



Comune di Calco  
Settore Ambiente/Ecologia/Energia

# Efficienza in casa



***Versione aggiornata***

Piccola guida su come ridurre i consumi dell'energia che usiamo in casa, utilizzando incentivi e detrazioni fiscali.

Nelle nostre case consumiamo quasi un terzo dell'energia che utilizziamo e causiamo un terzo delle emissioni di CO<sub>2</sub>, pertanto se vogliamo consumare meno risorse ed inquinare meno per preservare l'ambiente ed il clima, dobbiamo ridurre i consumi domestici.

Costruire una casa ecologica ben progettata non costa molto di più di una casa "energivora" (indicativamente il 15%), e il costo in più si ripaga molto velocemente, anche entro due o tre anni di utilizzo della casa. A conti fatti è sempre conveniente nel medio e lungo periodo investire in sistemi di risparmio energetico e di utilizzo delle fonti di energia rinnovabile, ma come sempre è importante progettare bene realizzando strutture e impianti semplici e correttamente dimensionati.

## Perché costruire case a ridotto consumo energetico?

Se facciamo riferimento ai consumi medi nazionali ed al parco immobiliare di riferimento si valuta che una unità residenziale di 90/100 mq, in un fabbricato multipiano, realizzata con finitura media e con le tradizionali caratteristiche costruttive richiede in termini energetici per la sua costruzione circa 100 tonnellate di materiali (cemento, calce, laterizi, piastrelle, sanitari, ecc) in gran parte prodotti mediante processi di cottura, con un costo energetico medio di circa 750 kCal/kg prodotto. Se ne deduce che il costo energetico dei materiali necessari a realizzare una abitazione di questo tipo si aggira sui 5,5 TEP (tonnellate equivalenti di petrolio), considerando anche il costo energetico del cantiere, delle movimentazioni terra, del trasporto degli inerti, ecc. Valutando i consumi medi per il riscaldamento pari a circa 1tep/anno in poco più di 5 anni una abitazione consuma, per il solo riscaldamento, una quantità di energia uguale a quella impiegata per la sua costruzione( ENEA).

In questo testo ci occuperemo di case già costruite, ma prima di pensare a quali interventi fare è indispensabile capire quanto e come consumiamo energia. Le statistiche ci dicono che nelle utenze residenziali il consumo energetico maggiore è sicuramente quello per riscaldare gli ambienti; segue quello per riscaldare l'acqua calda sanitaria e poi ci sono i consumi di energia elettrica.

Visto che l'energia è utilizzata principalmente per riscaldare gli ambienti, una delle azioni prioritarie deve essere quella di migliorare l'isolamento, dopodiché occuparsi del sistema di riscaldamento.

Misurare quanta energia consumiamo ci servirà poi per valutare quanta possiamo risparmiarne; statisticamente le nostre case consumano mediamente da 10.000 ai 20.000 kWh l'anno. Verificati i consumi vanno determinati i costi. Di solito i vari combustibili fossili sono misurati in kg o in litri; per comparare le diverse fonti di energia è importante non solo sapere quanto costa un litro o un chilo o un metro cubo di un combustibile, ma sapere anche come è utilizzato (classe della caldaia, caldaia a condensazione, recupero calore), il suo potere energetico o calorico (quanti kWh ottengo con un litro, un Kg o un metro cubo) e come viene distribuito alle utenze. Quella che segue è una tabella indicativa che mostra che teoricamente la legna rimane ancora il combustibile meno costoso, seguito dal pellet e dal gas metano.

Fonte	Totale (euro/MWh)
GPL	162,70
Gasolio	120,63
Metano	90,48
Pellet	57,94
Legna	39,68

Oltre a queste fonti esiste quella solare, a costo zero.

## Primo passo: **isolare**



*efficienza  
energetica*

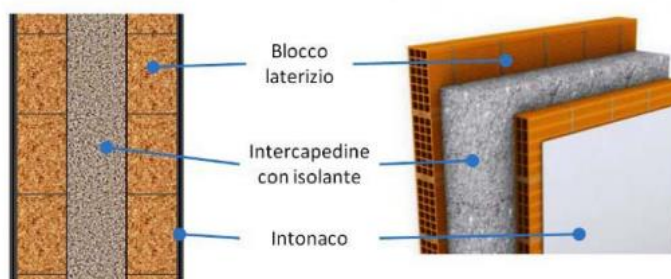


*Per guadagnare prima di tutto devi RISPARMIARE  
eliminando gli sprechi dalla Tua casa rendendola efficiente*

L'isolamento termico della casa è ancora una soluzione sottovalutata ai fini del risparmio di energia perché spesso oneroso e non facile da realizzare, specie in un condominio. In genere si tratta di isolare internamente o esternamente le pareti; esiste anche una soluzione più semplice, ma si può realizzare solo se i muri della casa sono dotati di intercapedine, 10 cm o più, vuota. In questo caso è possibile riempirla insufflando a secco un materiale isolante, come la cellulosa.

### Un esempio di isolamento termico per insufflaggio di cellulosa nell'intercapedine

Ipotizziamo un muro di 42 cm di spessore composto da due muri realizzati con laterizi forati, intonaco interno ed esterno e un intercapedine vuota di 12 cm. Questo tipo di muro che ha una trasmittanza di  $1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$ , se viene riempito di fiocchi di cellulosa la sua trasmittanza diventa di  $0,272 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Dunque, la sua capacità isolante diventerà circa sei maggiore (vedi figura).



Un'altra azione, generalmente la più applicata, è quella di sostituire le finestre con finestre a doppio vetro e infissi isolati termicamente.

## **I serramenti**

I serramenti possono essere di legno, PVC e alluminio, anche in combinazioni ibride per sfruttare i vantaggi di due materiali diversi. Ad esempio, una buona soluzione può essere l'alluminio all'esterno e il legno all'interno, ottenendo così un infisso molto resistente alle intemperie e con elevate prestazioni energetiche, grazie alle proprietà del legno, che vanta una conducibilità del calore piuttosto bassa.

Per quanto riguarda il PVC, il consiglio è partire sempre almeno da un profilo da 70 mm con almeno cinque camere. Le camere sono delle cavità d'aria dentro i profili: più sono e più aumenta l'isolamento termico e acustico della finestra.

La scelta tra legno, PVC e alluminio, quindi, dipende moltissimo da una combinazione di estetica, durabilità e costi; gli infissi metallici durano di più, il PVC generalmente è la soluzione più economica. L'importante è configurare e installare i serramenti nel modo più corretto.

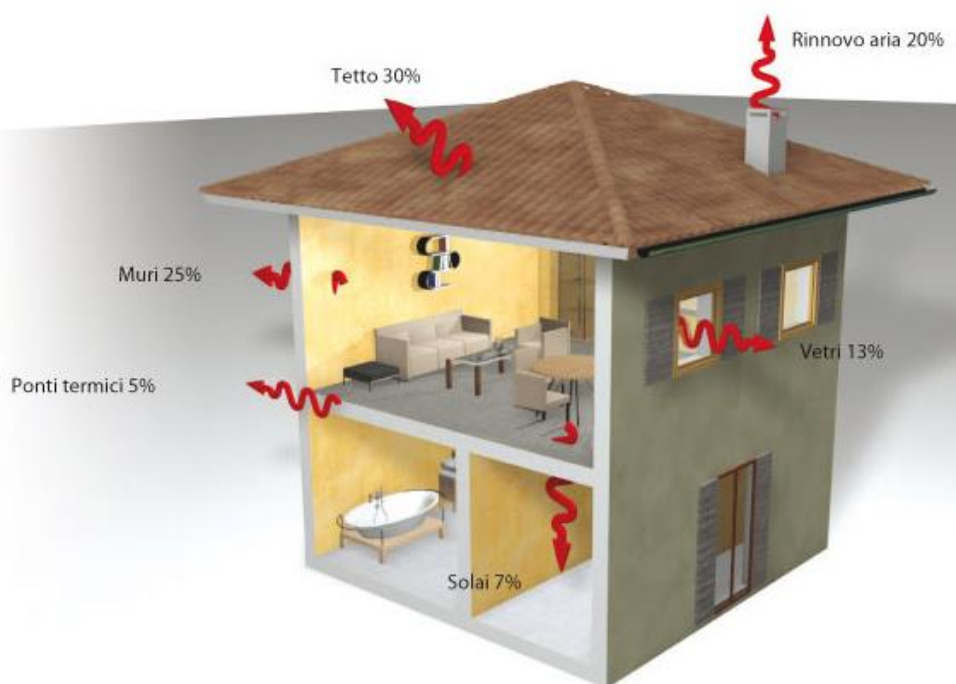
Relativamente ai vetri, si può scegliere doppio o triplo vetro basso emissivo, con le vetrocamere riempite di gas argon, il più frequentemente utilizzato, o gas kripton, più efficace ma anche più costoso e difficile da

reperire. Il termine basso emissivo significa che la superficie interna del vetro è ricoperta di una patina invisibile di un determinato metallo, ad esempio l'argento. La funzione della patina è riflettere il calore, trattenendolo nell'ambiente e riducendo le dispersioni termiche, cosicché in inverno le superfici vetrate non saranno più fredde.

Poi ci sono i vetri selettivi o a controllo solare, con uno strato di ossidi metallici applicato all'esterno, per respingere la radiazione solare e, quindi, impedire il surriscaldamento degli spazi interni. Hanno lo svantaggio di far passare un po' meno luce rispetto a quelli bassi emissivi, ma sono utili d'estate (specie per le finestre esposte a sud), per contribuire a mantenere freschi gli ambienti e ridurre il fabbisogno energetico dei climatizzatori.

## La casa con il cappotto

Il cosiddetto "cappotto termico" esterno consiste nell'incollare dei pannelli di isolante sulla struttura edilizia preesistente, facendo attenzione che il posizionamento delle lastre isolanti sia fatto a giunti sfalsati, anche in corrispondenza degli spigoli; sui pannelli viene applicato il rasante e annessa la rete portaintonaco per effettuare la finitura. In questo modo si migliora l'isolamento termico dell'edificio riducendo le perdite di calore verso l'esterno durante l'inverno e l'ingresso del calore in casa durante l'estate.



*L'illustrazione mostra le dispersioni termiche di una casa*

A parità di materiale, maggiore è lo spessore dell'isolamento maggiore sarà l'energia risparmiata. È tuttavia importante confrontare i materiali non solo con lo spessore e il costo, ma anche dal potere isolante espresso come conducibilità termica (la trasmittanza): un buon isolamento deve avere una trasmittanza il più bassa possibile ed una inerzia termica abbastanza elevata per garantire una stabilità termica del riscaldamento e in estate un ambiente fresco. Quindi un buon isolamento non lascia passare il calore né d'estate né d'inverno e consente anche una buona traspirazione.

Ottimo è il polistirene, la fibra di legno, il sughero e il polistirolo.

Certamente si tratta di un intervento impegnativo ed oneroso ma il beneficio economico che si ricava nel tempo è notevole poiché i consumi energetici degli edifici si possono ridurre dal 30% fino al 70% e l'attuale detrazione del 65% aumenta ulteriormente la convenienza. Ma a migliorare è il comfort abitativo, perché in una casa così ben isolata la temperatura risulta più costante ed omogenea. In inverno si riduce il freddo ed in estate il caldo è più sopportabile. Inoltre, se l'intervento è ben fatto, si eliminano fenomeni di condensa e muffa sui muri.



## La casa a zero energia

Sono ormai molte in Europa e in Italia le case cosiddette a “zero energia”, cioè quelle abitazioni che non utilizzano combustibili fossili per i consumi energetici. Sono case a bassissimo consumo energetico e si servono di impianti a fonti rinnovabili: energia solare e biomasse per i fabbisogni termici; il fotovoltaico per i consumi elettrici. Sono case progettate fin dall’inizio come ‘case ecologiche’, con impianti solari già integrati nella struttura. In alcuni casi forniscono anche un po’ della loro energia all’esterno (case a energia positiva), producendo più dei loro consumi. Questi edifici hanno un isolamento particolarmente curato con l’eliminazione dei ponti termici tra struttura portante ed esterno dell’edificio. Tutte le finestre e le porte sono isolate e dotate di vetri doppi o tripli basso emissivi. L’aerazione è assicurata da un sistema di ventilazione a recupero di calore: in questo modo si assicura il ricambio d’aria senza far uscire il calore interno della casa. L’impianto solare può anche fornire l’energia nei mesi estivi per raffrescare la casa con un sistema di solar cooling. A volte per integrare l’energia necessaria si può installare una caldaia a biomassa a pellet, a legna o a granulari di scarto. Il costo può addirittura essere simile a quello di una casa “energivora”, comunque non superiore del 15%. Le normative europee (direttiva 31/2010) obbligheranno entro il 2021 a costruire le nuove case in questo modo.

Per interventi di isolamento è possibile ottenere la detrazione del 65% per un valore massimo della detrazione fiscale di 60.000 euro. Questa detrazione scadrà a fine 2016 ma il governo ha già annunciato la proroga a tutto il 2017. Gli interventi devono essere su edifici, parti di edifici o unità immobiliari esistenti, e riguardare strutture opache orizzontali (coperture e pavimenti), verticali (parliamo del cosiddetto “cappotto”), finestre comprensive di infissi, delimitanti il volume riscaldato, verso l’esterno o verso vani non riscaldati. E’ importante che con gli interventi attuati aumentino l’isolamento dell’edificio, secondo i requisiti di trasmittanza aggiornati dal decreto del Ministro dello Sviluppo economico del 26 gennaio 2010 (per la nostra zona climatica il valore per le strutture opache verticali è di 0,27 mentre per gli infissi è 1,8).



Ridotta la domanda di energia con un buon isolamento si può passare a installare sistemi per produrre l'energia a casa propria, con fonti rinnovabili.

## Solare termico

Iniziamo dal solare termico, l'impianto che **trasforma l'energia solare in calore**.

Il funzionamento è elementare: la radiazione solare riscalda un liquido che circola all'interno dei pannelli e che trasferisce il calore assorbito ad un serbatoio di accumulo d'acqua.

Il solare termico serve quindi a produrre acqua calda sanitaria (ACS) ed eventualmente per integrare l'impianto di riscaldamento.



Sono fondamentalmente due i tipi di pannello in commercio:

- i pannelli piani vetrati
- i pannelli sottovuoto.

I primi sono costituiti da una piastra metallica posta all'interno di un involucro isolato termicamente, ricoperto anteriormente da una superficie vetrata. I raggi del sole attraversano la superficie vetrata e riscaldano la piastra metallica che a sua volta riscalda il liquido che attraversa i tubi ad essa fissati.

I pannelli sottovuoto sono caratterizzati da condotti di vetro posti sottovuoto, sono quindi più complessi e costosi perché hanno un elevato rendimento grazie alle basse dispersioni di energia.

Un'altra differenza impiantistica è il modo con cui circola il liquido nel circuito, abbiamo così impianti a circolazione naturale o a circolazione forzata. I primi sono quelli più semplici, adatti a piccole utenze, formati da un pannello solare e da un serbatoio di accumulo posto sul tetto, sopra il pannello.

Negli impianti a circolazione forzata, il serbatoio di accumulo invece è posto al di sotto del pannello e la circolazione del liquido avviene grazie ad una pompa. Questa installazione è ideale, oltre che per la produzione di acqua calda sanitaria, anche per la produzione di acqua per il riscaldamento degli ambienti.

Riassumendo, un impianto solare termico permette di ottenere acqua calda e riscaldamento, abbattendo il costo della bolletta e riducendo inquinamento ed emissioni di anidride carbonica. Poiché l'impianto dura più di 20 anni, il ritorno economico è particolarmente interessante visto che l'investimento (con le attuali detrazioni) si ripaga nel giro di 3 anni nel caso di acqua calda sanitaria o di 8 anni se l'impianto è più grande e serve ad integrare il riscaldamento.

## Quanto costa?

Come sempre i costi variano a seconda dei materiali e del disegno dell'impianto. Indicativamente per un sistema unifamiliare (3-4 persone) da 3 metri quadrati a circolazione naturale la spesa sarà compresa tra 2000 e 3000 euro. Un impianto di questo tipo permetterà un risparmio di gas metano intorno ai 150 euro l'anno (ovviamente dipende dall'evoluzione del costo del gas).

Per un impianto solare termico a circolazione forzata che deve soddisfare i bisogni di 3-5 persone, invece si può preventivare 4.500 - 5.500 € (IVA al 10% esclusa) ed un risparmio annuale di metano intorno ai 250 euro.

## Esistono incentivi?

Sì, si può accedere a due tipi di incentivo: conto termico o detrazioni del 65%.

Col primo si può ottenere un contributo che mediamente coprirà in 2 anni il 40% dell'investimento; le detrazioni fiscali copriranno invece il 65% della spesa ma saranno diluiti in 10 anni.

La detrazione fiscale sarebbe l'incentivo più attraente nella maggior parte dei casi, ma per le tipologie di impianto più economiche, come i pannelli vetrati piani a circolazione naturale, può essere più attraente il conto termico.

Prendiamo come esempio un impianto con una superficie captante di 5 m<sup>2</sup> e un costo "chiavi in mano" pari a 5.000 euro. Ipotizziamo che in un anno produca 3 mila kWh termici (600 kWh/m<sup>2</sup>) equivalenti a un risparmio monetario di 255 €/anno (valore calcolato assumendo che il calore gratuito dal sole sostituisca metano con un prezzo medio di 0,085 €/kWh).

<b>Detrazione fiscale: elevata e semplice</b>	<b>Nuovo Conto Termico: meno ma in tempi rapidi</b>
<p>Recuperiamo il 65% del costo di impianto, vale a dire 3.250 euro, in un periodo di 10 anni.</p> <p>Ovviamente è uno "sconto" sulle tasse, non riceviamo alcun versamento.</p> <p>Semplificando i calcoli l'impianto ci verrebbe a costare 5 mila – 3.250 = 1.750 euro che divisi per i 255 euro di risparmio l'anno fanno sì che il tempo di ritorno dell'investimento sia pari a poco meno di 7 anni.</p>	<p>Il calcolo dell'incentivo è più complesso perché legato alla taglia del sistema, alla sua applicazione e al rendimento del collettore solare utilizzato nell'impianto. Con pannelli "normali", l'incentivo che otterremo va da circa 240 a circa 400 €/m<sup>2</sup> che, moltiplicato per la superficie del nostro impianto di riferimento, porta a un contributo complessivo compreso tra 1.200 e 2.000 euro.</p> <p>Si tratta di un rimborso vero e proprio, in due rate (ossia in due anni).</p> <p>Ne risulta un costo di investimento netto tra 3.000 e 3.800 euro e un tempo di ritorno economico semplice tra circa 12 e 15 anni.</p>

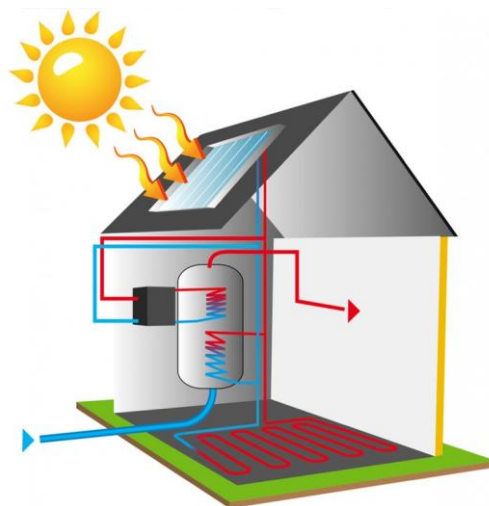
Aspetto importante per usufruire sia delle detrazioni che degli incentivi è che i collettori solari siano dotati della certificazione europea *Solar Keymark*.

## Quanti pannelli serve installare sul tetto?

Ovviamente dipende dallo scopo dell'impianto: deve servire solo a fornire l'acqua calda sanitaria o anche ad integrare il riscaldamento? Secondo parametro da considerare è il numero di persone. Normalmente si considera una superficie captante pari a  $0,7 \div 1$  mq per persona ed una capacità del serbatoio di circa 50-70 litri per ogni mq di pannelli.

Quindi per le esigenze di una famiglia di quattro persone avremo bisogno di pannelli per una superficie di  $3 \div 4$  mq ed un bollitore di 250 litri di capacità. In questo modo avremo, indicativamente, una copertura dei fabbisogni del 70-80%, mentre il sistema integrativo (la caldaia a metano), penserà al resto.

In questo caso basterà collegare l'attacco di uscita dell'acqua calda dell'impianto solare all'ingresso dell'acqua fredda della caldaia; l'energia solare produrrà così un preriscaldamento dell'acqua che ridurrà drasticamente i consumi della caldaia.





## Solare fotovoltaico

Ridotto il nostro fabbisogno di calore, passiamo all'elettricità, considerando un altro tipo di pannello: quello **fotovoltaico**.

Anch'esso funziona grazie alla luce del sole, ma la trasforma direttamente in energia elettrica sfruttando il cosiddetto effetto fotovoltaico, basato sulle proprietà di alcuni materiali semiconduttori (il più utilizzato è il silicio) che, opportunamente trattati, sono in grado di generare elettricità se colpiti da radiazione luminosa. Pertanto questi pannelli non hanno bisogno di calore ma di luce, per questo si installano anche in montagna.

La caratteristica rivoluzionaria del fotovoltaico è quello di produrre elettricità senza bruciare nulla, senza far rumore, senza parti in movimento.

Il dispositivo elementare capace di operare questa conversione si definisce cella fotovoltaica ed è in grado di produrre una potenza di circa 1,5 Watt su una superficie di 12x12 centimetri. L'insieme di più celle collegate fra loro costituisce il modulo e l'insieme di più moduli compone un pannello; i pannelli possono essere collegati in serie e in parallelo come tanti mattoncini Lego, adeguandosi alle esigenze più disparate, dalla baita di montagna ai capannoni di una industria.



Poiché il pannello produce solo corrente continua, occorre un inverter per trasformarla in corrente alternata per poter essere utilizzata per alimentare la tv, la lavastoviglie e tutti gli elettrodomestici che abbiamo in casa.

Esistono attualmente diversi tipi di pannelli, quelli più diffusi utilizzano il silicio come materiale semiconduttore e le tecnologie sono le seguenti:

- Silicio Monocristallino: maggiore efficienza (17%-20% negli ultimi modelli) e maggior costo.
- Silicio Policristallino: purezza ed efficienza minore (12-14%), ma anche minor costo.
- Silicio Amorfo: deposizione di uno strato sottilissimo di silicio su superfici di vetro o plastiche; efficienza molto bassa (6% - 10%), ma adattabilità a superfici complesse.

In Italia il 72% dei pannelli installati è del tipo a silicio policristallino.

Nelle applicazioni casalinghe, l'impianto standard che si è diffuso è quello di potenza pari a 3 kW, in grado di generare in un anno circa 3.300 kWh nel nord Italia, ben 4.200 kWh in Sicilia (ricordiamo che il consumo medio annuale di una famiglia italiana è pari a 2.500-2.700 kWh). Nel pianificare i costi di un impianto va ricordato che la sua vita utile è pari ad almeno 25 anni, gli inverter hanno però una durata decennale e va perciò messa in conto una loro sostituzione.



## Quanto costa?

Siamo nell'ordine dei 2.200 euro al KW, quindi 6.600 euro per 3 KW, ma a seconda dell'impianto e del tipo di pannello e di inverter utilizzato, vi possono essere variazioni significative.

Su internet è possibile anche trovare dei kit da 3 kW, completi di ogni componente, a 3.500 euro, installabili da un tecnico competente.

## Incentivi?

No, gli incentivi sono da tempo terminati (l'ultimo conto energia si è chiuso il 6 luglio 2013); però montare un impianto fotovoltaico sul tetto di casa resta un ottimo affare grazie alla detrazione fiscale del 50% (quella relativa alle ristrutturazioni edilizie). Con i prezzi attuali dei pannelli, l'investimento è addirittura più conveniente di quanto lo fosse a settembre 2012 quando si poteva usufruire degli incentivi del quinto conto energia.

## Quanto rende?

Un impianto da 3 kW installato in Lombardia ad un costo di 6.600 euro, considerando una percentuale di autoconsumo del 30% e la detrazione IRPEF del 50%, prevede che l'investimento rientri in circa otto anni e che in 20 anni produca un guadagno netto di 5.800 euro.

Ovviamente maggiore è l'irraggiamento, migliore è l'affare, ma una variabile altrettanto importante è la quantità di elettricità prodotta dai pannelli che si riesce a consumare direttamente: aumentare l'autoconsumo significa migliorare non di poco i conti.

## Batterie?

Per aumentare il consumo diretto dell'elettricità prodotta dai pannelli, occorre installare un sistema di accumulo, ossia una serie di batterie. I prezzi sono in costante calo ed anche questa spesa usufruisce del 50% della detrazione IRPEF.

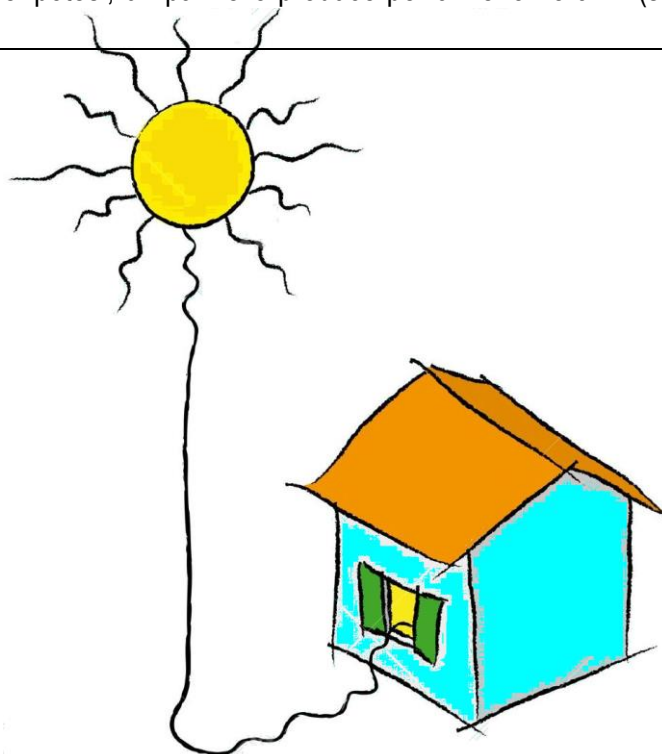
Produce elettricità con un pannello fotovoltaico significa non emettere né inquinanti, né anidride carbonica.

*Ma quanta energia serve a produrlo? Quanti anni deve funzionare per recuperarla?*

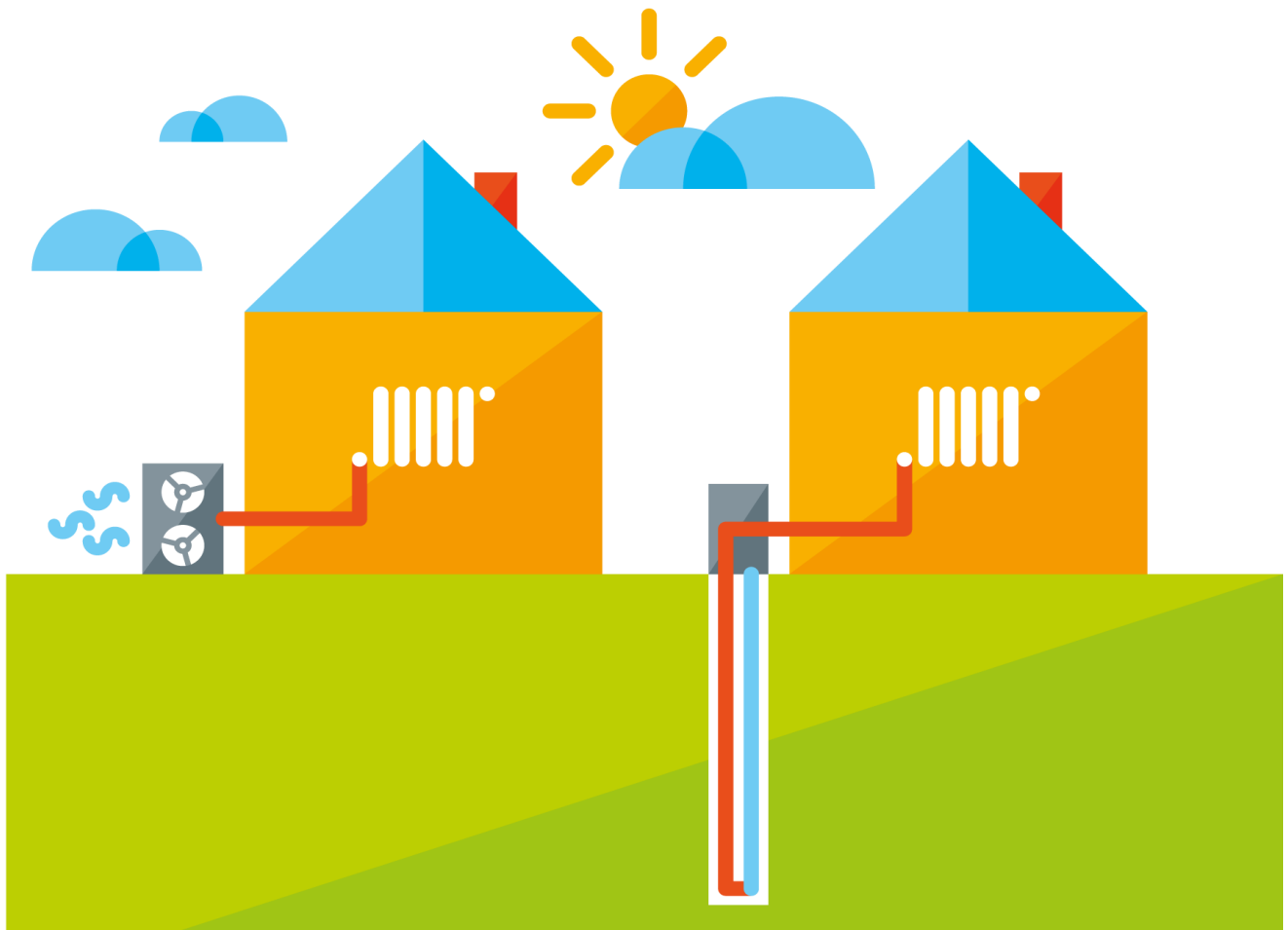
Dipende ovviamente dal tipo e dal luogo dove viene montato, perché in Sicilia - ad esempio - c'è più sole che a Milano e quindi, producendo più elettricità, si accorcia il tempo di recupero.

Comunque, le statistiche dicono che un pannello produce l'elettricità che è servita a produrlo nel giro di un anno, nei casi migliori, quattro in quelli peggiori.

Quindi anche nella peggiore delle ipotesi, un pannello produce per almeno 25 anni (si stima una vita di 30 anni) senza emissioni.



## Pompe di calore



La presenza di un impianto fotovoltaico rende disponibile elettricità che può essere impiegata da impianti per il riscaldamento e il raffrescamento di cui sempre più spesso si sente parlare: **le pompe di calore**, impianti che ovviamente ha senso installare anche se non si dispone di un tetto fotovoltaico.

La pompa di calore è una macchina in grado di trasferire calore da un ambiente a temperatura più bassa ad un altro a temperatura più alta, quindi è una sorta di frigorifero al contrario. Contiene un circuito chiuso, percorso da uno speciale fluido che, a seconda delle condizioni di temperatura e di pressione in cui si trova, assume lo stato di liquido o di vapore. I componenti del circuito possono essere sia raggruppati in un unico blocco, sia divisi in due parti (sistemi “SPLIT”) raccordate fra loro. Nel suo ciclo di lavoro, una pompa consuma energia elettrica nel compressore, assorbe calore nell’evaporatore dal mezzo circostante, che può essere aria o acqua e lo cede al mezzo da riscaldare nel condensatore. Il vantaggio nel suo uso deriva dalla sua capacità di fornire più energia in forma di calore, di quella elettrica impiegata per il suo funzionamento in quanto estrae calore dall’ambiente esterno e questa è la principale differenza rispetto a una normale caldaia che, al massimo, può fornire il calore che la quantità del combustibile insieme al suo specifico potere calorifico, consentono.

La sua efficienza è misurata dal coefficiente di prestazione “C.O.P.” che è il rapporto tra energia fornita (calore ceduto al mezzo da riscaldare) ed energia elettrica consumata. Il C.O.P. è variabile a seconda del tipo di pompa di calore e delle condizioni di funzionamento ed ha, in genere, valori prossimi a 3. Questo vuol dire che per 1 kWh di energia elettrica consumata fornirà circa 3 kWh (2580 kcal) di calore al mezzo da riscaldare.

Nel caso la sorgente esterna sia la terra, si parla di pompe geotermiche; le tubazioni orizzontali vanno interrate ad una profondità minima da 1 a 1,5 metri per non risentire troppo delle variazioni di temperatura dell’aria esterna e mantenere i benefici effetti dell’insolazione. È necessaria inoltre una estensione di terreno da 2 a 3 volte superiore alla superficie dei locali da riscaldare, pertanto si tratta di una soluzione costosa, sia per il terreno necessario che per la complessità dell’impianto.

## Costi e incentivi

Il costo di una pompa di calore per riscaldare una abitazione con un consumo termico annuo medio pari a 12.000 KWh, varia da 6.000 a 8.000 €. I tecnici dicono che nel giro di 3 anni si recupera l'investimento.

La cosa interessante è che nell'acquisto si può beneficiare di diverse agevolazioni, tra loro alternative:

- le detrazioni fiscali del 50% per le ristrutturazioni edilizie;
- il bonus mobili, che consiste ugualmente in una detrazione del 50%;
- le detrazioni del 65% per gli interventi di efficienza energetica, note anche come "ecobonus"
- il conto termico.

### ▶ La detrazione fiscale del 65% per gli interventi di efficienza energetica

Quali condizionatori?

- Climatizzatori con pompa di calore che forniscono sia riscaldamento che raffrescamento, a condizione che siano ad alta efficienza (come definito da specifiche tabelle dell'Agenzia delle Entrate) e che siano installati in sostituzione dell'impianto di riscaldamento esistente.

Come funziona?

- Porta in detrazione dall'Irpef su 10 anni, tramite quote di pari importo, il 65% della spesa sostenuta. Sono detraibili tutte le spese concernenti i lavori, anche quelle di progetto e amministrative, per questo intervento il limite di spesa detraibile è di 30mila euro (cioè il 65% di una spesa di 46.154 euro).

### ▶ La detrazione fiscale del 50% per le ristrutturazioni edilizie

Quali condizionatori?

- Climatizzatori con pompa di calore anche non ad alta efficienza, purché il condizionatore possa essere usato anche per il riscaldamento nella stagione invernale, a integrare o a sostituire l'impianto di riscaldamento già esistente.

Come funziona?

- Porta in detrazione dall'Irpef su 10 anni, tramite quote di pari importo, il 50% della spesa sostenuta. Detraibili tutte le spese concernenti i lavori, anche quelle di progetto e amministrative.

### ▶ Il bonus mobili

Per quali condizionatori?

- Condizionatori con etichetta energetica A+ o superiore

Come funziona?

- Porta in detrazione dall'Irpef su 10 anni, tramite quote di pari importo, il 50% della spesa sostenuta.

### ▶ Il conto termico

Per quali condizionatori?

- Climatizzatori a pompa di calore con determinate prestazioni energetiche che devono essere installati in sostituzione di un impianto di riscaldamento preesistente.

Come funziona?

- Eroga direttamente un incentivo in due anni. Il contributo dipende da taglia del climatizzatore, prestazioni e zona climatica di installazione: indicativamente la somma erogata arriva a coprire il 15-20% della spesa. È dunque molto meno conveniente delle detrazioni fiscali del 50 o del 65%, ma ha il vantaggio di far avere i soldi subito.

Quello che risulta chiaro è che solo col conto termico si ottiene un rimborso vero e proprio, nel giro di 2 anni (cinque se potenza > 35kW), non è però immediato capire a quanto ammonta questo assegno, l'unica certezza è che non può superare il 65% della spesa sostenuta. Per provare a calcolarlo può essere utile utilizzare quello online preparato da Assoclimate che richiede come parametri di input il **coefficiente di prestazione (COP)** dell'efficienza della pompa di calore, dato fornito dal produttore ed il **Ci**, il **coefficiente di valorizzazione** dell'energia termica prodotta, che si ricava dal decreto del conto termico ([http://www.assoclimate.it/faq/conto\\_termico/incentivi\\_erogati\\_dal\\_nuovo\\_conto\\_termico](http://www.assoclimate.it/faq/conto_termico/incentivi_erogati_dal_nuovo_conto_termico)).

Infine, se la pompa di calore elettrica sostituisce in toto il vostro impianto di riscaldamento, potete chiedere di godere della tariffa elettrica sperimentale D1, che non essendo progressiva renderà le vostre bollette più leggere.



Ne abbiamo già ampiamente parlato, attualmente sono in vigore sino al 31 dicembre 2016 detrazioni dall'Irpef (Imposta sul reddito delle persone fisiche) o dall'Ires (Imposta sul reddito delle società) pari al 65% della spesa effettuata, concesse in occasione di interventi che aumentano il livello di efficienza energetica degli edifici esistenti (non dei nuovi!) ma è confermato che lo saranno anche nel 2017. Le detrazioni da ripartire in dieci rate annuali di pari importo, sono

riconosciute per le spese sostenute per:

- La riduzione del fabbisogno energetico per il riscaldamento.
- Il miglioramento termico dell'edificio.
- L'installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda (quindi non quelli fotovoltaici).
- La sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale.

In pratica quali interventi vengono incentivati ?

- **Coibentazione** di pareti, soffitti o la sostituzione di finestre e serramenti con altri con particolari prestazioni di isolamento (fino a 60mila euro di detrazione fiscale);
- Installazioni di **pannelli solari termici** (fino a 60mila euro);
- Sostituzione della **caldaia** con un modello a condensazione (fino a 30mila euro);
- Installazione di **pompe di calore** ad alta efficienza e impianti geotermici a bassa entalpia (fino a 30 mila euro);
- Acquisto e posa in opera delle **schermature solari** (fino a 60mila euro)
- Acquisto e installazione di **stufe a pellet** (fino a 30mila euro);

Dal 1 gennaio 2016 viene incentivato anche l'acquisto, l'installazione e la messa in opera di **sistemi di domotica**, ossia apparecchi multimediali per il controllo da remoto degli impianti di riscaldamento, produzione di acqua calda e climatizzazione nelle unità abitative. Questi dispositivi devono: a) mostrare attraverso canali multimediali i consumi energetici, mediante la fornitura periodica dei dati; b) mostrare le condizioni di funzionamento correnti e la temperatura di regolazione degli impianti; c) consentire l'accensione, lo spegnimento e la programmazione settimanale degli impianti da remoto.

Condizione indispensabile per fruire della detrazione è che gli interventi siano eseguiti su unità immobiliari e su edifici residenziali esistenti. Possono fruire dell'agevolazione i proprietari e gli inquilini (i condomini per gli interventi sulle parti comuni condominiali). Per fruirne non è necessario effettuare alcuna comunicazione preventiva, occorre solo trasmettere all'Enea, entro 90 giorni dalla fine dei lavori, questi documenti:

- copia dell'attestato di certificazione o di qualificazione energetica (allegato A del decreto),
- la scheda informativa (allegato E o F del decreto), relativa agli interventi realizzati.

La trasmissione deve avvenire in via telematica, attraverso il sito [www.acs.enea.it](http://www.acs.enea.it). I pagamenti delle opere di cui si chiede la detrazione, devono essere fatti solo attraverso un bonifico. Nel modello di versamento con bonifico bancario o postale vanno indicati:

- la causale del versamento,
- il codice fiscale del beneficiario della detrazione,
- il numero di partita Iva o il codice fiscale del soggetto a favore del quale è effettuato il bonifico (ditta/professionista che ha effettuato i lavori).





## Il conto Termico



Il Conto Termico definisce un sistema di incentivi alla produzione di energia termica da fonti rinnovabili. Non è quindi una forma di detrazione ma un vero e proprio contributo cui possono attingere privati ed amministrazioni pubbliche.

Le opere per cui i privati possono richiedere il contributo sono i seguenti:

- Sostituzione di impianti di riscaldamento convenzionali con impianti dotati di pompe di calore (con potenza termica nominale sino a 1000 kW).
- Sostituzione di impianti di riscaldamento con impianti dotati di generatori di vapore a biomassa (con potenza termica nominale sino a 1000 kW).
- Installazione di pannelli solari termici, con superficie solare lorda sino a 1000 m. quadri.
- Sostituzione di scaldacqua elettrici con scaldacqua a pompa di calore.

E' importante sottolineare che, eccetto che nel caso dei pannelli termici per cui è incentivata la nuova installazione, si tratta sempre di sostituzione di un impianto esistente con uno a maggiore efficienza (pompe di calore o stufe a biomassa). L'incentivo viene erogato dal GSE, che risulta pertanto la società a cui occorre inviare la richiesta, attraverso il sito internet.

### Quanto vale?

Con la versione attualmente in vigore, l'incentivo erogato dal Conto Termico, nella maggior parte dei casi arriverà a coprire il **40%** dell'investimento, salendo al **50%** per gli interventi di isolamento termico nelle zone climatiche come quella del nostro comune, ed al **65%** se l'isolamento sarà accompagnato dall'installazione di un nuovo impianto di climatizzazione invernale.

Le spese per le diagnosi energetiche e la redazione dell'Attestato di prestazione energetica (APE), richiesti per il cappotto, saranno rimborsati per metà della spesa.

Per facilitare l'uso del nuovo conto, sul sito del GSE è disponibile un catalogo di prodotti, ad uso domestico, con requisiti tecnici idonei all'incentivazione: apparecchi con potenza termica fino a 35kW o superficie (collettori solari) fino a 50 mq, che sarà possibile selezionare direttamente, senza dover riportare i dati nella scheda-domanda e riducendo così i tempi di presentazione e valutazione delle richieste.

Per importi fino a 5mila euro, l'incentivo verrà corrisposto in un'unica rata entro 90 giorni. Saranno ammesse modalità di pagamento online e tramite carta di credito per attestare le spese sostenute.



Per maggiori informazioni consulta il sito [www.gse.it](http://www.gse.it)

## 4 La casa solare



Una casa a energia solare è dotata innanzitutto di un buon isolamento termico in grado di ridurre di molto i consumi per il riscaldamento degli ambienti perché solo se riduciamo il fabbisogno energetico di un edificio lo rendiamo adatto ad essere riscaldato con un impianto termico solare.

### ① La soluzione “termica”

Una prima soluzione è quella di produrre l’energia per scaldare l’acqua sanitaria e per il riscaldamento con un impianto solare termico di dimensioni superiori a quello per la sola produzione di ACS.

Come abbiamo visto gli impianti termici solari possono essere realizzati in modo da produrre sia acqua calda sanitaria sia energia per riscaldare gli ambienti con l’impianto Combi (Combinato). Con questo tipo di impianti è inoltre possibile alimentare un sistema di raffrescamento per il periodo estivo.

Il sistema deve essere dotato di un serbatoio per accumulare energia termica e di un collegamento a una caldaia ausiliaria, per integrare l’energia nel caso di necessità. Una caldaia che può essere alimentata a pellet se si vuole eliminare l’allacciamento al gas; per coprire i consumi elettrici andrà inoltre previsto un impianto fotovoltaico fra i 2,2 e i 3 kWp.

Riscaldare un edificio in inverno significa utilizzare l’energia solare nel periodo in cui è meno disponibile. In realtà questo non è un problema, si può risolvere aumentando la superficie captante e inclinandola maggiormente per avere una maggiore produzione di energia in inverno. Inoltre fondamentale è la coibentazione del serbatoio d’acqua e realizzare un sistema di riscaldamento radiante a pavimento.

Il sistema radiante a pavimento (o a parete) è una tipologia di impianto di riscaldamento che è allo stesso tempo innovativo (come materiali e tecnologia) e antico (l’ipocausto ad aria era utilizzato già nell’antica Roma). È un sistema che opera a bassa temperatura (intorno ai 38 °C), quindi, rispetto ai sistemi ad alta temperatura come quelli a radiatori (intorno ai 70 °C), fa risparmiare molta energia. Rende inoltre gli ambienti più confortevoli perché riduce il gradiente termico, cioè le differenze di temperature all’interno delle stanze. Nel caso di impianti a pavimento, sappiate che questo non scotta come spesso si crede: è all’incirca alla stessa temperatura della stanza. I sistemi di riscaldamento radianti possono, con la stessa efficacia, raffrescare gli ambienti durante il periodo estivo.

### ② La soluzione “elettrica”

Esiste un’altra soluzione per creare una casa solare ed è quella di utilizzare per il riscaldamento una pompa di calore alimentandola con l’elettricità prodotta dai pannelli fotovoltaici. In questo caso si invertono le dimensioni degli impianti solari perché deve essere più grande quello fotovoltaico e più piccolo quello termico. Il fotovoltaico deve infatti produrre abbastanza per produrre l’elettricità normalmente consumata ed alimentare la pompa di calore per il riscaldamento.

Anche in questo caso è indispensabile avviare i lavori dopo aver ridotto i consumi con isolamento e realizzazione di un sistema di riscaldamento radiante; nel caso di una casa di circa 70 mq significa aver ridotto il consumo per il riscaldamento da 12.000 a 6.000 kWh annui.

Per alimentare le pompe di calore, ipotizzando di usarne una che abbia un coefficiente di prestazione annuo (COP) del 2,5, avremo bisogno di 2.400 kWh di elettricità per coprirne il consumo ( $6.000:2,5 = 2.400$  kWh) e quindi una potenza aggiuntiva dell’impianto fotovoltaico pari a 1,8 kWp ( $2.400:1.300$ ).

Ipotizzando che la casa si abitata da una famiglia di 4 persone con consumi di elettricità pari a 2.800 kWh annui, servirà un impianto fotovoltaico dimensionato in 2,2 kWp per i consumi elettrici, più 1,8 kWp per il riscaldamento significa che dovremo installare un impianto fotovoltaico di almeno 4 kWp (6,1 kWp nel caso la famiglia abbia consumi elettrici alti, intorno ai 5.600 kWh).

A livello economico, la soluzione integrata impianto fotovoltaico + pompa di calore si traduce in una spesa che varia dai 12 mila ai 20 mila euro con tempo di payback variabile dai 5 ai 7 anni.

Un ultimo tassello che renderebbe completa questa soluzione è costituito da un sistema di accumulo dell'elettricità prodotta dai pannelli fotovoltaici per poter disporre di tutta l'elettricità prodotta dai pannelli, alla spesa totale va ipotizzato l'aggiunta di circa 5 mila euro.

#### Soluzione elettrica o soluzione termica?

Entrambi i sistemi hanno i loro vantaggi e i loro limiti. Può essere utile analizzare il risultato di una sperimentazione effettuata durante il progetto di ricerca SolarCIP (Criticità Installazione e Progettazione degli impianti solari) portata avanti dall'EcoIstituto RESEDA onlus. Si tratta principalmente di un confronto tecnico-economico ottenuto monitorando le due tipologie di sistemi elencati, per una durata di circa 5 anni di funzionamento. L'utenza tipo che è stata presa in considerazione è quella di una casa bifamiliare di circa 70 mq di superficie riscaldata; l'edilizia è degli anni '70 e '80, senza una buona coibentazione, quindi nell'analizzare i dati va tenuto conto di questo aspetto che è fondamentale: è sconsigliato tentare di rendere indipendente una casa dal punto di vista energetico senza aver prima proceduto a un buon isolamento della struttura.

La ricerca ha analizzato 8 sistemi realizzati da aziende diverse, con componenti diversi, quattro elettrici e quattro integrati. Le loro particolarità tecniche variano intorno alle seguenti caratteristiche medie:

**Caldaia a pellet o a legna da 20 kW, impianto termico solare **combi** con una superficie captante di 6 kWp (circa 8 mq) e un serbatoio a stratificazione da 1.000 litri e un **impianto fotovoltaico** di 2 o 3 kWp.**



Impianto solare termico 'combi' da 10 mq, con una caldaia a biomassa per rendere la casa completamente indipendente per i fabbisogni termici.

**Pompa di calore da circa 20 kW e un impianto fotovoltaico di circa 6 kWp, con un serbatoio da 2.000 litri.**



Pompa di calore per la produzione di ACS necessaria per la soluzione "tutto elettrico"; è possibile anche integrarla con il solare termico. Serbatoio da 200 o 330 litri con una o due serpentine.

Per prima cosa è stato verificato che entrambi i sistemi sono riusciti a garantire la copertura dell'intero fabbisogno di energia termica ed elettrica, ma il costo iniziale dei due sistemi è diverso: in generale è più costoso il sistema completamente elettrico anche se non richiede l'acquisto di combustibili. Per quanto riguarda la manutenzione ordinaria, inizialmente è stata più gravosa quella dei sistemi biomasse/solare, per la necessità delle pulizie della caldaia a pellet. I sistemi completamente elettrici hanno avuto qualche problema durante i picchi di freddo invernale e un brusco calo di efficienza intorno al 4° anno.

In uno dei casi i consumi elettrici sono stati molto superiori a quanto preventivato a causa di un errato abbinamento tra pompa di calore e sistema di distribuzione del calore. Le conclusioni sono in linea con le aspettative: entrambi i sistemi devono essere progettati adeguatamente e adattati alle caratteristiche dell'edificio dove sono applicati: zona geografica, tipo di sistema di riscaldamento, qualità della coibentazione. Soprattutto per i sistemi a pompa di calore si deve fare attenzione al giusto abbinamento con il sistema di riscaldamento, gli errori potrebbero essere piuttosto onerosi.



# Dai una mano anche tu...



Per ogni grado in meno  
tagli i consumi del 5%

## ... Diminuisce la temperatura ambiente