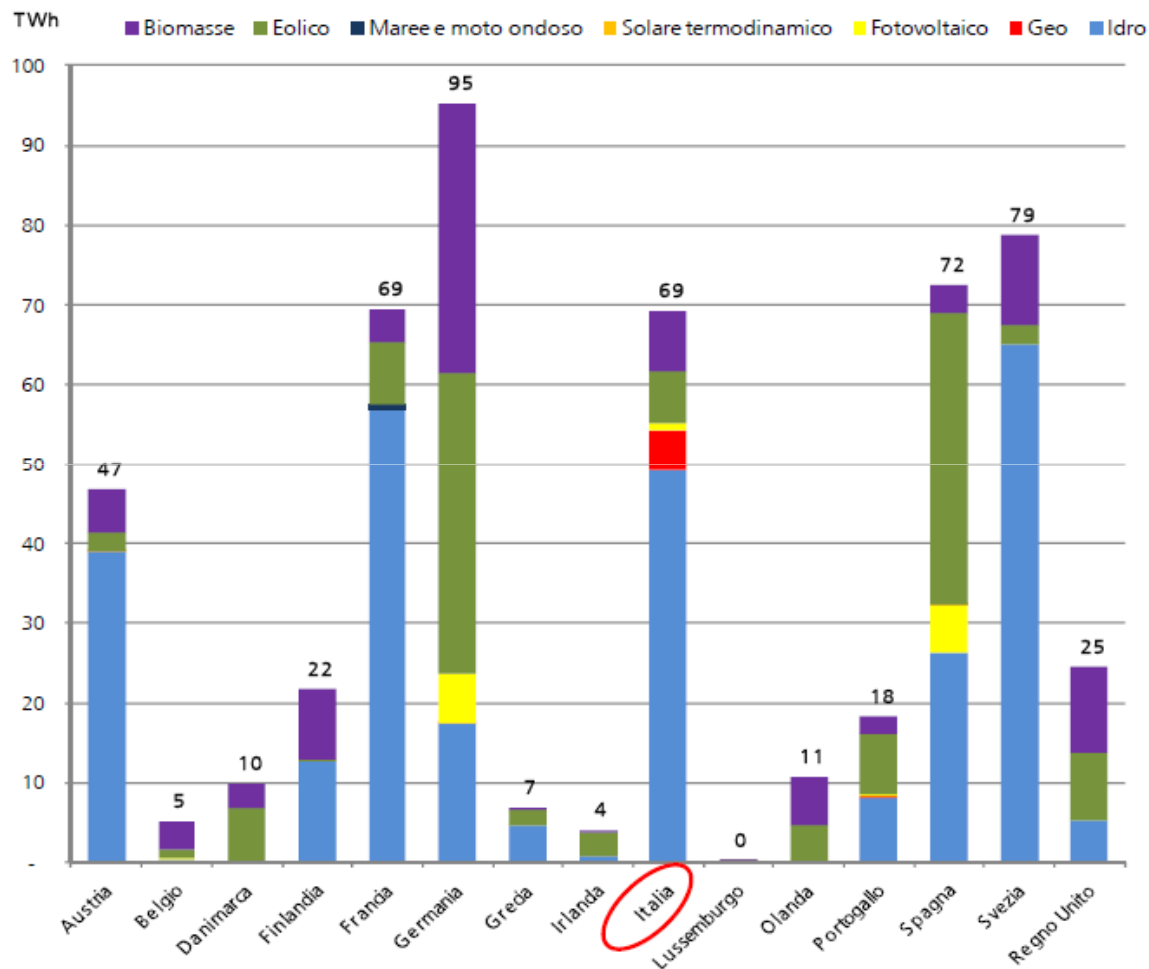


FER per la produzione di energia termica



## 2. FONTI RINNOVABILI

### Produzione lorda di energia elettrica da FER dell'UE15 per fonte nel 2009



➤ Il 54% della produzione rinnovabile nell'UE15 è idroelettrica, seguita dall'eolico con il 24%, le biomasse con il 19%, il solare fotovoltaico con il 3% ed il geotermico con l'1%.

➤ L'idroelettrico è presente per oltre l'80% del mix rinnovabile del paese in Austria, Svezia e Francia, mentre l'eolico fa dà padrone in Danimarca e Irlanda con punte rispettivamente del 67% e 73%. La Spagna e la Germania, pur essendo i paesi con maggior produzione da eolico, si assestano sul 51 e 40%. Gli impianti a biomasse sono principalmente utilizzati nei paesi come il Belgio (70%), l'Olanda (56%) ed il Regno Unito (44%). Germania e Spagna superano i 6 TWh di fotovoltaico, mentre il Geotermico è rilevante solo in Italia con oltre 5 TWh.

(Fonte GSE)

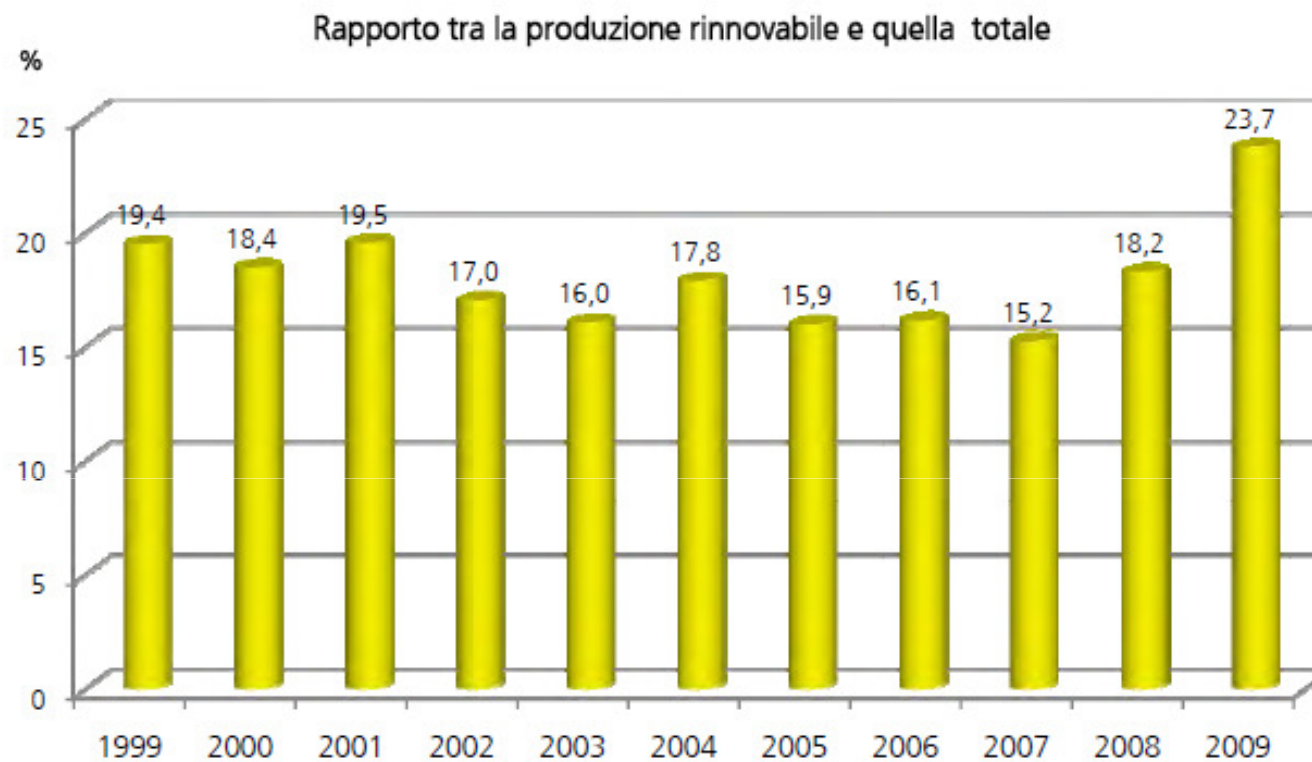


## 2. FONTI RINNOVABILI

PRODUZIONE IMPIANTI DA FONTE RINNOVABILE IN ITALIA (Fonte GSE)			
	2008 [GWh]	2009 [GWh]	% 09/08
IDRAULICA	42715,8	42942,1	0,5
EOLICA	5839,2	6830,4	17,0
SOLARE	193,0	676,5	<b>250,5</b>
GEOTERMICA	5520,3	5341,8	-3,2
BIOMASSE	5966,3	7631,1	27,9
<b>TOTALE</b>	<b>60234,6</b>	<b>63421,9</b>	



## 2. FONTI RINNOVABILI



(Fonte GSE)

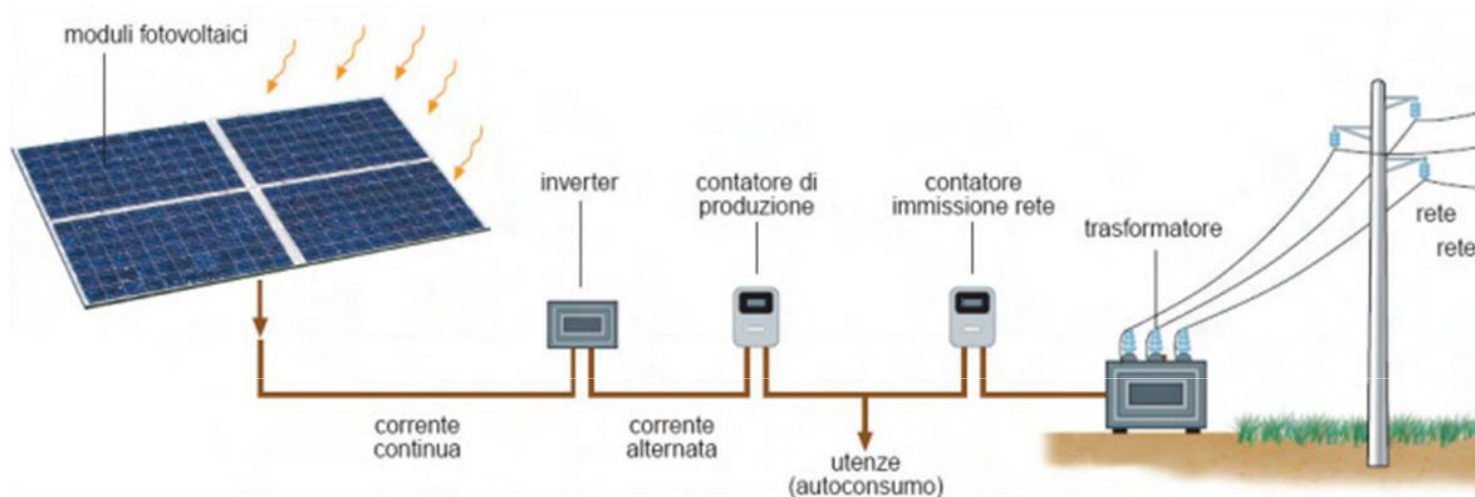


**N:ER**  
INGEGNERIA

Cervia - 19 Marzo 2011

12

## IMPIANTI FOTOVOLTAICI



Un impianto fotovoltaico produce energia elettrica trasformando direttamente l'energia solare incidente la superficie terrestre in energia elettrica, sfruttando le proprietà del silicio, un semiconduttore molto usato in elettronica.

- celle e moduli fotovoltaici;
- strutture di sostegno dei moduli;
- inverter;
- sistema di controllo;
- misuratori di energia;
- quadri elettrici e cavi di collegamento.

## IL CONTO ENERGIA



Il Decreto 06 Agosto 2010 prevede che per il triennio 2011- 2013 possono beneficiare delle tariffe incentivanti gli impianti che entrano in esercizio a seguito degli interventi di nuova costruzione, rifacimento totale o potenziamento e che appartengano a quattro categorie:

- 1) impianti solari fotovoltaici: due tipologie “impianti fotovoltaici realizzati sugli edifici” e “altri impianti”
- 2) impianti fotovoltaici integrati con caratteristiche innovative: utilizzano moduli e componenti speciali espressamente realizzati per integrarsi e sostituire elementi architettonici
- 3) impianti a concentrazione
- 4) impianti fotovoltaici con innovazione tecnologica

Lo **Scambio sul Posto** (è un servizio che viene erogato dal GSE che consente la compensazione tra l'energia elettrica prodotta e immessa in rete l'energia elettrica prelevata e consumata in un periodo differente da quello in cui avviene la produzione.



## LE TARIFFE INCENTIVANTI

Intervallo di potenza (kW)	Impianti entrati in esercizio entro il 30 aprile 2011		Impianti entrati in esercizio dal 1° maggio al 31 agosto 2011		Impianti entrati in esercizio dal 31 agosto al 31 dicembre 2011	
	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
$1 \leq P \leq 3$	0,402	0,362	0,391	0,347	0,380	0,333
$3 < P \leq 20$	0,377	0,339	0,360	0,322	0,342	0,304
$20 < P \leq 200$	0,358	0,321	0,341	0,309	0,323	0,285
$200 < P \leq 1.000$	0,355	0,314	0,335	0,303	0,314	0,266
$1.000 < P \leq 5.000$	0,351	0,313	0,327	0,289	0,302	0,264
Oltre 5.000	0,333	0,297	0,311	0,275	0,287	0,251

NOTA: (A) Impianti fotovoltaici realizzati sugli edifici

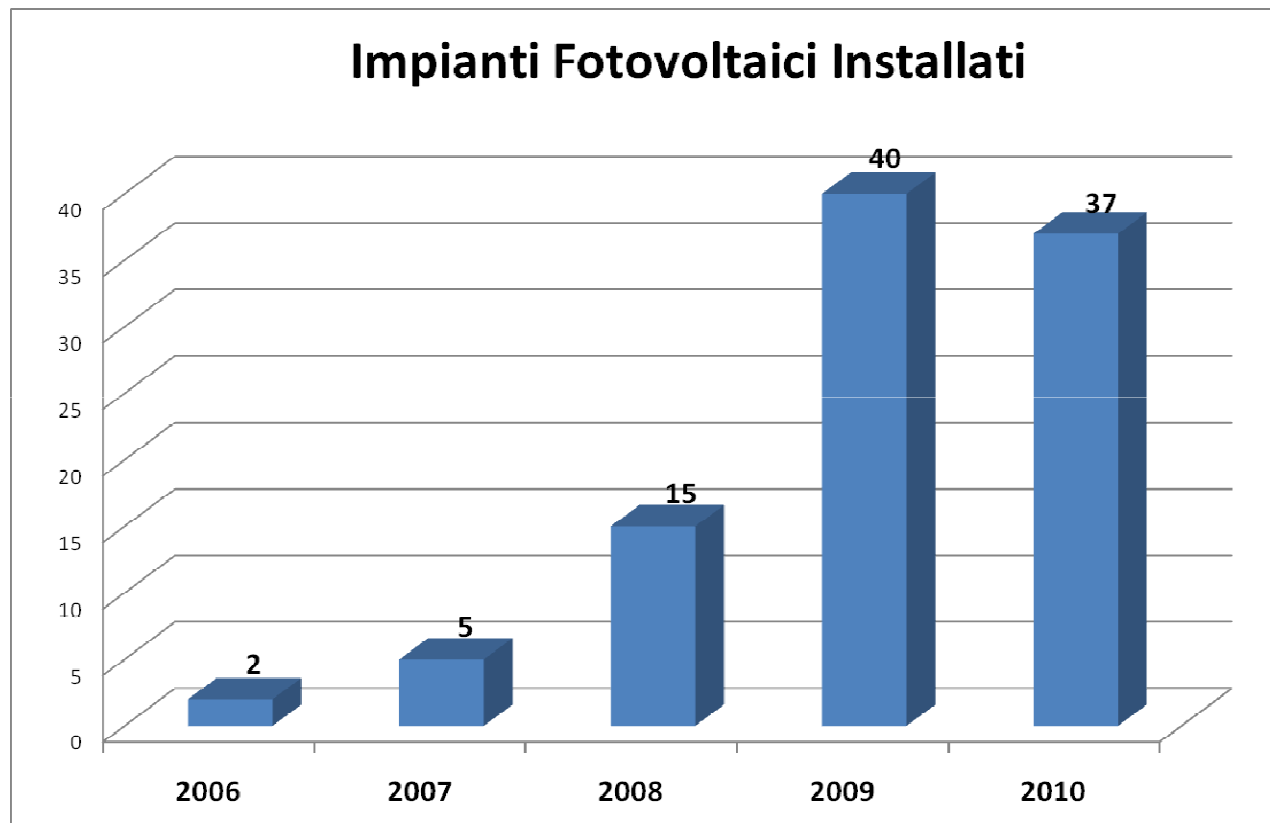
(B) Altri impianti fotovoltaici



**Il Decreto Rinnovabili 3 marzo 2011 prevede la ridefinizione degli incentivi a partire dal 01/06/2011**



## GLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI NEL COMUNE DI CERVIA



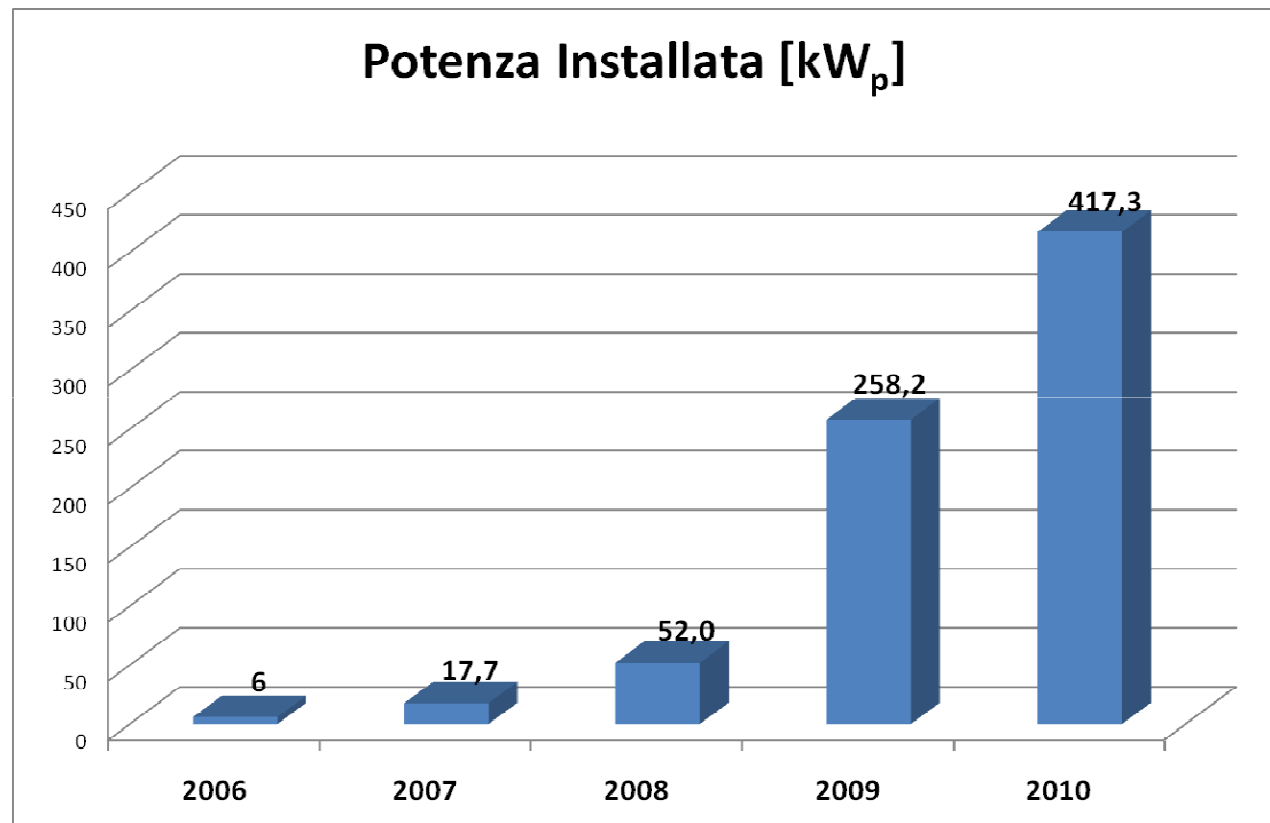
Elenco impianti presi dal sito: <http://atlasole.gse.it/atlasole>

Dati aggiornati al 02/02/2011





## GLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI NEL COMUNE DI CERVIA



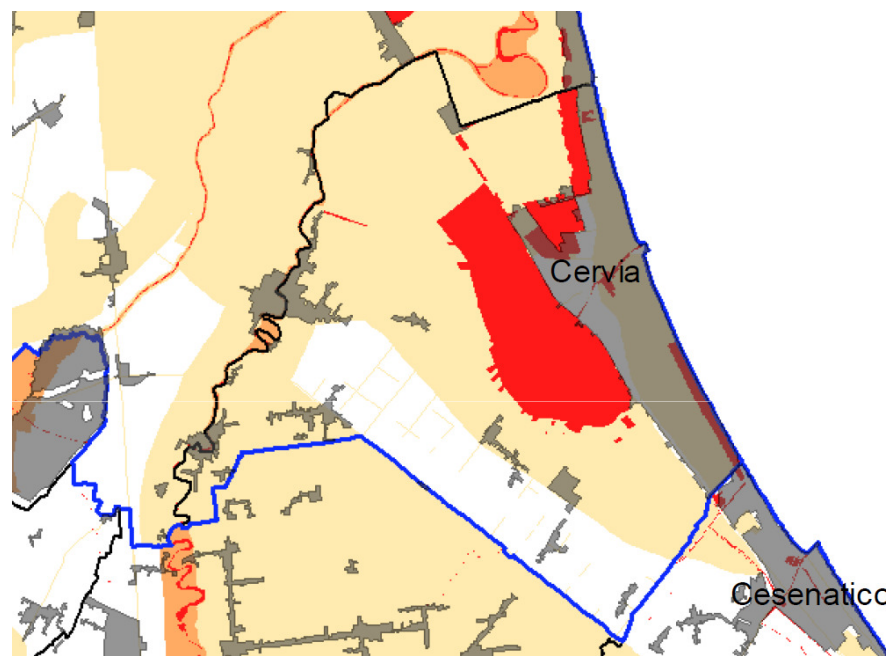
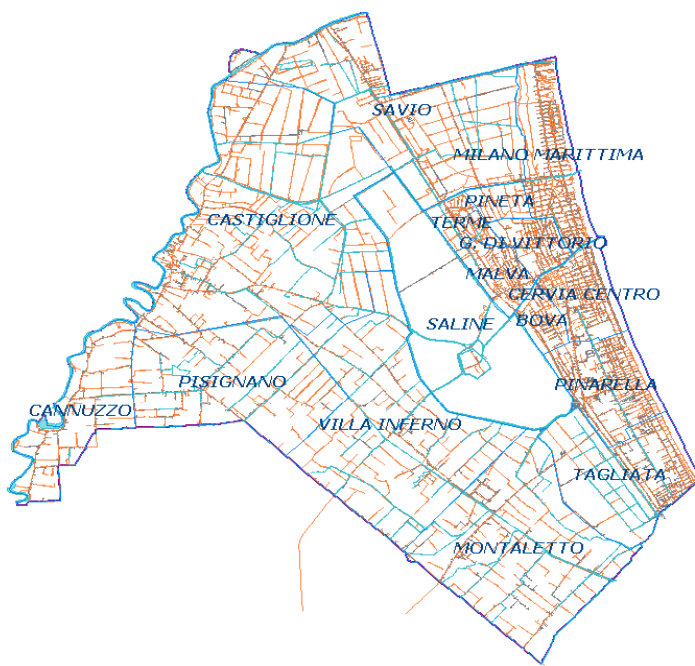
Dati di potenza presi dal sito: <http://atlasole.gse.it/atlasole>

Dati aggiornati al 02/02/2011



## 2. FONTI RINNOVABILI

D.A.L. n° 28 del 06/12/2010: Prima individuazione delle aree e dei siti per l'installazione di impianti fotovoltaici

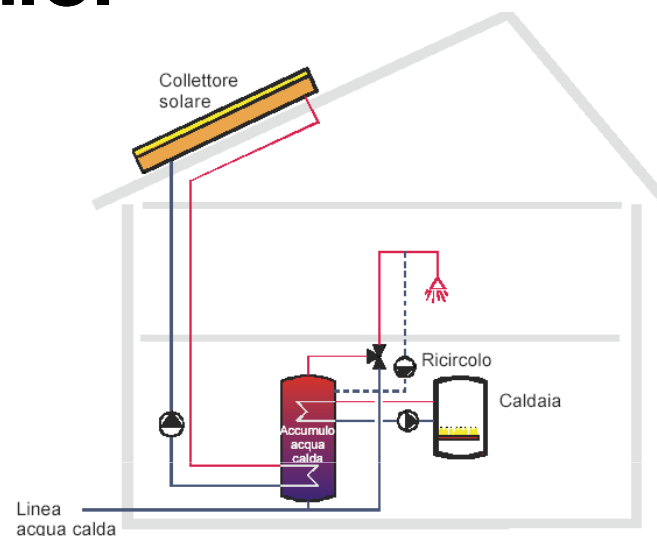


- Perimetro delle località abitate
- Zone considerate idonee all'installazione di impianti FV al suolo ma con particolari restrizioni
- Zone considerate non idonee all'installazione di impianti FV al suolo



## IMPIANTI SOLARI TERMICI

Gli impianti solari termici sono dispositivi che permettono di catturare la radiazione solare incidente e sfruttarla per la produzione di energia termica.



Le principali tecnologie utilizzate sono:



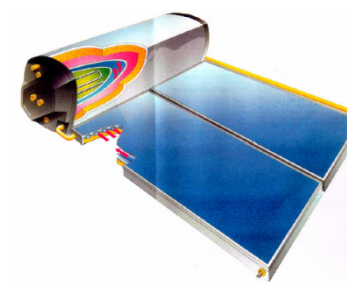
*Collettori Piani Vetrati*



*Collettori Sottovuoto*



*Collettori ad accumulo*



*A circolazione naturale*

## IMPIANTI MICRO-EOLICI

Per “microeolico” si intendono gli impianti eolici di potenza fino a 200 kW. Sono solitamente utilizzati per applicazioni civili o piccole aziende.

Per tali impianti, se connessi con la rete elettrica nazionale, è possibile beneficiare del regime di scambio sul posto (come previsto per i sistemi fotovoltaici), ovvero della possibilità di cedere alla rete elettrica locale la produzione dell’impianto e di prelevare dalla stessa rete i quantitativi di elettricità nelle ore e nei giorni in cui l’impianto non è in grado di produrre; tutto ciò pagando solo la differenza, su base annua, tra i consumi totali del cliente e la produzione



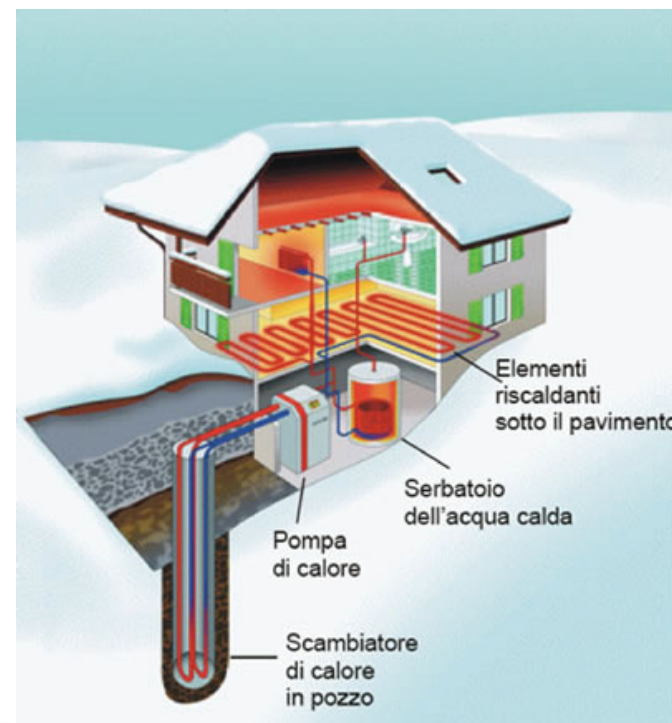
## IMPIANTI GEOTERMICI

Un impianto geotermico a bassa temperatura sfrutta la temperatura costante del terreno durante tutto l'anno negli strati più superficiali fino ad una profondità di circa 100m. Ciò permette di estrarre calore in inverno e di disporre di una sorgente fredda in estate.

Per poter usufruire di questa energia occorrono:

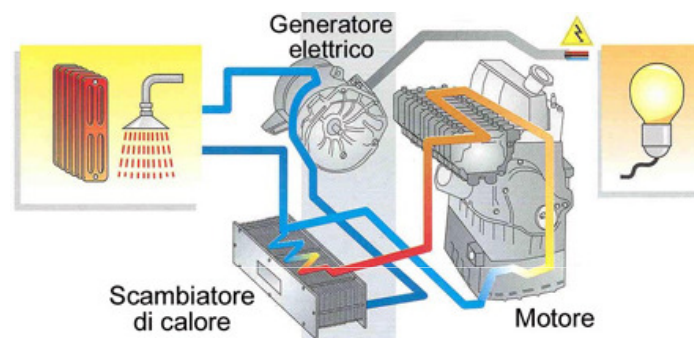
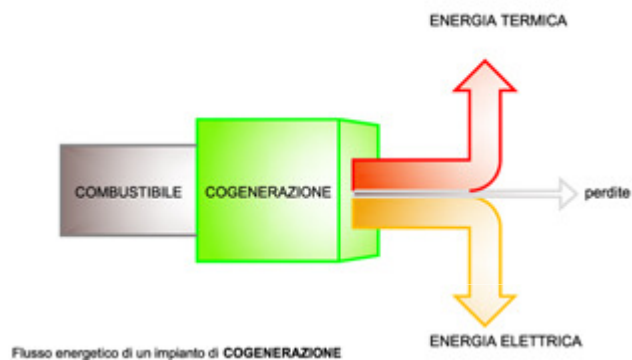
- una pompa di calore in genere elettrica;
- una “sonda geotermica”.

Nonostante usino energia elettrica, gli impianti geotermici sono considerati una forma di energia rinnovabile poiché producono una quantità di energia termica molto superiore a quella necessaria per il loro funzionamento.



## IMPIANTI COGENERATIVI

La cogenerazione può essere definita come la produzione congiunta di energia elettrica (o meccanica) e calore utile a partire dalla stessa fonte primaria.



Il Decreto Legislativo 20/07 definisce due tipologie di impianti cogenerativi:

- impianti di piccola cogenerazione ( $P_n < 1 \text{ MW}_e$ );
- impianti di **micro-cogenerazione** ( $P_n < 50 \text{ kW}_e$ ).



ESEMPIO DI MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA PER UN IMPIANTO COGENERATIVO

### 3. RISPARMIO ENERGETICO: ESEMPI PRATICI



## COSA SIGNIFICA RISPARMIARE?



Per **Risparmio Energetico** si intende la riduzione dei consumi da fonte energetica primaria.

Il settore dell'edilizia civile (residenziale e terziaria) è responsabile di oltre il 40% dei consumi di energia in Europa. Di conseguenza, l'azione del Comune è fondamentale, poiché è necessario che agisca come promotore di un cambiamento eco-sostenibile.



## POSSIBILI INTERVENTI DI RISPARMIO ENERGETICO NEL SETTORE CIVILE

### IMPIANTI DI GENERAZIONE

*Sostituzione di caldaie a basso rendimento*

*Installazione di valvole termostatiche sui radiatori*

*Impianti alimentati a fonti rinnovabili*

*Coibentazione delle tubazioni della rete di distribuzione*

*Recupero energia termica nelle UTA*

### INVOLUCRO

*Coibentazioni di pareti verticali ed orizzontali*

*Sostituzione degli infissi*

*Recupero acque piovane ed utilizzo acque povere (scarichi, wc, irrigazione, ecc.)*

*Utilizzo di sistemi di microgenerazione*

### ILLUMINAZIONE E CONTROLLO

*Installazione di timer o sensori di presenza*

*Installazione lampade a basso consumo energetico con controllo elettronico*

*Installazione riduttori di flusso*

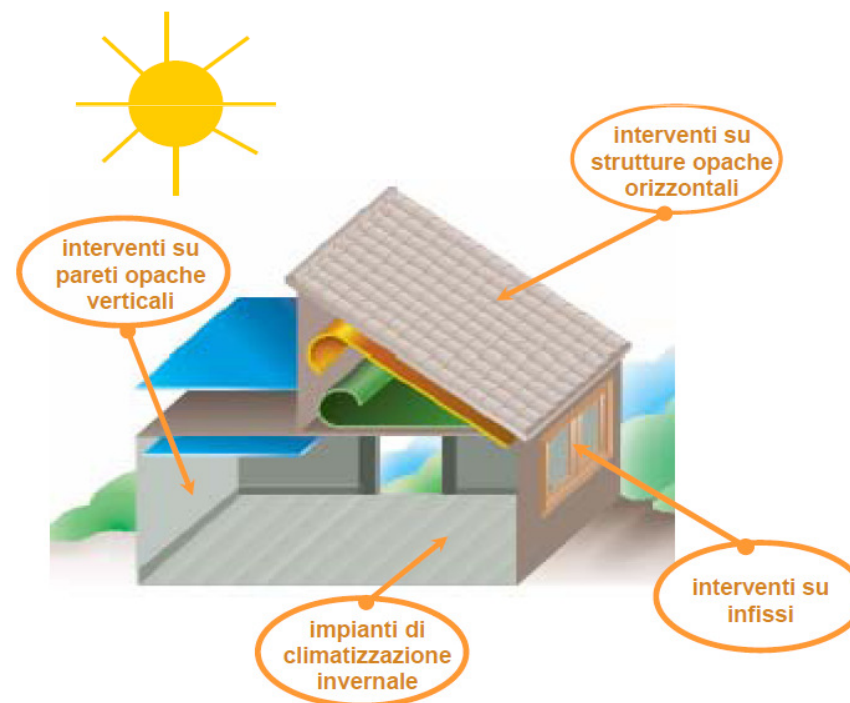
## INCENTIVI: DETRAZIONI FISCALI DEL 55%

Per fruire delle agevolazioni fiscali, gli immobili (secondo il punto 2 della Circolare dell'AdE n°36 del 31/05/2007) devono essere:

- esistenti;
- riscaldati (tranne che per la posa di pannelli solari);
- non ampliati (in caso di demolizione, si deve dar luogo ad una "fedele ricostruzione");
- dotati di impianto termico centralizzato (in caso di ristrutturazione con frazionamento).

### INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

(Art. 1, comma 344)



### 3. RISPARMIO ENERGETICO: ESEMPI PRATICI



Ministero  
dello  
Sviluppo  
Economico



TIPO DI INTERVENTO	DETRAZIONE MASSIMA
riqualificazione energetica di edifici esistenti	100.000 euro (55% di 181.818,18 euro)
involucro edifici (pareti, finestre, compresi gli infissi, su edifici esistenti)	60.000 euro (55% di 109.090,90 euro)
installazione di pannelli solari	60.000 euro (55% di 109.090,90 euro)
sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale	30.000 euro (55% di 54.545,45 euro)

**Edifici.** E' disponibile il sito web per l'invio della documentazione all'ENEA per richiedere la detrazione fiscale del 55% a fronte di lavori realizzati nel 2010 per la riqualificazione energetica di edifici esistenti: <http://finanziaria2010.enea.it>



**N:ER**  
INGEGNERIA

Cervia - 19 Marzo 2011

27

## A. *IMPIANTI DI GENERAZIONE*

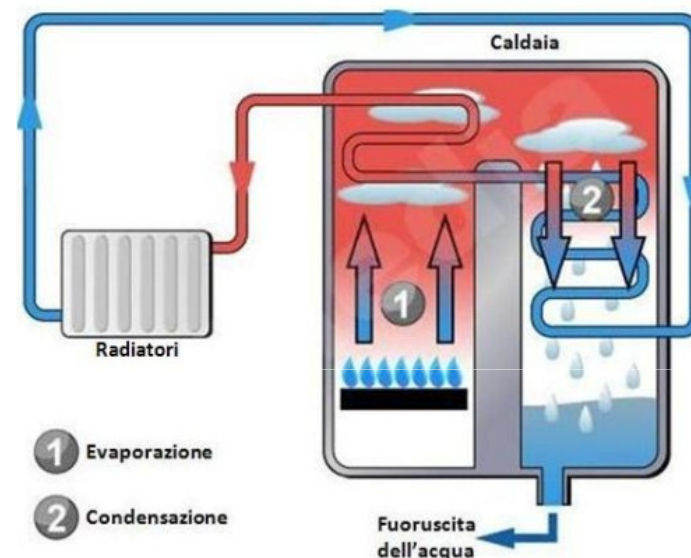


## CALDAIA A CONDENSAZIONE

La caldaia a condensazione prende il nome dal fatto che al suo interno i fumi di scarico vengono fatti condensare, cioè scambiano calore fino a quando il vapore acqueo contenuto ritorna allo stato liquido cedendo la sua quota di calore.

Nelle caldaie a condensazione quindi si verificano due fenomeni favorevoli:

- ridotta perdita di calore sensibile dai fumi a causa della loro minore temperatura;
- recupero del calore latente di vaporizzazione ottenuto facendo condensare il vapore acqueo dei fumi.



La caldaia a condensazione quindi, a parità di energia fornita, consuma meno combustibile rispetto ad una di tipo tradizionale. Le caldaie a condensazione si prestano meglio ad operare con impianti che funzionano a bassa temperatura (30°-50°C), come ad esempio con impianti a pannelli radianti o con impianti a radiatori se abbinati a valvole termostatiche.

## Esempio 1: SOSTITUZIONE CALDAIA

### VILLETTA UNIFAMILIARE:

- ❖ superficie riscaldata 100 m<sup>2</sup>, edificio mediamente coibentato (anni '90);
- ❖ caldaia di tipo tradizionale esistente da 15 anni e riscaldamento a radiatori;
- ❖ fabbisogno energetico in uscita dalla caldaia: circa 18.000 kWh/anno, pari ad un consumo di combustibile (al contatore) di circa 2.200 m<sup>3</sup> di gas naturale (circa 1.600 €/anno);
- ❖ costo verifiche e manutenzione annua: circa 100 €/anno;
- ❖ COSTO COMPLESSIVO della sostituzione della caldaia tradizionale con una a condensazione, (incluse sostituzione canne fumarie, adeguamento impianto, installazione valvole termostatiche, progettazione intervento e relativa certificazione energetica): circa 4.000 € (IVA inclusa);
- ❖ la detrazione IRPEF del 55%: 2.200 €, ripartita nelle dichiarazioni dei redditi degli anni successivi all'intervento;
- ❖ benefici derivanti dal minor consumo di combustibile: circa 300 €/anno (pari a circa il 19% del valore della bolletta);
- ❖ TEMPO DI RITORNO DELL'INVESTIMENTO: 6 anni al netto degli oneri finanziari
- ❖ VITA UTILE DELLA CALDAIA: 15/20 anni;
- ❖ RIDUZIONE DI EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>: circa 0,8 tonnellate/anno.



## Esempio 2: GEOTERMICO

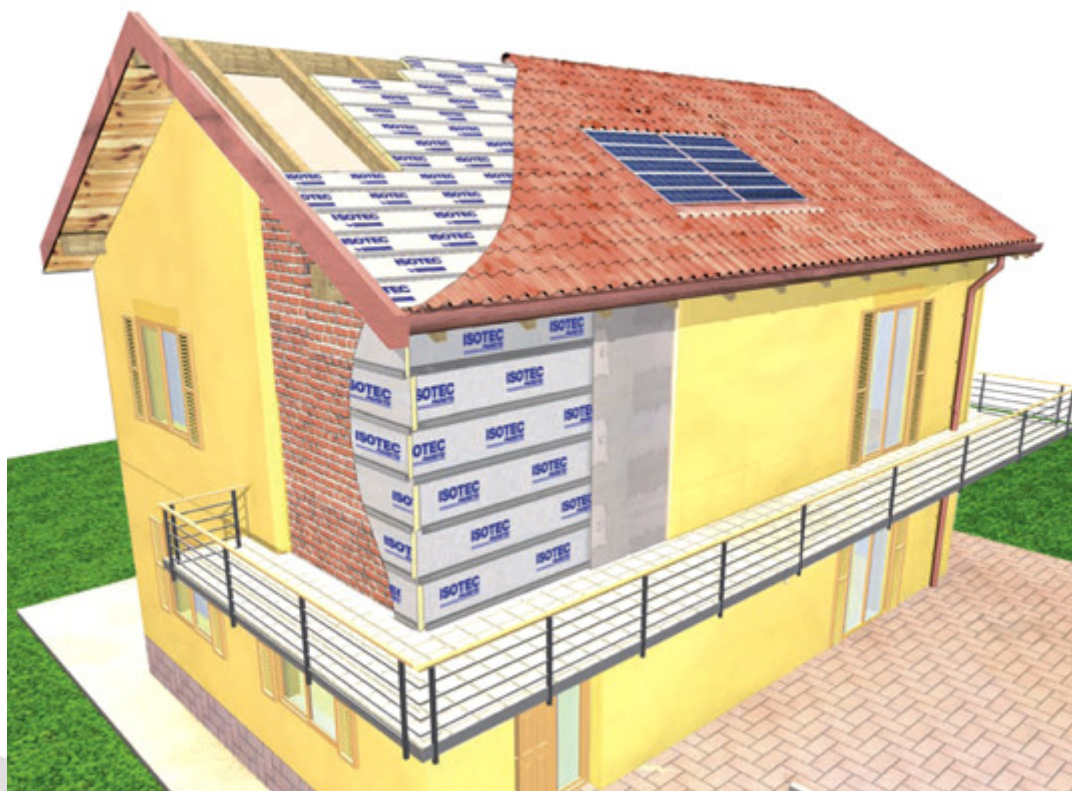
Il costo di un impianto geotermico può oscillare molto a seconda delle caratteristiche geologiche del sito, della zona climatica e del grado di isolamento dell'edificio.

Orientativamente, per un'abitazione monofamiliare:



<b>Costo impianto (IVA esclusa)</b>	<b>€ 12.000,00</b>
Superficie abitazione	100 m <sup>2</sup>
Tipo di distribuzione presente	bassa temperatura
Detrazione fiscale 55% (ristrutturazione)	€ 6.600,00
<b>Tempo di ritorno non attualizzato dell'investimento [anni]</b> <i>considerati risparmio annuo in bolletta ed extra-costi dell'impianto rispetto a caldaia+condizionatore</i>	<b>6-7</b>

## B. INVOLUCRO

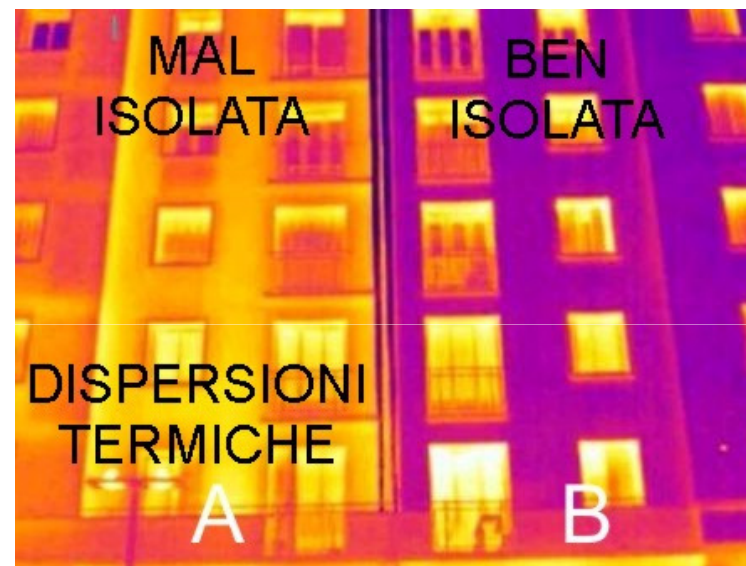




## ISOLAMENTO DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

L'incremento delle prestazioni termiche di un edificio si può ottenere riducendo le dispersioni o incrementando l'isolamento termico, agendo su:

1. chiusure verticali: pareti o infissi;
2. chiusure orizzontali: solai;
3. chiusure inclinate: tetti



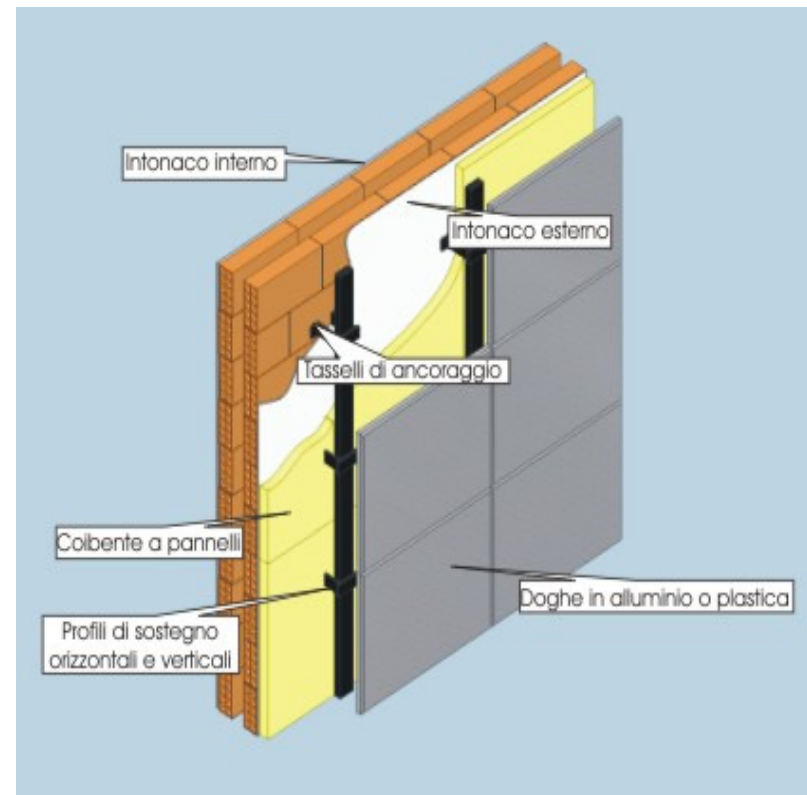
Per le pareti, esistono due diverse tecniche di isolamento:

- ❖ cappotto esterno
- ❖ isolamento interno

## Esempio 3: CAPPOTTO ESTERNO

- Abitazione ubicata in zona climatica E
- Aumento del livello di isolamento termico: da una resistenza termica totale della parete  $R = 0,82 \text{ m}^2\text{K/W}$  a  $R = 3,2 \text{ m}^2\text{K/W}$ ;
- Sistema di riscaldamento esistente: caldaia tradizionale a metano con un'efficienza  $E=0,9$ ;
- Costo per il riscaldamento:  $0,7 \text{ €/m}^3$  di metano
- Costo installazione cappotto termico in EPS, (10 cm):  $50 \text{ €/m}^2$ .

**Tempo di Ritorno: 10 anni  
con detrazione 55%**



**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**

Per informazioni:

**Ing. Tiziano Terlizzese**

Tel. 051-234359 / Fax 051-239530

E-mail: [t.terlizzese@niering.it](mailto:t.terlizzese@niering.it)

Sito Web: [www.niering.it](http://www.niering.it)



**N:ER**  
INGEGNERIA

Cervia - 19 Marzo 2011

35