



LO SPORTELLO AMICO PER  
L'ENERGIA, L'AMBIENTE, IL TERRITORIO

[www.infoenergia.eu](http://www.infoenergia.eu)

1991-2011



Provincia  
di Milano



60  
Comuni  
Soci



# Risparmio ENERGETICO

GUIDA

Un impegno per il nostro futuro

Contenuto tecnico a cura di **Infoenergia**  
aggiornato a settembre 2011

Tiratura: 9.500 esemplari  
Finito di stampare nel mese di novembre 2011  
La riproduzione e la stampa sono state eseguite in Italia

Layout a cura di **Comunicagame™**



L'attribuzione di quest'etichette implica, per il produttore,  
rispettare norme molto rigorose in materia d'emissioni  
o d'utilizzo di prodotti nocivi

Ideato e prodotto da: [www.comunicagame.it](http://www.comunicagame.it)



Rete di sportelli per l'energia e l'ambiente - Scarl

Il Comunicagame™ di Infoenergia è stato prodotto grazie alla collaborazione di:



**“Procurate di lasciare questo mondo  
un po' migliore di quanto non l'avete trovato”**

*Baden Powell of Gilwell*

## SOMMARIO

<b>INTRODUZIONE: UN REGALO DOVUTO</b>	<b>3</b>
<b>ENERGIA PULITA? RISPARMIO ENERGETICO!</b>	<b>4</b>
• Dal "protocollo di Kyoto" al "pacchetto clima-energia"	5
• Energia rinnovabile, energia della natura	6
Come possiamo sprecare meno?	8
<b>IL RISPARMIO ENERGETICO NELLA RISTRUTTURAZIONE</b>	<b>9</b>
• Conservare l'energia attraverso l'involucro	9
• La ventilazione negli edifici isolati	15
• Il sistema edificio-impianto: tecnologie impiantistiche	16
• Gestiamo in maniera autonoma il nostro impianto centralizzato	20
• Sfruttamento dell'energia solare e del vento	22
<b>COME COMINCIARE PER AVERE UNA CASA PIÙ SOSTENIBILE</b>	<b>26</b>
• Alcuni consigli per diminuire il consumo di energia in casa	26
• Lampadine ad alta efficienza	27
• Domotica	27
• La classe energetica degli elettrodomestici	28
<b>UN AIUTO AL RISPARMIO ENERGETICO</b>	<b>29</b>
• Buone pratiche	30
• 55% un'occasione da non perdere	31
• Come beneficiare della detrazione	31

La guida al risparmio energetico di Infoenergia racchiude una sintesi di interventi attraverso i quali potrete aumentare l'efficienza energetica della vostra casa.

Gli interventi previsti dal nostro manuale riguardano i seguenti ambiti:

- l'isolamento dell'involucro edilizio e degli infissi;
- l'efficienza e la compatibilità ecologica degli impianti relativamente al riscaldamento e al condizionamento dell'ambiente e alla produzione dell'acqua calda sanitaria;
- l'efficienza e la compatibilità ecologica degli elettrodomestici e dell'impianto di illuminazione.

La descrizione delle tecnologie utilizzabili per il risparmio energetico è resa attraverso schede tecniche illustrate, espresse con un linguaggio essenziale e comprensibile, non da addetti ai lavori, in cui non mancano però approfondimenti tecnici con utili valutazioni e comparazioni economiche. Non abbiamo la presunzione di illustrare ogni soluzione tecnologica in modo esaustivo e nemmeno di affrontare tutte le tecnologie presenti oggi sul mercato in continua evoluzione, ma cerchiamo di fornire gli strumenti necessari per avvicinarsi al grande tema del risparmio e dell'efficienza energetica.

Ovviamente per introdurre l'argomento non mancano alcune considerazioni di carattere generale sulla situazione energetica attuale e sul contributo delle fonti rinnovabili; sull'analisi dei consumi nel settore edilizio in Italia e in Europa; sugli impegni internazionali ed europei volti a definire strategie e progetti per realizzare il grande potenziale del risparmio energetico.

Abbiamo reso graficamente questo percorso con un gioco, il Comunicagame™ di Infoenergia, un progetto di educazione ambientale rivolto alle scuole primarie che, in modo semplice e divertente, introduce i bambini nel mondo del risparmio energetico e delle energie rinnovabili.

La nostra guida è nata quindi dalla necessità di informare in maniera corretta completa e divertente. Informare per noi è un dovere, informare divertendo è un grande piacere. Speriamo di esserci riusciti.

Buona lettura!

**Dott. Giuseppe Bono**  
Amministratore Unico Infoenergia

## UN REGALO DOVUTO

*Se dovessimo stilare la classifica dei regali più ambiti dai figli, otterremmo una varietà infinita di oggetti costosissimi.*

*Probabilmente nella lista non comparirebbe il più bel regalo in assoluto che i genitori del ventunesimo secolo potrebbero fare alla propria prole e cioè:*

*"una miglior qualità di vita per effetto della riduzione di emissione di CO2 nell'atmosfera".*

*Ci assale un dubbio: forse non è propriamente un regalo, ma un dovere.*

*Per non farci immobilizzare da un eccesso di responsabilizzazione chiamiamolo allora un "regalo dovuto". Facciamo nostra l'accorata esortazione del padre degli scouts, Baden Powell of Gilwell: "Procurate di lasciare questo mondo un po' migliore di quanto non l'avete trovato". L'attenzione all'ambiente è ormai nei programmi di tutti i governi, forse non ancora nelle coscienze di tutti i cittadini.*

*Ma oggi più che mai è necessario per tutti noi puntare all'efficienza energetica, imparando ad usare l'energia in modo razionale.*

*L'ENERGIA è un bene prezioso. Significa calore, benessere, qualità della vita. Ma è anche un bene sempre più raro e costoso, che troppo spesso consumiamo senza tenere conto degli sprechi e dei gravi danni provocati all'ambiente.*

*È così che "Infoenergia", come ente impegnato nella diffusione di un servizio di Orientamento, Promozione, Supporto e Verifica sui temi legati al Consumo Energetico, ha pensato alla pubblicazione di questo manuale. Un piccolo supporto informativo che ci piace immaginare come la "guida al risparmio energetico", attraverso la quale vorremmo informare i cittadini dei tanti comportamenti e possibili interventi risolutivi nelle nostre abitazioni per ottenere, attraverso un minor consumo, una vita più confortevole in un ambiente più pulito.*

*Nello stesso tempo vorremmo contribuire a diffondere la consapevolezza che oggi gli interventi di ristrutturazione edilizia (sostituzione dei serramenti, manutenzione della copertura, manutenzione degli impianti, ecc...) devono essere intesi come occasioni di riqualificazione energetica.*

*Riteniamo infatti, che solo in questo modo un edificio ristrutturato potrà acquistare un valore tale da risultare competitivo nel mercato del nuovo, in cui si stima che le case consumino dalle 4 alle 10 volte di meno rispetto a quelle esistenti al 2008.*

**On. Guido Podestà**  
Presidente della Provincia di Milano



## ENERGIA PULITA? RISPARMIO ENERGETICO!

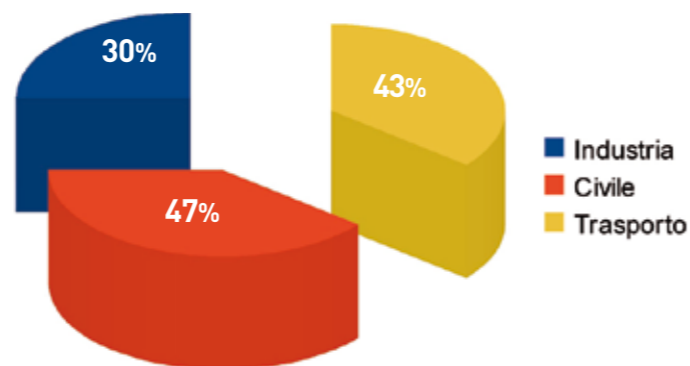
Quante volte sui giornali o alla televisione sentiamo parlare di *energia pulita*? A questa tematica vengono spesso associate immagini di pannelli solari, turbine eoliche, impianti geotermici e idroelettrici. Tali impianti permettono di generare *energia (elettrica o termica)* partendo da *fonti rinnovabili (sole, acqua, vento)* senza consumo di *fonti fossili (gas, petrolio e carbone)* evitando, quindi, emissioni di anidride carbonica, il principale prodotto della combustione del carbonio. In realtà, considerando l'intero ciclo di vita, nessuna di queste tecnologie è davvero pulita: è fondamentale, infatti, che l'*energia pulita* prodotta dal loro funzionamento compensi (e ovviamente superi!) i costi energetici e ambientali sostenuti per la loro fabbricazione. Partendo da questo presupposto, **l'unica vera energia pulita è quella che risparmiamo<sup>1</sup>**, cioè quella che non consumiamo. Per questo motivo l'efficienza energetica è così importante: razionalizzando l'uso dell'energia si ottiene un naturale risparmio nei consumi e nei costi (ambientali e in bolletta!)

Nel 2010 l'Italia ha consumato più di 300.000 Gwh<sup>2</sup>. Gli edifici sono responsabili di circa il 40% di tale quota: la riduzione dei consumi e l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili in questo settore costituisce, pertanto, una misura di fondamentale importanza. Dai dati Enea emerge che la media dei consumi di un edificio di vecchia costruzione oscilla fra i 200 e i 250 kWh/mq anno, mentre i più noti standard di certificazione energetica (Passivhaus, CasaClima, Minergie) attribuiscono la classe A/A+ ad edifici con consumi che si attestano attorno ai 15/50 kWh/mq anno. CasaClima ha recentemente certificato un edificio di "classe A Gold" con consumi pari a 6 kWh/mq anno<sup>3</sup>. È per questo motivo che ci troviamo a pagare bollette sempre più salate, mentre vediamo salire continuamente il prezzo del petrolio. L'Italia, molto più di ogni altro paese europeo, è dipendente dall'estero nella produzione di energia e si trova così a fare i conti con un costo elevato del kWh.

Le direttive 2002/91/CE (EPBD) "Rendimento energetico nell'edilizia", 2006/32/CE "Efficienza negli usi finali dell'energia" e 2010/31/UE "Prestazione energetica edilizia" (che sarà recepita dagli Stati membri entro il 9 luglio 2012), auspicano un controllo della domanda, al fine di ridurre il consumo di energia primaria e l'emissione di gas serra, attraverso l'applicazione di requisiti minimi di rendimento, la certificazione energetica, l'ispezione periodica degli impianti e la predisposizione di Piani nazionali di Azione per l'Efficienza Energetica (PAEE), che rechino dettagliate misure di miglioramento in termini di politiche e di incentivi finanziari. **L'obiettivo è quello di arrivare, entro il 31 dicembre 2020, ad avere edifici di nuova costruzione ad "energia quasi zero".**

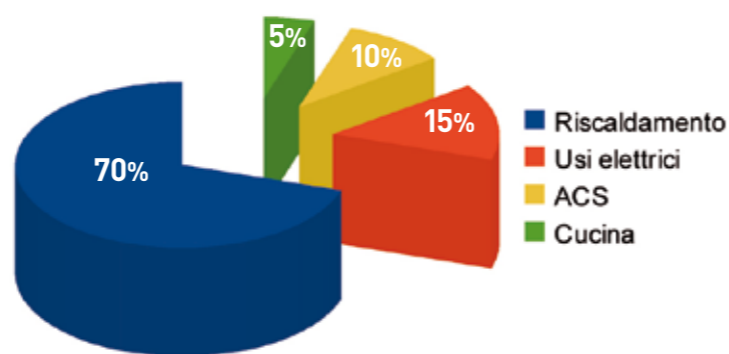
L'Italia è ancora molto lontana da obiettivi così ambiziosi. L'Italia ha recepito la normativa europea con il **decreto legislativo 192/2005**, successivamente modificato e integrato dai D.lgs. 311/2006 e 115/2008. Tale provvedimento nazionale consente di innalzare notevolmente l'efficienza energetica degli edifici, favorendo l'utilizzo delle fonti rinnovabili. **Con questo decreto il mercato delle costruzioni italiano deve obbligatoriamente fare i conti con il grande obiettivo del risparmio energetico:**

- gli edifici nuovi e quelli sottoposti a ristrutturazione importante (relativa almeno al 25% dell'involucro edilizio) devono essere muniti di un certificato della durata di 10 anni che ne attesti l'efficienza energetica. Lo stesso certificato diviene indispensabile all'atto di compravendita o locazione e per ottenere le agevolazioni fiscali nei casi di ristrutturazione mirata a ottenere una migliore efficienza energetica;
- per gli edifici esistenti è introdotto l'obbligo di conformarsi ai requisiti minimi di rendimento nazionale o regionale in caso di ristrutturazioni importanti;



Consumi finali di energia per settore

Fonte: ENEA "Rapporto Energia Ambiente 2009" i dati.



Ripartizione dei consumi energetici per il settore residenziale

Fonte: ENEA "Rapporto Energia Ambiente 2009" i dati.

- entro il 30 giugno 2011 l'Italia dovrà predisporre il nuovo PAEE<sup>4</sup>;
- per gli edifici nuovi o ristrutturati è introdotto un livello di isolamento più efficace dal 1° gennaio 2010 che garantisce la riduzione dei fabbisogni termici dei nuovi edifici del 20-25% rispetto ad oggi.

**Il recente decreto legislativo 28/2011, inoltre, riorganizza il sistema di integrazione di impianti a fonte rinnovabile negli edifici di nuova costruzione o sottoposti a ristrutturazioni rilevanti: gli impianti di energia termica devono essere progettati in modo tale da garantire contemporaneamente la copertura, tramite energia rinnovabile, del 50% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria e di una certa percentuale dei consumi aggregati di acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento.**

<sup>1</sup> R. Basosi, "Prospettive della politica energetica: l'Italia dopo Kyoto e verso il terzo millennio", 2005

<sup>2</sup> Terna, in "Dati Statistici", Bilancio energetico 2010

<sup>3</sup> www.casaclima.com

<sup>4</sup> D.lgs. 115/08

Ad esempio, se la richiesta del titolo abilitativo, presentata per una "ristrutturazione rilevante" o per una nuova costruzione, avverrà tra il 31 maggio 2012 ed il 31 dicembre 2013, la percentuale di energia prodotta da rinnovabili dovrà essere del 20% rispetto ai consumi relativi alla produzione di acqua calda, raffrescamento e riscaldamento; percentuale che salirà al 35% nel 2014 e al 50% nel 2017.

Tali obblighi dovranno, poi, essere incrementati del 10% per gli edifici pubblici. Per ciò che riguarda il fabbisogno di energia elettrica, la potenza da FER da installarsi obbligatoriamente sopra, all'interno o in aree limitrofe all'edificio, è calcolata in funzione della superficie in pianta dell'edificio e sarà incrementata ogni anno di un certo coefficiente.

La speranza è che i vincoli normativi non vengano interpretati nuovamente, come accaduto per la legge 10/91 (prima legge italiana in materia di efficienza energetica), come vessazione da cercare di aggirare, ma vengano invece usati come opportunità per qualificare il costruito. In particolare, l'introduzione della certificazione energetica sposta la responsabilità sull'utente, che diventa il vero controllore dell'intero processo e che può innescare un virtuoso percorso di concorrenzialità in tema di risparmio energetico, spingendo l'offerta alla realizzazione di edifici di eccellenza energetica.

### DAL "PROTOCOLLO DI KYOTO" AL "PACCHETTO CLIMA ENERGIA"

Il Protocollo di Kyoto del 1997 è il principale accordo a livello internazionale che sancisce una limitazione delle emissioni responsabili dell'effetto serra per far fronte al surriscaldamento globale e ai conseguenti stravolgimenti climatici.

Tale atto rappresenta una formale dichiarazione di impegno da parte dei Paesi industrializzati a ridurre del 5%, rispetto ai valori del 1990, le emissioni di gas serra, entro il periodo 2008-2012. In attesa della sua ratifica ufficiale, avvenuta solo nel 2005, in campo europeo sono state definite una serie di strategie e progetti per mettere in atto gli obiettivi del Protocollo e in particolare lo sviluppo delle fonti rinnovabili.

È il caso ad esempio della pubblicazione del LIBRO BIANCO del 1997 "Energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili" e del LIBRO VERDE del 2000: "Verso una strategia europea di sicurezza dell'approvvigionamento energetico".

Nelle pagine di questi documenti si sottolineano il continuo aumento dei consumi energetici dell'Europa e la sua conseguente e preoccupante dipendenza energetica dall'estero. Gli impegni e gli obiettivi proposti vengono concretizzati dalla DIRETTIVA 2002/91/CE (EPBD), la cui pubblicazione deriva dalla consapevolezza, da parte della Commissione, della necessità di avere a disposizione uno strumento giuridico che scandisca interventi più concreti finalizzati a realizzare il grande potenziale di risparmio energetico. Obiettivo dichiarato è "promuovere il miglioramento del rendimento energetico degli edifici nella Comunità, tenendo conto delle condizioni locali e climatiche esterne, nonché delle prescrizioni per quanto riguarda il clima degli ambienti interni e l'efficacia sotto il profilo dei costi".

Le disposizioni in essa contenute riguardano:

1. il quadro generale di una metodologia per il calcolo del rendimento energetico integrato degli edifici;
2. l'applicazione di requisiti minimi in materia di rendimento energetico degli edifici di nuova costruzione e di quelli esistenti di grande metratura sottoposti a importanti ristrutturazioni;
3. la certificazione energetica degli edifici;
4. l'ispezione periodica delle caldaie e dei sistemi di condizionamento d'aria negli edifici.

Nonostante i concreti passi avanti indotti dalla direttiva, cinque anni più tardi, nel Piano d'Azione 2007-2009 della comunità europea: "Una politica energetica per l'Europa" si dichiara per l'ennesima volta l'urgente obiettivo di ridurre le emissioni di gas-serra attraverso un'imminente trasformazione dell'Europa in un'economia ad elevata efficienza energetica.

Per quanto riguarda le fonti rinnovabili si constata che la produzione negli ultimi anni è aumentata, ma non risulta ancora sufficiente per raggiungere gli obiettivi proposti: i costi delle FER (Fonti Energetiche Rinnovabili) risultano ancora troppo elevati e non è stato ancora definito un quadro strategico coerente; sono pochi gli Stati che hanno realizzato veri e propri progressi. Si dichiara come nuovo obiettivo per il 2020 un passaggio a +20% di utilizzo delle FER rispetto alle fonti tradizionali di energia.

Il 12 Dicembre 2008 il Consiglio Europeo si riunisce a Bruxelles per discutere l'approvazione del "Pacchetto Klima - Energia". L'accordo, definito anche "Accordo 20-20-20" dichiara l'impegno da parte dei Paesi membri di:

- ridurre del 20% rispetto al 2005 le emissioni di CO<sub>2</sub>;
- incrementare l'utilizzo delle FER fino ad una quota del 20%;
- raggiungere un risparmio energetico del 20%.

Tre grandi obiettivi per il 2020, più restrittivi rispetto al precedente impegno del Protocollo e generati in un contesto internazionale mutato radicalmente.

Un'ulteriore passo avanti nella direzione del risparmio energetico è rappresentato dalla direttiva 2010/31/UE che, ribadendo le disposizioni introdotte dalla direttiva EPBD, ne amplia il campo di applicazione (sopprime la soglia dei 1000mq per l'obbligo di conformarsi ai requisiti minimi di rendimento energetico), rafforza l'efficacia di alcune disposizioni (soprattutto in materia di certificazione energetica) e conferisce un ruolo di primo piano al settore pubblico che entro il 31 dicembre 2018 dovrà possedere edifici ad energia "quasi zero" (entro il 31 dicembre 2020 dovranno pervenire al medesimo standard tutti gli edifici di nuova costruzione).

## IL PATTO DEI SINDACI: ABBATTIAMO LE EMISSIONI PARTENDO DAL BASSO.



Il Patto dei Sindaci (*Covenant of Mayors*) è un'iniziativa promossa dalla Commissione europea che mira a coinvolgere tutti i Sindaci delle Amministrazioni Locali al fine di renderli protagonisti nel processo europeo teso al risparmio energetico (previsto nel Pacchetto 20-

20-20 del dicembre 2008).

I Sindaci che volontariamente aderiscono a questa iniziativa si impegnano a predisporre ed attuare un "Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile" (PAES), con il duplice obiettivo di migliorare i livelli di efficienza energetica nei diversi settori presenti sul territorio comunale e di ridurre le emissioni di anidride carbonica prodotte localmente.

Il PAES permette di:

- valutare il consumo di energia locale e le conseguenti emissioni di CO<sub>2</sub>;
- identificare i settori strategici di intervento;
- attuare politiche e programmi per la Città finalizzati all'efficienza energetica e alla sostenibilità ambientale.

La partecipazione dell'intera comunità locale è una componente chiave del PAES.

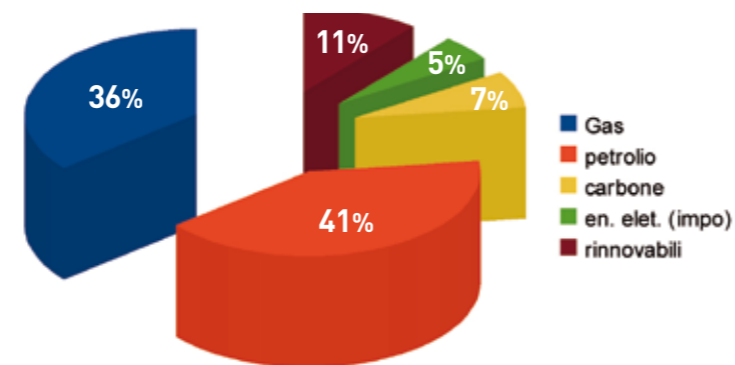
Vuoi sapere se il tuo comune aderisce al patto dei sindaci? Cercalo su [www.eumayors.eu](http://www.eumayors.eu)

## ENERGIA RINNOVABILE, ENERGIA DELLA NATURA

Il problema del costo dell'energia è strettamente legato a quello della disponibilità delle risorse. Alcune ricerche sostengono che abbiamo già consumato almeno la metà delle riserve mondiali di petrolio facilmente estraibile e ai ritmi attuali di consumo potremo andare avanti per soli altri 30-40 anni, quando le riserve saranno definitivamente esaurite. Si calcola però che, per il progressivo aumento della popolazione mondiale e l'attuale incremento dei consumi e dell'evoluzione tecnologica dei Paesi in via di sviluppo, le riserve potrebbero esaurirsi in molto meno tempo. Diventa così inevitabile spostare l'attenzione su altre fonti energetiche: le fonti rinnovabili. Oggi in Italia la quota di energia fornita dalle fonti rinnovabili, anche se in evoluzione, è ancora lontana dal fornire un contributo decisivo alla domanda complessiva di energia primaria. Tra tutte le fonti rinnovabili un contributo preponderante è fornito dal settore idroelettrico (si pensi che negli anni precedenti al boom economico copriva quasi la totalità del fabbisogno energetico italiano); lo sviluppo delle tecnologie solari, eoliche e geotermiche risente ancora oggi di eccessivi costi di investimento ed è reso ancor più difficoltoso dal prezzo del kWh italiano, al di sopra della media europea, che salirebbe ulteriormente utilizzando fonti più costose.

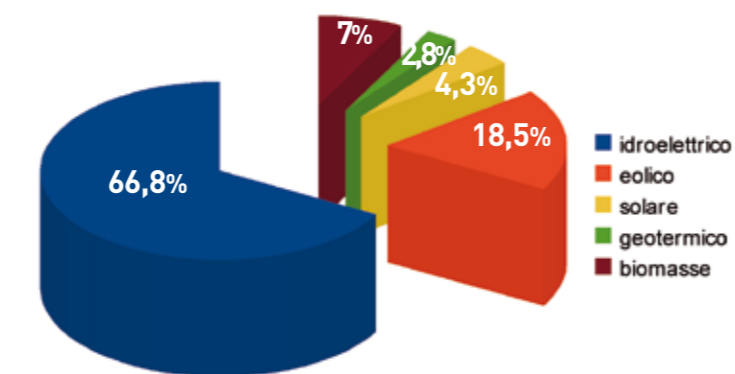
Alcune considerazioni:

- investendo nelle FER, la tecnologia migliora e i costi diminuiscono;
- al puro costo dei combustibili fossili occorre aggiungere il danno ambientale che queste energie provocano: cambiamenti climatici, surriscaldamento ambientale, danni dovuti all'effetto serra, esaurimento delle fonti non rinnovabili, inquinamento dell'aria, ecc.;
- le fonti rinnovabili sono già disponibili localmente, non si devono importare dall'estero evitando quindi tutti i problemi di dipendenza e di prezzo;
- a livello globale il mercato delle tecnologie per la produzione di energia da fonti rinnovabili rappresenta un comparto in forte ascesa, con crescenti percentuali di investimento e di tasso occupazionale.

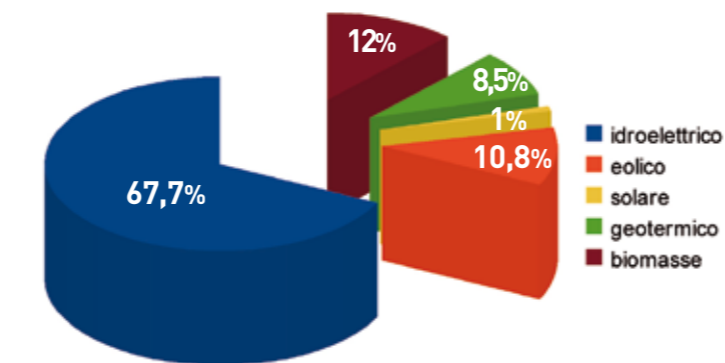


Domanda energia primaria per fonte in Italia. Anno 2009

Fonte: ENEA "Rapporto Energia Ambiente - Analisi e scenari 2009"



Quote delle diverse fonti rinnovabili in Italia - POTENZA



Quote delle diverse fonti rinnovabili in Italia - PRODUZIONE

Fonte: "Statistiche 2009" del GSE

## LE FONTI RINNOVABILI



**SOLE:** fonte di calore (pannelli solari termici) e di elettricità (pannelli fotovoltaici). Con la luce del sole possiamo illuminare la nostra casa, con il calore del sole possiamo scaldare le nostre stanze e produrre l'acqua calda sanitaria necessaria ai principali usi domestici (ACS) e con la stessa energia solare possiamo generare energia elettrica. Ed è proprio la tecnologia delle celle fotovoltaiche quella che si

sta sviluppando più rapidamente. Leader del mercato è la Germania che nel 2010 ha raggiunto una potenza installata di 7,5 GW. L'Italia si colloca al terzo posto con 3,5 GW installati.

[Fonte: GSE, "Rapporto Statistico 2010 - Solare Fotovoltaico"]



**BIOMASSE:** è la materia organica di origine animale e vegetale (potature di alberi, segatura, scarti di lavorazione del legno, residui agricoli...) che, bruciata, può produrre energia. A fine 2009, in

Italia, risultano in esercizio 419 impianti alimentati da biomasse e rifiuti per un totale di 2.018 MW di potenza installata e una produzione elettrica di 7.631 GWh. [Fonte: IEA]



**VENTO:** è la fonte energetica con il maggior tasso di crescita annua a livello mondiale. In Italia gli impianti eolici sono presenti principalmente in Puglia, in Sicilia e in Sardegna: nel 2009 la potenza installata ha raggiunto i 4.850 MW. La produzione totale di energia elettrica d'origine eolica prodotta nei paesi UE nel 2009 è aumentata dell'8,6% se confrontata con quella del 2008 (118,4 TWh) ed ha raggiunto i 128,5 TWh.

Al primo e secondo posto risultano Germania e Spagna, rispettivamente con 37,5 TWh e 36,2 TWh di produzione elettrica nel 2009, mentre al terzo posto vi è il Regno Unito con 9,2 TWh.

[Fonte: ENEA, "Le fonti rinnovabili 2010"]



**ACQUA:** l'Italia è uno dei maggiori produttori europei di elettricità da fonte idraulica: la media è di circa 50 TWh/anno (si pensi che fino al 1960 l'Italia produceva da fonte idraulica l'80% della sua elettricità!); solamente Svezia e Francia hanno una produzione più elevata, rispettivamente pari a 65.124 GWh e 56.909 GWh. Inoltre, il potenziale energetico presente nelle maree, di cui solo una piccola parte è sfruttata con le tecnologie attuali, è pari a circa 1 milione di GWh/anno.

[Fonte: GSE, Idroelettrico - Rapporto Statistico 2009]



**GEOTERMIA:** è un sistema che si basa sul principio che la temperatura, all'interno del nostro pianeta, aumenta con la profondità: 3°C ogni 100 m ed esistono zone dove il flusso di calore è maggiore, 9°-12°C ogni 100 m. Nel mondo il terreno utilizzato come sorgente termica ha un potenziale di 138.000 TWh/anno. Nel 2009 in Italia risultano attivi 32 impianti per un totale di 737 MW di potenza installata e una produzione annua complessiva di 5.342 GWh. Questi dati collocano l'Italia al 3° posto al mondo per la produzione di energia elettrica da fonte geotermica.

[Fonte: GSE, Geotermoelettrico - Rapporto Statistico 2009]



Le energie rinnovabili sono le uniche fonti di energia non soggette ad esaurimento e disponibili ovunque.

Investire nelle fonti rinnovabili è di certo un passo importante e necessario: il loro sviluppo è una componente fondamentale di ogni strategia tesa a ridurre gli impatti ambientali associati al funzionamento ottimale dei sistemi energetici. La sicurezza ambientale aumenta utilizzando fonti rinnovabili disponibili sul territorio che consentano di sostituire fonti non rinnovabili per lo più importate. Uno dei limiti alla diffusione delle fonti rinnovabili di energia è la difficoltà di prevederne la disponibilità: sole e vento non sono sempre presenti con la stessa intensità durante l'anno; occorre, pertanto, investire sempre di più nella ricerca per migliorare i rendimenti delle tecnologie e mettere a punto sistemi di accumulo dell'energia.

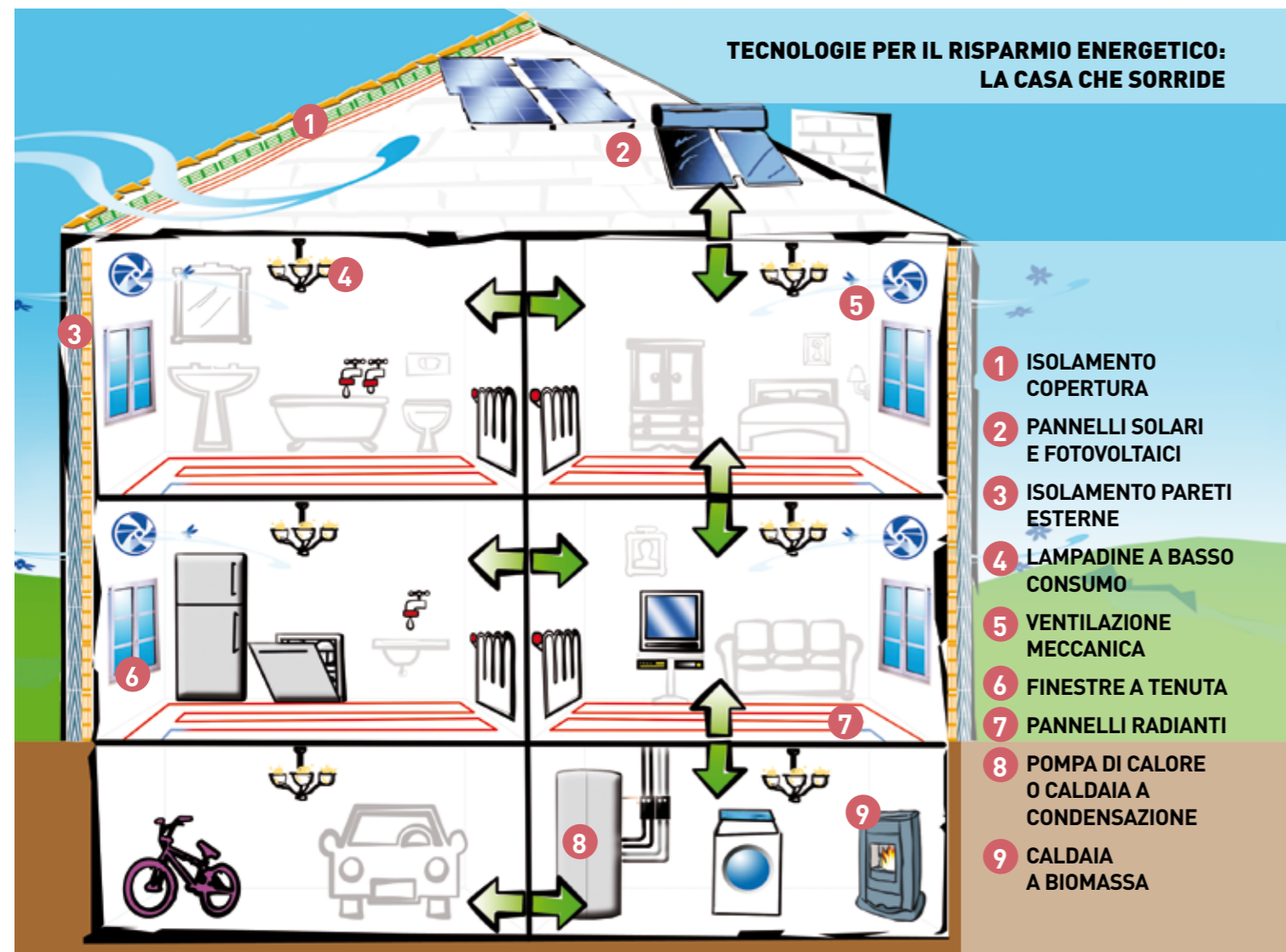
## COME POSSIAMO SPRECARE MENO?

Le soluzioni tecnologiche disponibili oggi per risparmiare a casa e nei luoghi di lavoro sono veramente tante e adatte a tutte le esigenze. Con il prossimo capitolo, cerchiamo di conoscere meglio, attraverso schede tecniche illustrate, le proposte delle quali oggi si parla di più. Tra le soluzioni presentate quelle contrassegnate dal simbolo **55%** rappresentano gli interventi che possono beneficiare della detrazione prevista dalla legge finanziaria 2007, nella sezione relativa alle spese per le prestazioni energetiche e la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente.

Il primo passo per ridurre i costi energetici consiste nel migliorare l'isolamento delle nostre case, intervenendo sulle pareti esterne, sulle superfici di copertura, e non ultimo sugli infissi sostituendo quelli esistenti con doppi vetri e telai di buona qualità.

Il secondo passo consiste nella scelta di tecnologie impiantistiche efficienti. È il caso questo della caldaia a condensazione che rispetto ad una tradizionale consuma fino al 30% in meno, e abbinata ad impianti che funzionano a bassa temperatura, per esempio ai pannelli radianti a pavimento, parete o soffitto, riesce ad ottenere ottimi risultati in termini di risparmio energetico. In alternativa alla caldaia a condensazione, si può valutare

l'installazione di una caldaia a biomassa (legna e/o pellet) che risulta più economica e contribuisce alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>. In particolari situazioni, rende ottimi risultati anche la pompa di calore che raffresca in estate e riscalda in inverno in modo naturale utilizzando il calore, disponibile tutto l'anno, immagazzinato nell'aria, nel suolo o nell'acqua. Un ulteriore valido sistema per abbattere i consumi è l'impianto solare termico che con pochi metri quadrati soddisfa la produzione di acqua calda sanitaria e integra gli impianti di riscaldamento a bassa temperatura. In ultimo, ma non di importanza, rimangono l'installazione dell'impianto fotovoltaico e dell'impianto eolico. Il primo con i raggi del sole, il secondo con la forza del vento entrambi per produrre energia elettrica. Non dobbiamo però dimenticare che ogni giorno nelle nostre case utilizziamo elettrodomestici piccoli e grandi, destinati agli usi più svariati e dotati delle più diverse caratteristiche. Ciascuno di questi strumenti ha un proprio personalissimo "bilancio energetico": regolando con attenzione il loro utilizzo e prendendo in considerazione la sostituzione dei vecchi modelli a elevato consumo con i nuovi ad alta efficienza energetica possiamo contribuire al risparmio energetico collettivo e alleggerire la nostra bolletta energetica.



## IL RISPARMIO ENERGETICO NELLA RISTRUTTURAZIONE

<b>Cappotto esterno</b>	<b>10</b>	<b>Ventilazione meccanica controllata</b>	<b>15</b>
<b>Isolamento interno</b>	<b>11</b>	<b>Caldaia a condensazione</b>	<b>17</b>
<b>Isolamento dell'intercapedine</b>	<b>11</b>	<b>Pompa di calore</b>	<b>18</b>
<b>Facciata ventilata</b>	<b>12</b>	<b>Pannelli radianti</b>	<b>19</b>
<b>Copertura ventilata</b>	<b>12</b>	<b>Caldaia a biomassa</b>	<b>20</b>
<b>Copertura isolata internamente</b>	<b>13</b>	<b>Camini e stufe</b>	<b>21</b>
<b>Copertura isolata esternamente</b>	<b>13</b>	<b>Impianto solare termico</b>	<b>22</b>
<b>Finestre ad alte prestazioni</b>	<b>14</b>	<b>Impianto solare fotovoltaico</b>	<b>24</b>

Ogni giorno nelle nostre case per garantirci una condizione di benessere e di comfort consumiamo grandi quantità di energia. Alla fine dell'anno però ci troviamo a fare i conti con bollette salate.

**Benessere ambientale e benessere economico** sono soddisfatti contemporaneamente solo nel momento in cui il mantenimento delle condizioni di comfort è raggiunto con il minor consumo di energia. Qui di seguito sono presentate attraverso semplici schede-esemplificative le principali tecnologie per il risparmio energetico.

Ogni scheda è composta da una descrizione della tecnologia di intervento, da un elenco dei fattori favorevoli e non, dalla verifica dell'applicabilità agli edifici esistenti, da una sommaria valutazione dei costi. Poiché i costi dell'energia elettrica, del gas e degli impianti sono soggetti alle fluttuazioni del mercato, i valori riportati sono puramente indicativi e possono non rappresentare la situazione in atto all'uscita di questo manuale.

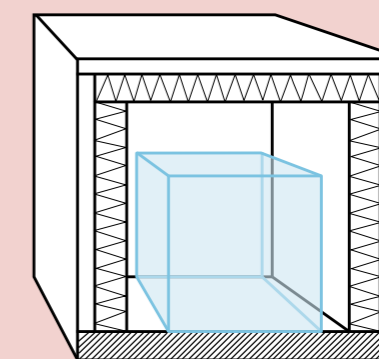
## CONSERVARE L'ENERGIA ATTRAVERSO L'INVOLUCRO

La struttura esterna di un edificio è quella parte dell'organismo edilizio che ha funzione di delimitazione fisica e allo stesso tempo di filtro tra interno ed esterno. Attraverso l'involucro è possibile regolare il microclima interno: lo scambio termico, lo scambio dell'aria, l'irraggiamento solare, i flussi di umidità, i flussi luminosi e quelli sonori.

L'isolamento termico, nel "Libro Verde" sull'energia della Comunità Europea viene indicato come la misura più semplice ed efficace per la riduzione dei consumi energetici. È possibile intervenire con dei semplici provvedimenti, come ad esempio isolando il cassonetto o installando dei pannelli isolanti dietro i termosifoni o pensare a soluzioni più impegnative e più costose quali la sostituzione di finestre o porte, la realizzazione di un cappotto esterno, di una facciata ventilata, l'isolamento del tetto, la creazione di una copertura ventilata, ecc.

Tutte soluzioni tecniche che possono essere applicate ad edifici esistenti grazie alle quali, si ottiene un incremento prestazionale dell'involucro.

Prova del blocco di ghiaccio da "CasaClima, Vivere nel più", 2006



Test effettuato a Brema: alla fine di maggio due blocchi di ghiaccio di una tonnellata e mezza ciascuno sono stati messi all'aperto e lasciati così esposti agli agenti atmosferici per ben 50 giorni. Uno dei blocchi era avvolto da una sorta di casetta termica, mentre l'altro era privo di protezione.

Dopo soli cinque giorni, il blocco di ghiaccio non protetto si era già sciolto. Dopo 7 settimane il blocco di ghiaccio protetto termicamente aveva mantenuto il 70,9% del peso iniziale.

Questo test rende evidente come una casa termicamente bene isolata non protegge solo dal freddo, ma anche dal caldo.

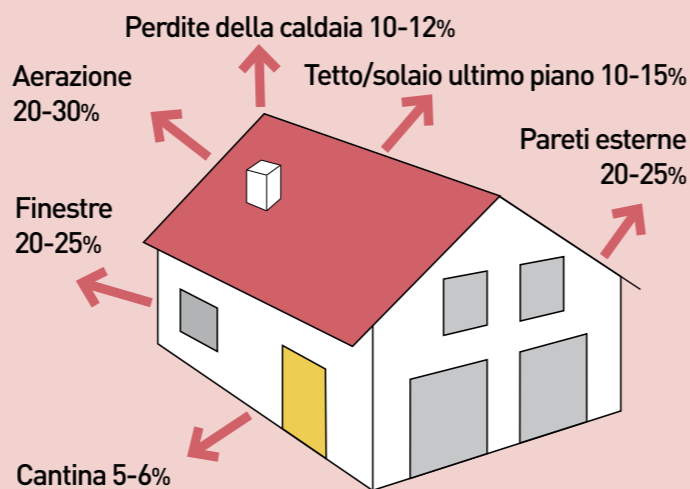




Per calcolare le dispersioni termiche dell'intero edificio occorre conoscere la quantità di calore che può passare attraverso le superfici disperdenti dell'involucro esterno valutando per ciascun componente il coefficiente globale di trasmissione termica. Un calcolo per il quale è necessario l'aiuto di una figura professionale competente. Ma esiste un metodo semplice in grado di fornire una prima indicazione per valutare lo spreco energetico della propria casa: considerate il vostro consumo d'olio combustibile (l/anno) o metano (mc anno) e moltiplicate per 10. Se l'impianto di riscaldamento è utilizzato anche per produrre acqua calda, sottraete al risultato il valore di 1000 per ogni abitante della casa. Dividete il risultato per la superficie abitabile e otterrete così una stima del consumo energetico in kWh/mq annuo. Se il valore ottenuto è inferiore a 100 il vostro livello energetico è abbastanza buono. Se è maggiore occorre pensare ad interventi più consistenti.

$$\text{Stima del consumo energetico (kWh/mqa)} = \frac{(\text{Consumox10}) - (\text{n}^\circ \text{pers.} \times 1000)}{\text{Superficie abitabile in mq}}$$

Spreco energetico della casa. *Brochure informativa 'Risparmio ed Efficienza Energetica con il Solare Termico e Fotovoltaico, 2007.*



Circa il 20% delle dispersioni di calore, sono dovute a correnti incontrollate e a spifferi, generati da fenditure, crepe e interstizi, mentre circa l'80% attraversano tetti, pareti, solai e finestre. Diventa evidente come un intervento d'isolamento termico può rendere più confortevole un alloggio e diminuire di una buona percentuale le spese annue di combustibile per il riscaldamento in inverno ed evitare il surriscaldamento dei locali abitativi in estate.

## ISOLAMENTO INTERNO

È UN SISTEMA DI ISOLAMENTO TERMICO APPLICATO SUL LATO INTERNO DELLE PARETI PERIMETRALI.

55%

### PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Realizzare un cappotto interno significa applicare uno strato di isolante, sulla superficie della parete a contatto con l'ambiente riscaldato. L'applicazione dell'isolante può avvenire tramite incollaggio o con sistemi di fissaggio meccanico. Una barriera al vapore sul lato caldo della parete è indispensabile per locali ad umidità elevata e nei climi freddi. È un sistema molto usato negli interventi di ristrutturazione in cui non è possibile intervenire dall'esterno. Risulta particolarmente indicato nel rinnovo di edifici esistenti utilizzati in modo saltuario (seconde case, scuole, edifici adibiti a terziario) dove è richiesto che il riscaldamento degli ambienti avvenga in tempi brevi. Lo strato isolante verso l'interno riduce gli effetti dovuti all'inerzia termica della parete: l'ambiente si riscalda molto velocemente, ma allo stesso tempo si raffredda molto velocemente.

### FATTORI FAVOREVOLI

- Rapidità di messa in opera
- Bassi costi di realizzazione

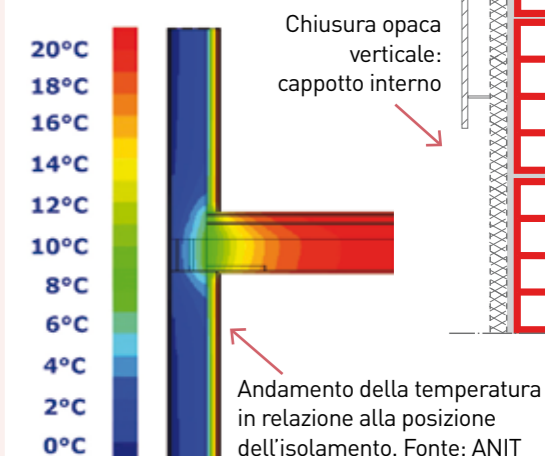
- Posa in opera indipendente dalle condizioni atmosferiche e senza ponteggi
- Non aumenta la volumetria dell'edificio

### FATTORI SFAVOREVOLI

- Non elimina i ponti termici
- Le superfici interne calpestabili degli alloggi diminuiscono
- In fase di esecuzione richiede l'allontanamento degli inquilini e la modifica del passaggio degli impianti interni (es. rimozione cassette elettriche)
- Sistema privo di inerzia termica:

la temperatura degli ambienti tra il giorno e la notte varia in maniera rapida

1. Strato di rivestimento esterno
2. Strato termoisolante
3. Sistema di ancoraggio
4. Elemento di parete
5. Strato di rivestimento interno



INDICATORI DI COSTO <sup>(1)</sup>	COSTO (sp.10cm)
Polistirene espanso	65,00 €/mq
Polistirene estruso	60,00 €/mq
Lana di roccia	68,00 €/mq
Lana di vetro	70,00 €/mq
Sughero	72,00 €/mq

<sup>(1)</sup> il costo corrisponde ad una media calcolata tra i prezzi di alcune ditte produttrici e del prezzario del comune di Milano 2011. È comprensivo del costo del materiale isolante e dei lavori necessari per la realizzazione del cappotto.

Prezzo medio di un cappotto interno con rivestimento con intonaco ignifugo, REI 120, in funzione del tipo di isolante (sp. 10cm).

## CAPPOTTO ESTERNO

UN SISTEMA DI ISOLAMENTO TERMICO APPLICATO SUL LATO ESTERNO DELLE PARETI PERIMETRALI

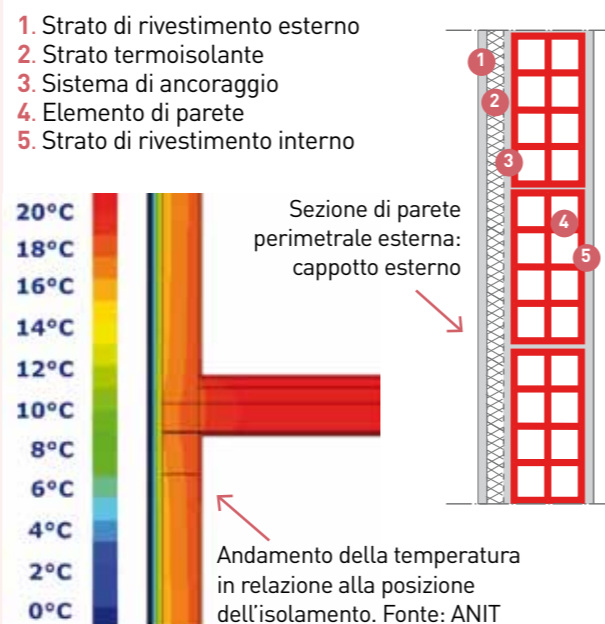
55%

### PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Si tratta di rivestire l'intera superficie verticale di un edificio con pannelli isolanti o con intonaci isolanti. I pannelli sono applicati attraverso sistemi adesivi o di fissaggio meccanico e rivestiti da intonaco; sono realizzati con materiali naturali (sughero, lana di roccia, fibra di legno) o sintetici (polistirolo, poliuretano). Le materie plastiche hanno il migliore potere coibente, ma presentano un bilancio ambientale più sfavorevole rispetto ai materiali naturali. Il cappotto è un intervento particolarmente conveniente in casi di ripristino della facciata. L'investimento economico aumenta in modo consistente il valore dell'immobile e viene tranquillamente ammortizzato in un tempo medio di circa 10 anni grazie al notevole risparmio energetico e agli sgravi fiscali del 55%.

### FATTORI FAVOREVOLI

- Eliminazione di ponti termici e umidità.
- Rallentamento del processo di degrado dell'involucro esterno dell'edificio.
- In fase di applicazione non richiede l'allontanamento degli inquilini.
- Le superfici interne calpestabili degli alloggi rimangono inalterate.
- L'aumento della volumetria esterna nella maggior parte dei casi non comporta alcun vincolo o onere.



INDICATORI DI COSTO <sup>(1)</sup>	COSTO (sp.10cm)
Polistirene espanso	72,00 €/mq
Polistirene estruso	85,00 €/mq
Lana di roccia	88,00 €/mq
Lana di vetro	85,00 €/mq
Sughero	92,00 €/mq

<sup>(1)</sup> il costo corrisponde ad una media calcolata tra i prezzi di alcune ditte produttrici. È comprensivo dei costi del materiale isolante, della finitura superficiale e dei lavori necessari per la realizzazione del cappotto.

Prezzo medio di un cappotto esterno in funzione del tipo di isolante (sp. 10cm)

**Lo strato isolante verso l'esterno protegge le pareti dalle escursioni termiche: la massa della muratura resta più calda in inverno e più fresca in estate.**

## ISOLAMENTO DELL'INTERCAPEDINE

È UN SISTEMA DI ISOLAMENTO TERMICO APPLICATO TRA IL LATO ESTERNO E IL LATO INTERNO DELLA MURATURA.

55%

### PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il posizionamento dello strato isolante avviene in un'intercapedine tra due paramenti murari. Il paramento esterno protegge il materiale contro le intemperie, in questo modo è possibile utilizzare materiali fibrosi e polverosi solitamente non idonei ad essere applicati all'esterno.

Per gli edifici esistenti può essere realizzato in due modi:

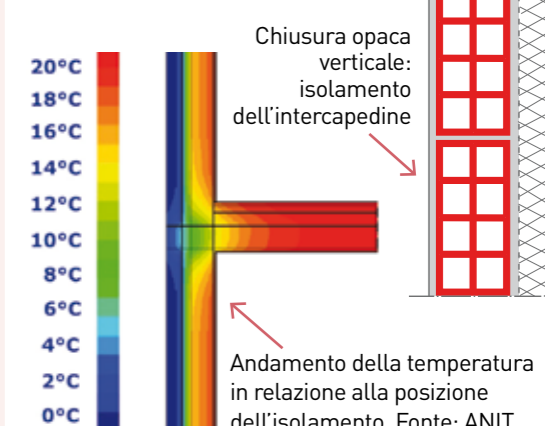
1. Costruendo un nuovo paramento murario con un'intercapedine ventilata, lasciando un vuoto tra il materiale termoisolante e il paramento esterno. È un procedimento consigliato per murature prive di intercapedine.
2. Inserendo nell'intercapedine dei materiali isolanti sfusi per insufflazione. In questo caso occorre valutare che l'intercapedine sia tale da permetterne l'intero riempimento. L'isolamento ad intercapedine ha un doppio vantaggio: non aumenta la volumetria dell'edificio (come nel caso del cappotto esterno) e non diminuisce la superficie calpestabile interna degli appartamenti (come nel caso del cappotto interno).

### FATTORI FAVOREVOLI

- Possibilità di isolare tutte le tipologie murarie

- Non aumenta la volumetria dell'edificio
- Le superfici interne calpestabili

1. Foro di iniezione
2. Strato di rivestimento esterno
3. Sistema di ancoraggio
4. Strato termoisolante
5. Elemento di parete
6. Strato di rivestimento interno



INDICATORI DI COSTO <sup>(1)</sup>	COSTO (sp.10cm)
Argilla espansa 8/20	65,00 €/mq
Perlite espansa	60,00 €/mq
Polistir. in palline additt.	68,00 €/mq
Sughero in granuli	70,00 €/mq

<sup>(1)</sup> il costo corrisponde ad una media calcolata tra i prezzi di alcune ditte produttrici e del prezzario del comune di Milano 2011. È comprensivo del costo del materiale isolante e dei lavori necessari per la realizzazione dell'isolamento.

Prezzo medio di un cappotto ad intercapedine realizzato mediante insufflaggio.

## FACCIATA VENTILATA

È UN SISTEMA CHE SFRUTTA LA VENTILAZIONE DI UNA CAMERA D'ARIA CREATA TRA L'ISOLANTE E IL RIVESTIMENTO ESTERNO.

55%

### PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

È un sistema costituito da una serie di strati funzionali, vincolati all'edificio mediante una struttura metallica. Dal lato più esterno troviamo in successione il rivestimento, la camera di ventilazione e, a contatto con la struttura esterna dell'edificio, lo strato di isolante termico. Lo strato più esterno, il rivestimento, oltre a definire l'aspetto estetico dell'edificio, assolve la funzione di protezione degli strati successivi. La camera di ventilazione (o intercapedine) è collegata con l'aria esterna attraverso bocche di ventilazione poste al piede della facciata e alla sua sommità (a volte anche in posizione intermedia). Il gradiente termico che si crea tra la temperatura dell'aria nell'intercapedine e quella esterna in ingresso, innesca il processo di ventilazione naturale (o "effetto camino"). Il movimento ascensionale dell'aria consente di eliminare rapidamente il vapore acqueo proveniente dall'interno dell'abitazione, e di diminuire di conseguenza la formazione dei fenomeni di condensa. In estate lo schermo esterno deve possibilmente riflettere la quota maggiore dell'energia incidente; quella assorbita viene ceduta all'aria dell'intercapedine per convezione e rimossa attraverso la ventilazione.

### FATTORI FAVOREVOLI

- Eliminazione dei ponti termici
- Eliminazione di condense e muffe
- Isolamento acustico
- Protezione totale esterna dell'edificio e dell'isolante

### FATTORI SFAVOREVOLI

- Aumento di volumetria
- Alti costi di realizzazione

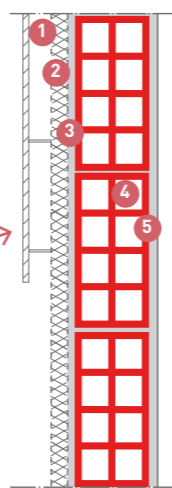
INDICATORI DI COSTO <sup>(1)</sup>	COSTO (sp.10cm)
Polistirene espanso	120,00 €/mq
Polistirene estruso	125,00 €/mq
Lana di roccia	115,00 €/mq
Lana di vetro	128,00 €/mq
Sughero	135,00 €/mq

<sup>(1)</sup> il costo corrisponde ad una media calcolata tra i prezzi di alcune ditte produttrici. È comprensivo del costo del materiale isolante e dei lavori necessari per la realizzazione della facciata ventilata.

Prezzo medio di facciata ventilata con rivestimento esterno in pvc e isolante sp.10cm.

1. Strato di rivestimento esterno
2. Sistema di fissaggio
3. Intercapedine
4. Strato termoisolante
5. Sistema di ancoraggio
6. Elemento di parete
7. Strato di rivestimento interno

Sezione di parete perimetrale esterna: facciata ventilata



Può essere realizzata su vari tipi di supporto: laterizio pieno e forato, calcestruzzo e pareti leggere. Sono inoltre possibili vari tipi di rivestimento esterno: materiali lapidei, ceramici e in terracotta, materiali metallici e plastici, conglomerati cementizi, sistemi di schermatura, sistemi di pannelli solari...

## COPERTURA ISOLATA INTERNAMENTE

È UN SISTEMA RELATIVAMENTE COSTOSO, USATO SPECIALMENTE NELLE RISTRUTTURAZIONI, NEI CASI IN CUI NON È POSSIBILE INTERVENIRE DALL'ESTERNO.

55%

### PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il tetto isolato può essere realizzato come il sistema a "cappotto interno", oppure con il sistema a controsoffitto che consiste nell'applicazione dello strato isolante in un sistema di sospensione verso l'ambiente riscaldato. L'applicazione dell'isolante nel sistema a cappotto interno può avvenire tramite incollaggio o fissaggio meccanico. Lo strato di finitura esterna è generalmente realizzato con lastre in cartongesso pre-assemblate con l'isolante, oppure posate in opera singolarmente. In caso di utilizzo di isolante privo di paramento esterno è consigliabile adottare, come strato di rivestimento finale, un intonaco ignifugo. L'isolamento della copertura dall'interno è un sistema molto usato negli interventi di ristrutturazione soprattutto quando non è possibile intervenire dall'esterno come nel caso di un singolo appartamento condominiale. È un'applicazione indicata in ambienti a occupazione saltuaria (secondo case, scuole, edifici adibiti per il terziario) nei quali sono da privilegiare tempi rapidi di riscaldamento.

### FATTORI FAVOREVOLI

- Posa in opera rapida e indipendente dalle condizioni atmosferiche

- La realizzazione non richiede ponteggi
- Costi contenuti rispetto ad una facciata ventilata

### FATTORI SFAVOREVOLI

- Non elimina i ponti termici
- In fase di esecuzione dei lavori richiede l'allontanamento degli inquilini
- Diminuzione dell'altezza utile interna con necessaria verifica dell'altezza minima richiesta nei regolamenti edilizi tra il giorno e la notte varia in maniera rapida



INDICATORI DI COSTO <sup>(1)</sup>	COSTO (sp.10cm)
Polistirene estruso	58,00 €/mq
Lana di roccia	70,00 €/mq
Lana di vetro	62,00 €/mq

Prezzo medio di una copertura isolata internamente con sistema a cappotto, isolante di spessore 10cm.

INDICATORI DI COSTO <sup>(1)</sup>	COSTO (sp.10cm)
Polistirene espanso	120,00 €/mq
Polistirene estruso	125,00 €/mq
Lana di roccia	115,00 €/mq
Lana di vetro	128,00 €/mq
Sughero	135,00 €/mq

Prezzo medio di copertura piana/solaio interpiano con isolamento interno e sistema a controsoffitto, realizzato in lastre di cartongesso (ignifughe, REI 120) con struttura di sostegno in profilati di lamiera zincata, isolante di spessore 10cm.

<sup>(1)</sup> il costo corrisponde ad una media calcolata tra i prezzi di alcune ditte produttrici. È comprensivo del costo del materiale isolante e dei lavori necessari per la realizzazione della copertura isolata.

1. Elemento di tenuta
2. Elemento di supporto
3. Eventuale feltro drenante
4. Elemento portante
5. Elemento termoisolante
6. Rivestimento interno

## ISOLAMENTO DELL'INTERCAPEDINE

È UN SISTEMA CHE SFRUTTA LA VENTILAZIONE DI UNA CAMERA D'ARIA CREATA TRA L'ISOLANTE TERMICO E IL MANTO DI COPERTURA.

55%

### PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Costruire un "tetto ventilato" significa far circolare aria tra lo strato termoisolante e il manto di copertura. L'aria che affluisce dalla parte della gronda e fuoriesce al colmo asporta il calore e il vapore acqueo ed asciuga l'acqua piovana eventualmente spinta dal vento sotto le tegole. Il beneficio principale offerto dal sistema ventilato è che la camera di ventilazione, nel caso di forte irraggiamento solare, consente di smaltire rapidamente il calore accumulato dagli strati superficiali del tetto, impedendone la trasmissione verso l'interno dell'edificio. Le principali condizioni che risultano di ostacolo al movimento dell'aria nella camera di ventilazione sono una lunghezza eccessiva della falda o una sua ridotta inclinazione. In questi casi è indispensabile aumentare lo spessore dell'intercapedine per compensare la minore velocità di deflusso con una maggiore massa d'aria disponibile.

### FATTORI FAVOREVOLI

- In inverno grazie ad una corretta circolazione dell'aria in entrata e in uscita impedisce la formazione di umidità, limitando l'effetto condensa.
- In estate il caldo non passa perchè viene espulso prima che il calore esterno possa arrivare agli ambienti interni
- In fase di ristrutturazione non

richiede l'allontanamento degli inquilini

- In inverno garantisce lo scioglimento delle nevi in modo omogeneo e a partire dagli strati superficiali

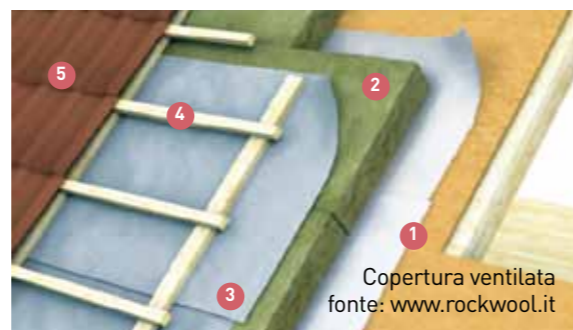
### FATTORI SFAVOREVOLI

- Aumento volumetria della copertura
- Alto costo di realizzazione

INDICATORI DI COSTO <sup>(1)</sup>	COSTO (sp.10cm)
Polistirene espanso	120,00 €/mq
Polistirene estruso	128,00 €/mq
Lana di roccia	125,00 €/mq
Lana di vetro	130,00 €/mq
Sughero	135,00 €/mq

<sup>(1)</sup> il costo corrisponde ad una media calcolata tra i prezzi di alcune ditte produttrici. È comprensivo del costo del materiale isolante e dei lavori necessari per la realizzazione della facciata ventilata.

Prezzo medio di facciata ventilata con rivestimento esterno in pvc e isolante sp.10cm.



1. Barriera al vapore
2. Pannello coibente
3. Guaina
4. Camera di ventilazione
5. Manto di copertura

Le tipologie variano in base alla tipologia della falda: esistono coperture ventilate per falde inclinate e coperture ventilate per falde piane. In quest'ultimo caso gli effetti non sono però così vantaggiosi perchè non si genera moto convettivo

## COPERTURA ISOLATA ESTERNAMENTE

COME PER LE PARETI ESTERNE, ANCHE SULLA COPERTURA, È POSSIBILE APPLICARE UN SISTEMA DI ISOLAMENTO.

55%

### LE CARATTERISTICHE DEL SERRAMENTO

La soluzione più in uso per la coibentazione e l'impermeabilizzazione di un tetto è il sistema di copertura isolata esternamente (o "tetto caldo") che prevede la posa dello strato termoisolante direttamente sulla struttura portante del tetto. Al di sopra dell'isolante viene steso uno strato di tenuta all'acqua e quindi il manto di copertura. È bene sottolineare che il posizionamento dello strato impermeabile all'estradosso dell'isolante provoca una forte resistenza allo smaltimento del vapore acqueo proveniente dagli ambienti interni con possibile formazione di condensa all'interno dell'isolante.

È per questo motivo che è preferibile valutare la possibilità di realizzare una copertura ventilata. Le tipologie di copertura isolata esternamente variano in base alla tipologia di falda: esistono coperture isolate esternamente per falde inclinate e coperture isolate esternamente per falde piane. In caso di falda piana troviamo la presenza o di uno strato di pendenza o di spessori variabili dell'isolante in modo da creare una pendenza minima per il deflusso delle acque meteoriche.

### FATTORI FAVOREVOLI

- Basso costo di realizzazione rispetto ad una facciata ventilata
- In fase di ristrutturazione non richiede l'allontanamento degli inquilini

- L'altezza utile interna del locale all'ultimo piano rimane inalterata

### FATTORI SFAVOREVOLI

- Aumento di volume della copertura
- Non elimina i fenomeni di condensa



1. Elemento di tenuta
2. Elemento di supporto
3. Eventuale impermeabilizzazione
4. Elemento termoisolante
5. Eventuale barriera al vapore
6. Elemento portante
7. Rivestimento interno

INDICATORI DI COSTO <sup>(1)</sup>	COSTO (sp.10cm)
Polistirene espanso	105,00 €/mq
Polistirene estruso	115,00 €/mq
Lana di roccia	110,00 €/mq
Lana di vetro	120,00 €/mq
Sughero	125,00 €/mq

Prezzo medio di una copertura inclinata isolata esternamente con manto di tenuta in coppi e isolante di spessore 10cm.

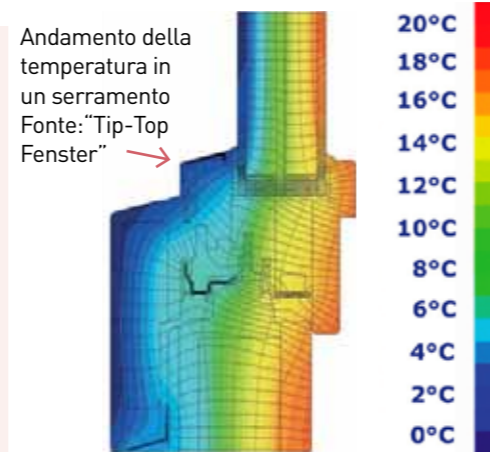
<sup>(1)</sup> il costo corrisponde ad una media calcolata tra i prezzi di alcune ditte produttrici. È comprensivo del costo del materiale isolante e dei lavori necessari per la realizzazione della copertura isolata.

Per secoli le attività degli uomini sono state ritmate dal sole che imponeva limiti a tutte quelle operazioni per le quali era necessario l'uso della luce. Molte di queste attività, infatti, si svolgevano prevalentemente all'aperto poiché gli edifici, dovendo garantire protezione e riparo dal clima, consentivano solamente aperture di dimensioni limitate. Oggi, la tecnologia moderna, consente la realizzazione di pareti completamente vetrate.

## LE CARATTERISTICHE DEL SERRAMENTO

Il benessere e l'abitabilità dell'ambiente domestico sono influenzati dalle caratteristiche dei serramenti impiegati. Le finestre dovrebbero garantire CONTROLLO DELLA CONDENZA che si viene a creare sulla superficie, CONTROLLO ottimale DELLA LUCE NATURALE, buona PERMEABILITÀ ALL'ARIA e IMPERMEABILITÀ ALL'ACQUA, CAPACITÀ FONOISSOLANTE, RESISTENZA all'aggressione di alcuni AGENTI CHIMICI e ALL'USURA del tempo, ROBUSTEZZA AGLI AGENTI ATMOSFERICI, BUONA TENUTA ALLE FIAMME, ed una buona SICUREZZA CONTRO LE INTRUSIONI.

Per la scelta del serramento è necessario prima di tutto valutarne la conformità ai decreti legislativi relativi al risparmio energetico e, come riferisce la normativa stessa, per una corretta valutazione delle prestazioni energetiche è importante considerare le caratteristiche di entrambe le componenti che lo costituiscono: il telaio e il vetro. I telai si distinguono in base ai materiali con i quali vengono realizzati.



## LE TIPOLOGIE DI TELAIO

### TELAIO IN LEGNO

Offrono un aspetto gradevole e una sensazione di calore. Il legno è un materiale naturale e un ottimo termoisolante. Utilizzato per la produzione dei telai necessita di una manutenzione regolare perché molto soggetto all'usura del tempo.

### TELAIO IN ALLUMINIO

L'alluminio è un materiale con un'elevata resistenza alle intemperie, leggero e facilmente lavorabile e per questo adatto per la realizzazione di serramenti di grandi dimensioni. È un materiale che richiede poca manutenzione, ma presenta un'elevata conducibilità termica; è per questo motivo che risulta importante interporre tra i profilati un separatore isolante, il cosiddetto taglio termico.

### TELAIO MISTO IN LEGNO-ALLUMINIO

Il telaio interno in legno costituisce l'elemento portante e possiede ottime caratteristiche termoisolanti, il telaio esterno in alluminio risulta più resistente alle intemperie. Richiede poca manutenzione e ha un ciclo di vita lungo. Tutti questi aspetti positivi lo rendono uno dei serramenti tra i più costosi.

### TELAIO IN MATERIALE PLASTICO (PVC)

È un materiale che offre ottima lavorabilità, è leggero, resistente, duraturo e riciclabile. È un ottimo isolante termico, non richiede molta manutenzione e rispetto a tutti gli altri serramenti è il più economico. Un aspetto però negativo è che, essendo un materiale la cui produzione deriva dal petrolio, presenta un forte impatto ambientale.

## DAL VETRO SINGOLO AL TRIPLO VETRO

Nelle vecchie case è possibile trovare finestre in legno con telai sottili e vetri semplici. Il vetro è un buon conduttore di calore e in inverno l'umidità dell'aria si condensa facilmente sul lato a contatto con l'ambiente interno. In passato, per evitare questo inconveniente si montava una seconda finestra a una distanza di 10-20 cm da quella esistente, creando una sorta di camera d'aria che conferiva un certo isolamento.

Era un sistema decisamente ingombrante, ma fu un'ottima intuizione per l'invenzione delle finestre a doppio e triplo vetro. Sono tipologie che costano di più rispetto alle finestre con vetro singolo, ma le loro elevate caratteristiche termo-fonoisolanti, le rendono decisamente vantaggiose in termini sia di benessere termico che di risparmio energetico. Nell'intercapedine tra i vetri (o vetrocamera), come elemento isolante, si trovano aria o altri gas quali Argon, Krypton e Xenon. Oggi i più utilizzati sono aria e Argon, mentre Krypton e Xenon si distinguono per le elevate prestazioni isolanti, ma implicano dei costi economici rilevanti.

### FATTORI FAVOREVOLI

- Diminuzione del consumo energetico
- Incremento del comfort abitativo
- Investimento ammortizzabile in tempi più brevi grazie agli incentivi sul risparmio energetico.

INDICATORI DI COSTO	COSTO	
Finestra in legno	578,00 €	Costo di una finestra standard a due ante (1,30x1,50m) con vetrocamera basso-emissivo (4/12/6) e intercapedine di gas Argon (posa in opera compresa) FONTE: indagini di mercato
Finestra in PVC bianco	528,00 €	
Finestra in alluminio c/taglio termico sp. 65-70 mm	829,00 €	
Finestra in alluminio c/taglio termico sp. 70-75 mm	894,00 €	
Finestra in legno-alluminio	961,00 €	

TIPO DI FINITURA	SPESSORE in mm (vetro-camera-vetro)	TIPO DI TELAIO	U (W/mqK)
Vetro singolo		Legno	4,5
		Metallo senza taglio termico	6,1
		PVC	4,6
Vetrocamera semplice	6-8-6	Legno	2,9
		Metallo con taglio termico	3,3
		Metallo senza taglio termico	4,3
Vetrocamera basso emissivo o semi-selettivo con Argon	4-16-4	PVC	2,9
		Legno	1,7
		Metallo con taglio termico	2,2
Vetrocamera basso emissivo o semi-selettivo con Argon	4-16-4	Metallo senza taglio termico	3,2
		PVC	1,8
		Legno	1,5
Vetrocamera triplo basso emissivo con Argon	4-8-4-8-4	Metallo con taglio termico	1,9
		Metallo senza taglio termico	3
		PVC	1,6
		Legno	1,4
		Metallo con taglio termico	1,8
		Metallo senza taglio termico	2,9
		PVC	1,4

Valori della trasmittanza termica complessivi: infissi+vetro  
[Fonte: Software Best Class]. In rosso sono indicate le trasmittanze che non soddisfano gli obblighi di legge.

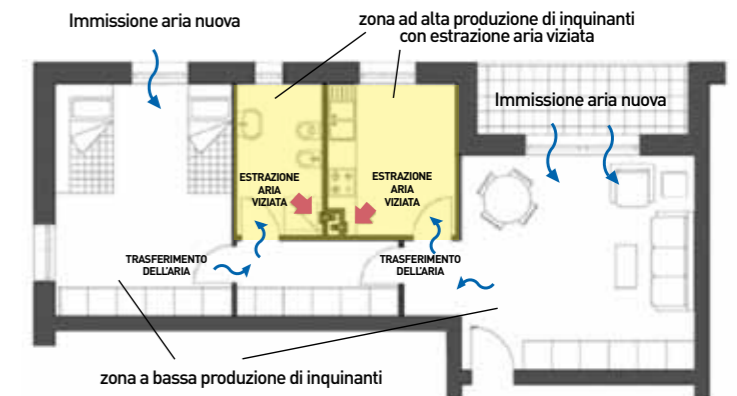
## LA VENTILAZIONE NEGLI EDIFICI ISOLATI

Nelle pagine precedenti sono state proposte alcune soluzioni costruttive necessarie a conseguire una consistente riduzione delle perdite di energia che normalmente attraversano pareti, tetto, pavimenti e aperture finestrate. Non ci siamo preoccupati però di sottolineare l'importanza, all'interno della nostra abitazione, del ricambio d'aria. Un corretto grado di umidità, una piacevole temperatura interna abbinati a un'aria sempre pulita, sono condizioni indispensabili per vivere bene.

La ventilazione infatti rappresenta un fattore fondamentale per la salubrità e il comfort degli ambienti interni, mirando alla prevenzione di muffe e di condense sulle pareti fredde e in prossimità dei ponti termici. Per conseguire questo risultato è sempre stata abitudine comune arieggiare con una certa frequenza gli ambienti nei quali viviamo spalancando porte e finestre. Ma l'apertura delle finestre, contrariamente a quanto si crede, deve essere ritenuta la modalità di aerazione più dispendiosa di energia perché la quantità dei ricambi dell'aria non può essere controllata, risultando in contraddizione con il tanto menzionato principio di isolamento e risparmio di energia.

Negli edifici bene isolati infatti aprire le finestre e ricambiare aria significa sprecare tutta l'energia che tramite i sistemi di isolamento si riesce a conservare. Ecco perché insieme alla progettazione dei sistemi di isolamento, oggi, diviene molto importante valutare la realizzazione di un **IMPIANTO DI VENTILAZIONE**

**MECCANICA** che, mediante un sistema di immissione ed aspirazione forzata, consente di effettuare un continuo ricambio d'aria senza la necessità di aprire i serramenti.



### Come funziona la ventilazione meccanica controllata (VMC)?

La **VMC** attraverso appositi ventilatori, crea un ricambio di aria forzato. L'aria viziata viene asportata dalle zone con più alta concentrazione di umidità e di inquinanti (bagno e cucina), mentre l'aria fresca viene prelevata dall'esterno e immessa in soggiorno e nelle camere da letto, per garantire un'aria più pulita. I più innovativi impianti di ventilazione meccanica permettono inoltre di trattare l'aria prima di immetterla nei locali e, ancora, di recuperare attraverso sistemi a doppio flusso con scambiatore di calore, il calore contenuto nell'aria in espulsione dagli ambienti interni.

## VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

### PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Nei sistemi a semplice flusso le bocchette di estrazione, ricavate nella parte alta delle pareti di cucina e bagno, vengono azionate da un ventilatore (di potenza ridotta e silenzioso) per aspirare l'aria viziata, mentre le bocchette di immissione, ricavate sopra i serramenti esterni, consentono l'ingresso dell'aria esterna pulita nei locali del soggiorno e delle camere. Nei sistemi a doppio flusso il ventilatore regola sia i flussi in estrazione che in immissione. L'aria, prima di essere immessa nell'ambiente, può così essere trattata. Lo stesso ventilatore è anche dotato di scambiatore di calore, in grado di recuperare parte del calore contenuto nell'aria in espulsione e di cederlo all'aria di immissione generando sensibili risparmi di energia.

### REALIZZAZIONE IMPIANTO

Per singoli appartamenti e case unifamiliari è possibile installare un unico ventilatore con il relativo sistema di canali per la circolazione dell'aria o posizionare un ventilatore per ogni locale della casa. Se il secondo caso è di più semplice installazione e più adatto nei casi di ristrutturazione, nel primo caso è necessario prevedere un sistema di controsoffittatura per il passaggio dei tubi e un vano tecnico per posizionare il ventilatore.

### COSTI DI REALIZZAZIONE

I casi di installazioni sono innumerevoli, solo per farci un'idea, possiamo dire che il costo medio di un impianto progettato per una nuova abitazione di 100 mq di superficie lorda di pavimento (s.l.p.) con un volume d'aria di 320 mc/h in cui alloggiano quattro persone varia dai 700 euro per un sistema a semplice flusso ai 4.500 euro per un sistema a doppio flusso con recupero di calore.<sup>(1)</sup>

### FATTORI FAVOREVOLI

- Miglioramento della qualità igienicoambientale interna alle abitazioni

- Riduzione del fabbisogno energetico per il riscaldamento ambientale
- Manutenzione minima

### FATTORI SFAVOREVOLI

- In inverno, aprire le finestre, provoca una diminuzione di

- efficienza dell'impianto con una conseguente perdita di una consistente quantità di calore



Ventilazione meccanica controllata a semplice flusso e a doppio flusso.  
Fonte: vmclitalia

<sup>(1)</sup> il costo corrisponde a una media calcolata tra i prezzi di alcune ditte produttrici. È comprensivo del costo dell'impianto di ventilazione e dei lavori necessari per la sua realizzazione.



## IL SISTEMA EDIFICIO-IMPIANTO: LE TECNOLOGIE IMPIANTISTICHE

Dal punto di vista energetico le nostre abitazioni sono degli involucri attivi che interagiscono continuamente con i sistemi di riscaldamento e di raffrescamento in esse contenuti.

Involucro ed impianti termici sono dunque un unico sistema che deve essere quanto più possibile efficiente in termini di consumi di energia, mantenendo le condizioni ambientali che favoriscono il comfort e il benessere termico.

Se nelle schede precedenti ci siamo dedicati all'involucro delle nostre abitazioni, ora cerchiamo di illustrare una quanto più completa gamma delle tecnologie impiantistiche più efficienti.

### PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

L'impianto di riscaldamento/raffrescamento è destinato sia alla climatizzazione degli ambienti sia all'eventuale produzione di acqua calda sanitaria. La caldaia è il cuore dell'impianto di riscaldamento. La sua efficienza è un elemento di primaria importanza ai fini del contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti. Una caldaia ad alta efficienza è una caldaia in cui la quasi totalità (oltre il 90%) dell'energia contenuta nel combustibile viene utilizzata per produrre calore.

Una caldaia che ha un rendimento dell'85% significa che il 15% dell'energia contenuta nel combustibile va persa, se aggiungiamo una combustione inadeguata ha anche un alto potere inquinante. Diviene così fondamentale un corretto dimensionamento della caldaia sulla base del reale fabbisogno termico dell'edificio.

Le caldaie tradizionali hanno un rendimento medio che si aggira intorno all'85%-86%, ma durante le stagioni intermedie l'efficienza decade in maniera significativa. Le temperature esterne più miti fanno in modo che l'impianto raggiunga rapidamente il livello di temperatura richiesto dagli ambienti interni e che la caldaia sia soggetta a frequenti periodi di spegnimento, più o meno prolungati, durante i quali il calore viene disperso e il consumo di combustibile diviene uno spreco. Le caldaie sono classificate secondo la loro efficienza energetica che viene

TIPO DI CALDAIA	LIVELLO DI EFFICIENZA	CLASSIFICAZIONE
Standard a Temp. costante	minima	*
A Temperatura scorrevole	medio alta	***
A Condensazione	alta	***

Classificazione delle caldaie in base alla loro efficienza energetica. Fonte: d.p.r. 660/96 regolamento di attuazione della direttiva 92/42/CEE

L'installazione di una caldaia ad alto rendimento richiede un maggior investimento iniziale, ma il maggior risparmio nel medio-lungo termine consente di ammortizzarne la consistente spesa iniziale.

### CALDAIA STANDARD

È caratterizzata da una temperatura costantemente elevata del fluido che trasporta il calore (fluido termovettore). Nei periodi meno freddi i frequenti cicli di accensione e spegnimento sono causa di notevoli dispersioni di calore, con conseguenti alti consumi, bassi rendimenti e consistenti emissioni inquinanti.

### CALDAIA A TEMPERATURA SCORREVOLE

Permette di raggiungere un elevato valore di rendimento medio-stagionale: si adatta al fabbisogno di calore, riducendo di conseguenza le perdite di energia e i consumi di combustibile.

### CALDAIA A CONDENSAZIONE

È attualmente il generatore di calore con la tecnologia più avanzata, ha un costo più elevato rispetto ai generatori tradizionali ma consente il raggiungimento di altissimi rendimenti, notevoli riduzioni di consumo di combustibile e bassi livelli di emissioni inquinanti.

Le basse temperature di funzionamento la rendono perfettamente integrabile con il sistema dei **PANNELLI RADIANTI** o meglio conosciuto come riscaldamento a pavimento. Un sistema di diffusione del calore che installato a pavimento, a parete o a soffitto può essere utilizzato sia per riscaldare che per raffrescare.

### POMPA DI CALORE

È una tecnologia che solo da qualche anno viene utilizzata nel campo residenziale. Ha il grande vantaggio di essere un sistema reversibile: in inverno riscalda, in estate può rinfrescare gli ambienti. Le pompe di calore si distinguono in base alla sorgente dalla quale estraggono il calore: esistono così pompe di calore ad acqua, ad aria o **POMPE DI CALORE GEOTERMICHE** che sfruttano l'energia contenuta nel sottosuolo.

### CALDAIE A LEGNA O PELLETTI

Rappresentano un'ulteriore soluzione per produrre calore. In questo caso però i tradizionali combustibili fossili vengono sostituiti dalle più pulite biomasse (legna o pellets) dichiarate "combustibile sostenibile" dal Protocollo di Kyoto. Sempre con legna e pellets possiamo contribuire al riscaldamento della nostra casa installando, ove possibile, stufe o camini.

### COSA SONO I PELLETTI?

Cilindretti lunghi 12-20 mm, con diametro di 6 mm, ottenuti pressando segatura di legno vergine (tronchi di conifere di foreste ricostituite) essiccata senza l'uso di alcun collante. La resa calorica supera il 90% e garantisce emissioni ridotte rispetto alla legna. In Italia non esiste una normativa che ne regoli la produzione, ma solo una raccomandazione del Comitato Termotecnico Italiano (numero R04/05) che garantisce che il pellet debba essere ottenuto unicamente per pressatura senza contenere collanti. L'Italia rappresenta uno dei maggiori mercati europei per i sistemi di riscaldamento con il pellet. Circa l'80% delle vendite (afferma il sito [www.pelletitalia.org](http://www.pelletitalia.org)) riguarda stufe a pellet di media potenza utilizzate principalmente in singoli ambienti domestici. Il restante 20% riguarda invece sistemi di riscaldamento centralizzato come termostufe, termocaldaie e termocamini.



## CALDAIA A CONDENSAZIONE

UN IMPIANTO CHE RECUPERA PARTE DEL CALORE CONTENUTO NEI GAS DI SCARICO PRODOTTI DALLA COMBUSTIONE E OTTIENE ALTI RENDIMENTI E BASSE EMISSIONI INQUINANTI.

55%

### PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

La caldaia a condensazione è dotata di uno scambiatore di calore con una superficie tale da garantire un buono scambio termico ai fumi di scarico. Questi, infatti, che sono costituiti da un 11% di vapore acqueo, prima di essere espulsi, attraversano lo scambiatore di calore e vengono raffreddati fino al punto di condensazione o punto di rugiada e cioè fino alla temperatura in cui il vapore saturo condensa liberando energia. La trasformazione dallo stato di vapore allo stato liquido genera calore che viene ceduto al termovettore di ritorno all'impianto. Se da un lato questo processo consente di fornire energia calorica e aumentare di conseguenza il rendimento della caldaia dall'altro consente di far fuoriuscire i fumi ad una temperatura relativamente bassa pari circa a quella di mandata e soprattutto ben inferiore ai 140°/160° dei generatori tradizionali ad alto rendimento.

### VANTAGGI: BENESSERE E RISPARMIO

- Garantisce un maggior rendimento rispetto alle caldaie tradizionali. A parità di calore prodotto, consuma meno combustibile.
- Il controllo elettronico della combustione e cioè la possibilità

di variare la potenza di funzionamento a seconda delle esigenze di temperatura, garantisce una riduzione del consumo di combustibile.

- Le emissioni inquinanti sono decisamente inferiori rispetto alle caldaie tradizionali

### REALIZZAZIONE IMPIANTO

Per gli impianti realizzati nelle nuove abitazioni, già progettati per installare generatori a condensazione l'installazione di una caldaia a condensazione prevede un costo poco superiore rispetto alla caldaia tradizionale, che verrà ammortizzato durante l'utilizzo e si tradurrà in risparmio nella gestione dell'impianto. Negli impianti esistenti, per installare un generatore a condensazione è necessario effettuare alcune valutazioni preventive per definire la fattibilità dell'operazione. Inoltre si devono prevedere ulteriori costi per il suo adeguamento che comprendono: protezione del camino dai condensati, previsione di un sistema di scarico e di neutralizzazione delle condense, installazione di dispositivi di controllo della temperatura ambiente (sonda esterna e cronotermostato ambiente). In alcuni casi risulta più conveniente installare una caldaia a temperatura scorrevole anziché a condensazione.

### COSTI DI REALIZZAZIONE

Il costo per l'installazione di una caldaia a condensazione in acciaio inossidabile avente una potenza inferiore a 35kW, con relativo bruciatore a gas, rampa, valvole termostatiche, dispositivo di neutralizzazione della condensa, dispositivi di controllo e regolazione della temperatura del fluido caldo con compensazione climatica e sicurezza, allacciamenti e lavori di sistemazione e adeguamento della canna fumaria è di circa 3.500 euro.<sup>(1)</sup> È bene ricordare che un contributo significativo alla spesa è dato dalla detrazione del 55% prevista dalla finanziaria 2008.

<sup>(1)</sup> Il costo corrisponde ad una media calcolata tra i prezzi di alcune ditte produttrici. È comprensivo del costo della caldaia e dei lavori necessari per la sua realizzazione.

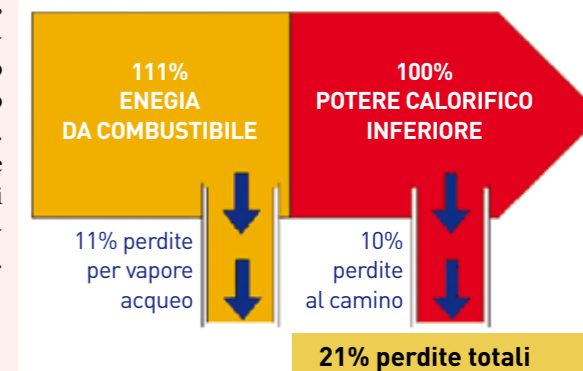
RADIATORI TRADIZIONALI (T 60°-80°C)	→	15-20%
PANNELLI RADIANTI (T 30°-40°C)	→	30-40%
PANNELLI RADIANTI + PANNELLI SOLARI	→	50-60%

Classificazione delle caldaie in base alla loro efficienza energetica. Fonte: d.p.r. 660/96 regolamento di attuazione della direttiva 92/42/CEE

Il risparmio energetico teoricamente ottenibile varia in base all'impianto al quale è collegato... più bassa è la temperatura di funzionamento dell'impianto più alto è il rendimento della caldaia

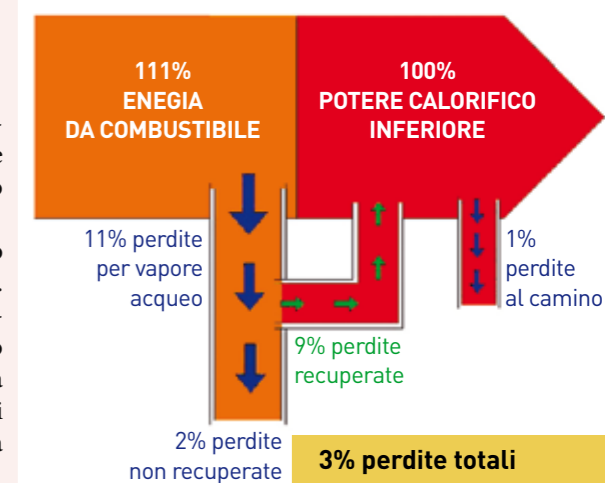
### CALDAIA TRADIZIONALE

rendimento nominale 90%



### CALDAIA A CONDENSAZIONE

rendimento nominale 108%



Sono necessari: un accurato dimensionamento, una valutazione del grado di isolamento dell'edificio e un funzionamento non discontinuo della caldaia per ottenere i RISPARMI DESIDERATI

CALCOLO RISPARMIO	
Costo caldaia + installazione + interventi di adeguamento impianto esistente	3500 €
Rimborso detrazione 55% finanziaria 2008	1925 €
Spesa effettiva caldaia	1575 €
Risparmio energetico in bolletta pari a circa 20% su un costo di 1000 euro l'anno	200 €
Anni per ammortizzare l'investimento iniziale	8

Calcolo del tempo di ammortamento dell'investimento per la sostituzione di una caldaia tradizionale con una a condensazione

### PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Fra le tre sorgenti attraverso le quali operano le diverse tipologie di pompe di calore (acqua, aria, suolo) il terreno ha il grande vantaggio di subire minori sbalzi di temperatura: ad una profondità di 9/10 metri, la temperatura rimane costante tutto l'anno, oscillando dai +5°C ai +15°C. In questo modo in inverno, quando la temperatura del terreno è maggiore di quella esterna, la pompa di calore sottrae calore al terreno e lo trasferisce all'impianto di riscaldamento. In estate, quando la temperatura del terreno è minore di quella esterna, la pompa di calore sottrae calore all'ambiente interno, raffrescandolo. Questo processo richiede energia elettrica oppure gas naturale nel caso delle pompe di calore ad assorbimento; tuttavia, la pompa di calore è in grado di fornire molta più energia di quella che impiega per funzionare.

### VANTAGGI: BENESSERE E RISPARMIO

- Con un unico sistema (pompa di calore reversibile) è possibile riscaldare, raffrescare e produrre acqua calda
- Se correttamente installata, è una macchina silenziosa dalle dimensioni contenute e può essere installata in qualsiasi locale, anche all'esterno
- Alimentata ad energia elettrica non necessita di canna fumaria, non

presenta sostanze infiammabili. Alimentata a gas non richiede impegni elettrici aggiuntivi all'edificio e permette di ridurre l'impatto che tali impegni generano sia sull'utenza che sul sistema elettrico nazionale.

- Alimentata con energia elettrica o a gas naturale garantisce la riduzione delle emissioni di gas serra (sul posto o in centrale termoelettrica).

### REALIZZAZIONE IMPIANTO

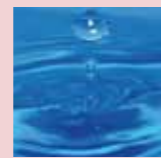
Per estrarre il calore vengono utilizzate sonde geotermiche posate verticalmente oppure serpentine posate orizzontalmente nel terreno. All'interno di queste sonde circola, in un circuito chiuso, un fluido termovettore (acqua e antigelo). **Sonda geotermica orizzontale (SGO)**, viene interrata ad una profondità minima di 1/1,5 metri. Per questo tipo di impianto è necessaria un'estensione di terreno da 2 a 3 volte superiore alla superficie dei locali da riscaldare. A lavori terminati il terreno non potrà essere cementato, né piantumato ad alti fusti. **Sonda geotermica verticale (SGV)**, viene interrata ad una profondità di 100/110 metri, previa verifica di vincoli di perforazione e studi sulla conducibilità termica del sottosuolo, elemento indispensabile per questo sistema.

### COSTI DI REALIZZAZIONE

I costi di realizzazione comprendono i costi per eseguire la perforazione e i costi per il materiale con cui è realizzato lo scambiatore di calore con il terreno. Per la perforazione in linea di massima si considera un costo variabile da 50 a 60 euro/m, a seconda della difficoltà del terreno interessato. Le sonde hanno costi variabili a seconda dell'efficienza di scambio termico, della resistenza e del diametro. Per una sonda tipica da 100 m, i prezzi oscillano da 9 a 29 euro/m. A tale valore va aggiunto il costo dell'inserimento della sonda nel foro: da 114 a 144 euro/pz. Riguardo l'impiantistica, il prezzo della pompa di calore non si discosta molto da quello di una caldaia a condensazione. Dato puramente indicativo e da verificarsi con una progettazione di dettaglio.

### POMPA DI CALORE AEROTERMICA

In alternativa al terreno è possibile utilizzare l'aria atmosferica come serbatoio di calore: tale fonte è sicuramente più soggetta alle fluttuazioni stagionali di temperatura ma ha il vantaggio di non presentare costi impiantistici gravosi. Per estrarre il calore dall'aria, infatti, vengono utilizzate batterie di scambio termico integrate nell'apparecchiatura e quindi meno costose di sistemi di scambio termico geotermici. Per questa ragione i sistemi aerotermici risultano particolarmente vantaggiosi in virtù della loro maggiore economicità in fase di realizzazione. Costituiscono un ottimo bilanciamento tra benefici energetici ottenibili e investimenti economici necessari, specialmente per ciò che riguarda le apparecchiature ad assorbimento.



**L'ACQUA.** È la sorgente ideale. Il suo utilizzo è limitato alle zone in cui è possibile estrarla e cioè in prossimità di corpi idrici superficiali o falde sotterranee. Prima di installare la pompa di calore è necessario accertarsi che l'utilizzo dell'acqua non sia ostacolato da vincoli ambientali.

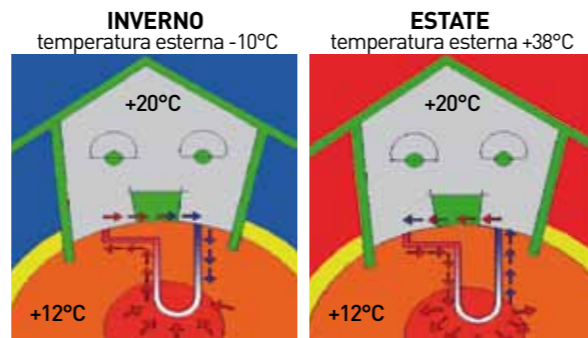


**L'ARIA.** È la sorgente che ha il vantaggio di essere disponibile ovunque; tuttavia la sua temperatura influisce sulla resa della pompa. In climi particolarmente rigidi, è necessario un sistema di sbrinatorio che comporta un ulteriore consumo di energia.

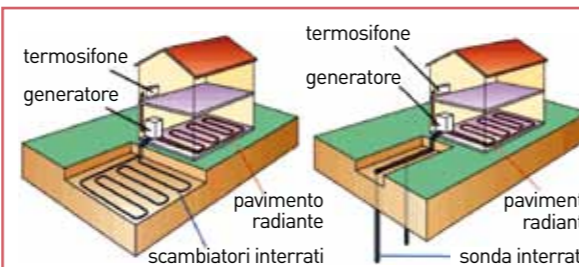


**IL SUOLO.** È la sorgente che subisce minori sbalzi di temperatura rispetto all'aria. Nel suolo vengono inserite a profondità variabile delle specifiche tubazioni, le cosiddette sonde geotermiche (verticali o orizzontali) che hanno la funzione di sottrarre calore al terreno.

Le possibili sorgenti di calore della pompa di calore.



Funzionamento della pompa di calore in inverno e in estate.



**La pompa di calore è un sistema adatto sia agli impianti a termosifoni sia a quelli a pannelli radianti inseriti nel pavimento**

SOTTOSUOLO	RENDIMENTO (W/ml)
terreno asciutto	20
roccia/terreno umido	50
roccia alta conducibilità	70
ghiaia, sabbia asciutto	<20
ghiaia, sabbia satura	55-65
argilla	30-40
roccia calcare	45-60
arenaria	55-65
granito	55-70
gneiss	60-70

Resa termica indicativa del terreno con l'utilizzo di sonde verticali

Già conosciuto ai tempi dei romani, trova grande diffusione negli anni '50/'60 del secolo scorso, ma viene subito abbandonato perché considerato causa di malesseri come mal di testa e gonfiore alle gambe. Oggi è una tecnologia che ha raggiunto affidabilità ed efficienza tali da essere considerata una delle migliori sia in termini di comfort che di economia di esercizio.

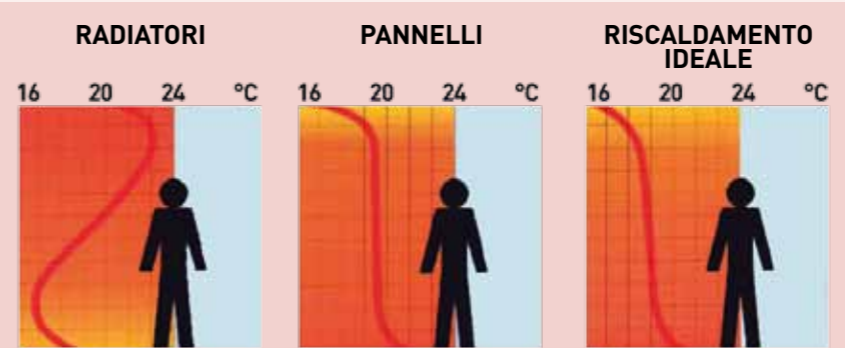
### PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il sistema consiste in una serie di pannelli con funzione di isolante termico e acustico assemblati sul sottofondo del pavimento sui quali sono ancorati tubi di materiale plastico entro cui circola l'acqua calda prodotta dal generatore di calore. In questo modo l'acqua calda convogliata nelle serpentine cede calore per conduzione al massetto del pavimento che a sua volta lo diffonde per irraggiamento in tutto l'ambiente.

### VANTAGGI: BENESSERE E RISPARMIO

- Alimentato con acqua fredda può raffrescare (è necessario integrarlo con un deumidificatore d'aria)
- Non vincola sulla scelta della tipologia di rivestimento
- Riscalda in modo uniforme soprattutto per irraggiamento, senza

- creare movimenti d'aria e di polvere
- La temperatura di mandata è inferiore ai 40°C, si minimizzano così i consumi, le perdite e le dispersioni di calore
- I costi di gestione e di manutenzione sono ridotti al minimo
- Non è rumoroso
- Permette libertà d'arredo



Curva del riscaldamento in base alla temperatura alle varie altezze in un ambiente

### REALIZZAZIONE IMPIANTO

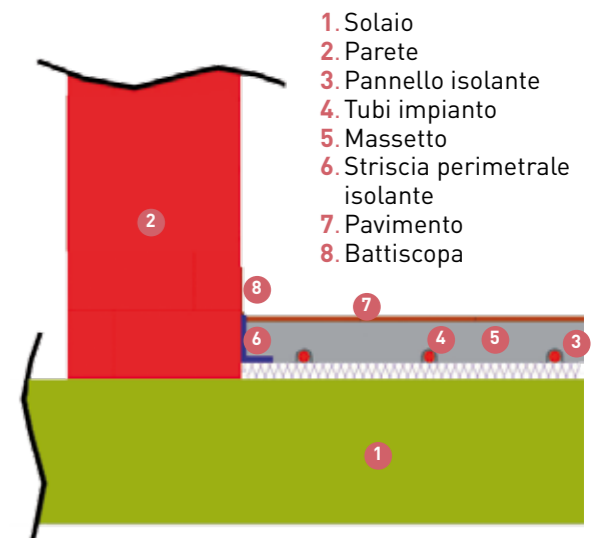
Nelle nuove abitazioni l'installazione di impianti radianti a pavimento è solitamente abbinata a generatori di calore che funzionano a basse temperature (caldaia a condensazione e/o pannelli solari). In questo modo sono assicurati un notevole risparmio e un'elevata efficienza energetica. In un edificio esistente invece la fattibilità e la convenienza di realizzazione dell'impianto sono vincolate da:

- calcolo delle dispersioni termiche e del grado di isolamento dell'edificio;
- tipo di generatore di calore esistente;
- disponibilità di spessore sopra la soletta;
- possibilità di eventuali creazioni di dislivelli nella pavimentazione.

È un impianto inadatto negli ambienti dove sono richieste frequenti interruzioni di riscaldamento. In alcuni locali, come ad esempio nei bagni, è opportuno integrarlo con altre fonti di calore (scaldaserviette).

### COSTI DI REALIZZAZIONE

Il prezzo del pannello è relativamente ridotto, circa 100 €/mq<sup>(1)</sup>, ciò che influisce sull'investimento iniziale sono i lavori di smantellamento e rifacimento di massetto e pavimento esistenti e di allacciamento al generatore di calore esistente. Se nello specifico l'impianto a pannelli radianti non è soggetto ad alcuna detrazione, in abbinamento ad altri interventi di riqualificazione, può contribuire a migliorare l'efficienza energetica dell'edificio e quindi beneficiare della detrazione del 55% inserendosi tra gli interventi di riqualificazione energetica con limite massimo di detrazione di 100.000 euro.<sup>(2)</sup> In alcuni casi può essere conveniente valutare di installare i pannelli radianti a parete o a soffitto.



Sezione impianto a pannelli radianti a pavimento.

**Il pavimento non scotta e la temperatura ideale di circa 20° rimane costante dal pavimento fino ad altezza uomo**

**A PARETE:** l'installazione è semplice; non comporta la demolizione del pavimento e riscalda l'ambiente in tempi più brevi. Non è adatta in ambienti troppo grandi, né dove è prevista l'applicazione a parete di arredi pesanti.



Esempio di installazione di pannelli radianti a parete.

**TERMOSTRISCE RADIANTI:** applicate nei soffitti di ambienti molto grandi con altezze rilevanti si differenziano per la loro limitata area superficiale e le alte temperature di esercizio.



Esempio di installazione di termostrisce radianti a soffitto.

<sup>(1)</sup> il costo è indicativo e corrisponde ad una media calcolata considerando pannelli radianti di spessore medio di 4,5 cm in polistirene espanso con resistenza termica di 1,5 m<sup>2</sup>K/W secondo UNI EN 1264-4

<sup>(2)</sup> l'efficienza aumenta collegando l'impianto ad una caldaia a condensazione o ad un sistema a pannelli solari. Entrambi questi interventi sono soggetti alla detrazione del 55% prevista dalla finanziaria 2009.

## GESTIAMO IN MANIERA AUTONOMA IL NOSTRO IMPIANTO CENTRALIZZATO

Accade spesso che in molte abitazioni condominiali le condizioni termiche tra piano e piano siano fortemente squilibrate. La legge 10/91 incentivava il passaggio da un impianto centralizzato condominiale a singoli impianti autonomi. In tal modo si ottiene la massima libertà nella gestione del riscaldamento, nella scelta dei tempi e delle temperature, spesso con margini di risparmio significativi. Esistono tuttavia diversi svantaggi: il rendimento delle caldaie autonome è più basso di quello di una caldaia centralizzata e non si ha il vantaggio di dividere le spese di manutenzione annuale (oggi obbligatoria per legge). Per mantenere i vantaggi dei due sistemi, è possibile installare un **sistema di contabilizzazione del calore**. Si tratta di un sistema di apparecchiature che rileva la quantità di calore effettivamente consumata da ogni singola abitazione.

Oltre ad una quota fissa stabilita dall'assemblea condominiale, ciascun utente **pagherà solo quello che realmente consuma**. L'abbinamento di questo sistema all'installazione di valvole termostatiche, che permettono la regolazione automatica e autonoma della temperatura di ogni appartamento, consente una **ripartizione ottimale del calore prodotto dalla caldaia** in funzione delle esigenze, riequilibrando le temperature all'interno dei diversi alloggi.

Eventuali sforzi per migliorare l'isolamento di pareti e finestre saranno immediatamente ricompensati: l'appartamento consumerà e pagherà meno degli altri. Per un appartamento con 5 radiatori in un immobile di 20 alloggi il costo della trasformazione si aggira intorno ai 150-180€/radiatore.



## CALDAIA A BIOMASSA (legna-pellet-cippato)

LE MODERNE CALDAIE A LEGNA E PELLETS RAPPRESENTANO UNA SOLUZIONE OTTIMALE PER CHI VUOLE PRODURRE RISCALDAMENTO E ACQUA CALDA SANITARIA, NEL TOTALE RISPETTO DELL'AMBIENTE

55%

A volte si pensa che la combustione della legna sia un processo molto inquinante, questo può essere vero solo per alcune caldaie a legna tradizionali dove la combustione non è controllata. Le nuove caldaie ad alta tecnologia sono progettate per ottenere una combustione quasi perfetta della legna e dei pellets, con un grado di emissioni comparabili con le migliori caldaie a metano...

### TIPOLOGIE

Le **CALDAIE A LEGNA** sono le più diffuse per il riscaldamento domestico, ma hanno una potenza limitata a qualche decina di kW e trovano impiego ottimale per case ben isolate di piccole dimensioni.

Le **CALDAIE A PELLETS** consentono un'accensione automatica e rapida per mezzo di una resistenza elettrica. Possono essere installate nella maggior parte delle abitazioni.

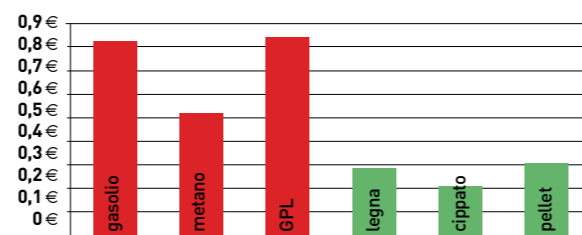
Le **CALDAIE A CIPPATO** sono impianti totalmente automatizzati e privi di limiti dimensionali, raggiungono potenze dell'ordine di MW, sono quindi adatti per riscaldare edifici di grandi dimensioni.

### VANTAGGI: BENESSERE E RISPARMIO

- La combustione quasi perfetta della legna e del pellet riduce notevolmente le emissioni inquinanti
- A parità di calore prodotto i combustibili vegetali costano molto

meno rispetto a quelli fossili

- La convenienza economica di realizzare un impianto a biomassa si basa sui tempi di ripagamento dell'investimento, che dipendono dal risparmio gas/gasolio e dall'intensità di uso dell'impianto



Combustibili fossili e biomasse a confronto: costo di 1 litro equivalente gasolio

### Le biomasse legna e pellet sono dichiarate combustibili sostenibili dal Protocollo di Kyoto

	LEGNA	METANO	GASOLIO	GPL
<b>Fabioso energetico</b> stimato per riscaldamento e acqua calda sanitaria (45.000 kWh/anno)	130 Qt/anno	4.700 mc/anno	4.500 l/anno	6.250 l/anno
<b>Costo unitario</b> del combustibile	11,00 €/qle	0,72 €/qle	1,10 €/qle	0,70 €/qle
<b>Spesa</b> per utilizzo di combustibile	1.430 €/anno	3.384 €/anno	4.950 €/anno	4.375 €/anno
<b>Risparmio</b> di esercizio rispetto alla legna	-	1.954 €/anno	3.520 €/anno	2.945 €/anno
<b>Anni</b> per ammortizzare l'investimento iniziale	-	4,2	2,3	2,8

Esempio di valutazione economica per un appartamento da 200 mq con installato un impianto a gas

## CAMINI E STUFE (legna e pellet)

Oggi stufe e camini non sono più dei semplici oggetti gradevoli ed economici, ma apparecchi moderni che consentono di ricavare il massimo confort in termini di temperatura ambientale, di utilizzo e di estetica a fronte di un costo ridotto della macchina e del combustibile e di un ridotto impatto ambientale.

### PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Stufe e camini di ultima generazione, alimentati a legna e/o pellet, sono dotati di tecnologie che sfruttano al massimo il calore, come la doppia combustione e il recupero del calore dei fumi e risultano molto efficienti e meno dispendiosi rispetto al riscaldamento tradizionale con caldaia a gas/gasolio. Termostufe e termocamini hanno l'ulteriore vantaggio di essere collegati all'impianto di riscaldamento. In questo modo si può scaldare l'acqua che circola nelle tubazioni e che arriva ai radiatori e/o pannelli radianti o inviare l'aria calda in canali nascosti nei muri o nel controsoffitto e farla uscire da bocchette apposite, disposte nelle stanze, anche su più piani. È possibile avere anche l'acqua calda in cucina e in bagno, convogliandola in un bollitore.

### VANTAGGI: BENESSERE E RISPARMIO

- Possono integrare o sostituire il sistema di riscaldamento tradizionale
- Utilizzano fonti di energia rinnovabile
- Basse emissioni e alti rendimenti
- Richiedono minima manutenzione
- Dispongono di programmi preimpostati di riscaldamento
- Le stufe a pellet garantiscono un'alimentazione automatica
- I pellets non necessitano di ampi spazi per lo stoccaggio
- Il fuoco rimane a vista anche se protetto, e dona un senso di calore "visivo" accogliente e rassicurante

### REALIZZAZIONE IMPIANTO<sup>(2)</sup>

L'installazione di stufe e caminetti richiede il collegamento ad una canna fumaria. Per quelle alimentate a pellet è richiesto anche un collegamento elettrico. La gamma di scelta è molto vasta, è necessario quindi valutare:

- il fabbisogno termico della casa (tipologia, volume, anno di costruzione, grado di isolamento, superfici disperdenti);
- la funzione di unico sistema di riscaldamento o di integrazione all'esistente;
- l'adeguamento, la sostituzione o la realizzazione ex novo dell'impianto fumario esistente;
- il costo di realizzazione, esercizio e consumo del combustibile presunto;
- il tempo di funzionamento dell'impianto, in relazione alle abitudini e agli orari di permanenza in casa;
- estetica, collocazione e spazio disponibile per l'apparecchio e per la legnaia.

### COSTI DI REALIZZAZIONE

Nella spesa di installazione ciò che incide maggiormente sono i costi di adeguamento e di collegamento all'impianto esistente. Tuttavia i bassi costi di esercizio, di manutenzione e di consumo di combustibile, uniti alle alte prestazioni rendono vantaggioso l'investimento iniziale. Se la sostituzione dell'impianto comporta un miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio e il rispetto dei valori limite di prestazione energetica per la climatizzazione invernale, l'intervento è soggetto alla detrazione del 55% prevista all'art.1, comma 344 della legge finanziaria del 2007.

<sup>(1)</sup> In Regione Lombardia per l'installazione di questa tipologia di impianti è necessario tenere presente l'art. 11 della l.r. 24/2066 "misure per il contenimento dell'inquinamento da combustione da biomasse legnose per il riscaldamento". La legge regola la riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera: la combustione da biomassa legnosa è considerata agente inquinante.



Biomasse vegetali: legna e pellet

Come ogni combustione anche quella della legna emette le ormai note polveri sottili PM10, che stazionano nei cieli delle città. Le nuove tecnologie di combustione hanno abbassato il livello di emissioni totali e quindi anche delle polveri sottili.

1. Ingresso aria di combustione primaria
2. Ingresso aria di combustione secondaria
3. Uscita aria calda di convezione
4. Uscita fumi di scarico



Sezione di termocamino con tecnologia della doppia combustione e recupero dei fumi

**DOPPIA COMBUSTIONE: i fumi generati dalla prima combustione, vengono reinnescati e ricombusti. Da questa seconda combustione deriva un consistente aumento di calore e una minor emissione di quantità di inquinanti**

	PELLET	LEGNA <sup>(2)</sup>	METANO	GASOLIO	GPL
<b>Costo unitario</b> combust. <sup>(2)</sup>	0,23 €/kg	11,00 €/qle	0,72 €/mc	1,10 €/lit	0,70 €/lit
<b>Potere calorifico</b> inferiore	4.500 kcal/kg	3.700 kcal/kg	8.500 kcal/mc	9.600 kcal/lit	6.300 kcal/lit
<b>Rendimento</b> caldaia	93%	83%	93%	90%	93%
<b>Potere calorifico</b> reso	4.185 kcal/kg	3.071 kcal/kg	7.905 kcal/mc	8.640 kcal/lit	5.859 kcal/lit
<b>Costo orario</b> di riscaldamento €	0,85 €/h	0,56 €/h	1,41 €/h	1,97 €/h	1,85 €/h

Confronto del costo orario di riscaldamento di diversi combustibili, considerato che un appartamento di circa 150 mq necessita in media di 15.500 kcal/h

	PELLET	LEGNA <sup>(3)</sup>	METANO	GASOLIO	GPL
<b>Giorni/anno</b>	180	180	180	180	180
<b>Ore/giorni</b>	8	8	8	8	8
<b>Costo € orario</b>	0,85	0,56	1,41	1,97	1,85
<b>Costo tot. €</b>	1.227	799	2.033	2.842	2.667
<b>Differenza</b>	-40%	-61%	referim.	40%	31%

Differenza in valore assoluto e in percentuale, del costo necessario a scaldare un appartamento di circa 150 mq (considerando un riscaldamento che funzioni 180 giorni all'anno per 8 ore al giorno) prendendo come riferimento una caldaia a metano

<sup>(2)</sup> Sono stati considerati valori medi del costo del combustibile  
<sup>(3)</sup> è stato considerato il legno di faggio con una umidità media del 20%/30%

## SPFRUTTAMENTO DELL'ENERGIA SOLARE

L'utilizzo dell'energia solare nella costruzione di nuovi edifici, ma anche e soprattutto nel recupero di quelli esistenti, rappresenta una sfida per il futuro. L'energia solare è la fonte più diffusa sulla terra: è una fonte energetica sostenibile, pulita, inesauribile e gratuita, quindi, dotata di un valore ambientale e sociale molto alto. Il sole ogni giorno ci regala grandi quantità di energia. Oggi utilizziamo solo una modestissima parte dell'enorme quantità di energia che ci giunge dal sole e la strada da percorrere è ancora lunga per sfruttare l'energia solare su grande scala. Naturalmente l'energia solare non può sostituire quella prodotta con i combustibili fossili, ma, come dimostra l'esperienza europea (Germania, Grecia, Austria e Spagna hanno investito molto sui pannelli solari ed i programmi che incentivano l'installazione dei moduli fotovoltaici stanno dando dei buoni risultati), può efficacemente integrare il fabbisogno energetico delle famiglie. La politica di incentivazione e di sostegno economico agli interventi di recupero energetico e di applicazione delle fonti rinnovabili, costituisce un ulteriore elemento a sostegno dell'obiettivo di incremento dello sfruttamento dell'energia solare. I vantaggi economici, grazie alle tariffe incentivanti, sono evidenti e facilmente stimabili. I vantaggi ambientali non si possono toccare immediatamente con mano, ma optare per questi sistemi innovativi che sfruttano l'energia solare significa scegliere energia pulita e contribuire alla realizzazione di un ambiente più sano e più vivibile.



### CALORE CHE VIENE DALL'ALTO

Nella produzione di energia da fonti rinnovabili, gli **IMPIANTI SOLARI TERMICI** stanno conquistando un peso sempre maggiore: l'impianto permette di produrre energia termica pulita. È così possibile disporre di acqua calda per tutti gli usi domestici e/o integrare l'impianto di riscaldamento esistente.

### ELETTRICITÀ DAL SOLE

Con gli **IMPIANTI FOTOVOLTAICI** si può produrre energia elettrica per far funzionare l'impianto di illuminazione, gli elettrodomestici e gli altri dispositivi elettrici della casa. Poiché i tempi di ammortamento della spesa iniziale sono piuttosto lunghi, conviene fare calcoli precisi in fase di progettazione.

### ELETTRICITÀ DAL VENTO

Un'altra fonte di energia inesauribile e a emissioni zero è il vento. L'eolico ha grandi potenzialità in campo residenziale per il futuro: il rapporto tra costi di produzione e rendimento è infatti davvero vantaggioso e i margini di crescita sono elevati. La tecnologia è in continua evoluzione, con molte applicazioni nell'ambito dell'utenza domestica favorite dallo sviluppo dei sistemi **MINI-EOLICI**.

### VANTAGGI: BENESSERE E RISPARMIO

In edifici residenziali i risparmi di energia sono compresi tra il 50-80% per la produzione di acqua calda sanitaria (ACS) e tra il 20-40% per la domanda totale di ACS e di riscaldamento. Gli impianti combinati sono raccomandati negli edifici nei quali sono già state realizzate altre misure per il risparmio energetico come un'adeguata coibentazione termica e un sistema di riscaldamento a bassa temperatura. Per fare un calcolo del risparmio ottenibile è necessario conoscere la quantità di combustibile necessaria per conseguire la stessa produzione termica ottenuta con il solare, ma calcoli di questo tipo sono piuttosto complessi e a scopo indicativo forniamo una indicazione di base con i dati riportati nella tabella a lato.

### REALIZZAZIONE IMPIANTO

I pannelli solari possono essere installati in tutti gli edifici: dalle villette, alle case plurifamiliari, sino ai condomini. Nelle nuove abitazioni o in caso di nuova installazione o sostituzione di impianti termici, è ormai obbligo normativo che l'impianto deve coprire almeno il 50% del fabbisogno annuo di energia primaria richiesta per la produzione di ACS. Tutti gli edifici che dispongono di uno spazio soleggiato (tetto inclinato, tetto terrazzato, giardino, ecc) possono essere dotati di un impianto solare termico per la produzione di ACS. Bisogna scegliere la posizione che offre la migliore insolazione, ma anche le zone più facilmente accessibili e meno critiche negli ancoraggi, perché così si risparmia sui costi di installazione. I pannelli solari devono essere rivolti preferibilmente verso Sud, con una tolleranza di deviazione verso Est o verso Ovest di 30°, ed essere inclinati di circa 35°-40° rispetto al piano orizzontale.

Tale oscillazione è in relazione alla posizione geografica: l'optimum è 30° per l'Italia meridionale e 35-40° per l'Italia settentrionale. Una volta accertata la fattibilità è necessario calcolare il valore del fabbisogno di ACS che definisce la superficie dei collettori e il volume del serbatoio. Negli edifici residenziali il fabbisogno termico per la produzione di ACS rimane costante nel corso dell'anno ed è in relazione al numero di persone che vi abitano. Solitamente il consumo giornaliero pro capite di ACS a 45 °C viene stimato intorno a 50L/(persona/giorno). L'acqua calda prodotta da un pannello solare varia in funzione di diversi elementi: il posizionamento, la zona geografica, la radiazione solare giornaliera, ecc. In media si può considerare una produzione di acqua di 80-100 L/giorno, alla temperatura di 40°C, per ogni mq di pannello installato. La durata della vita utile del pannello è molto lunga, in media tra i 20 e i 30 anni. Negli ultimi anni, infatti, gli impianti solari si sono dimostrati affidabili e di norma necessitano solo di un minimo impegno di manutenzione. Alcuni controlli devono essere eseguiti con regolarità, anche dal proprietario dell'impianto, in modo da riconoscere subito un eventuale malfunzionamento.

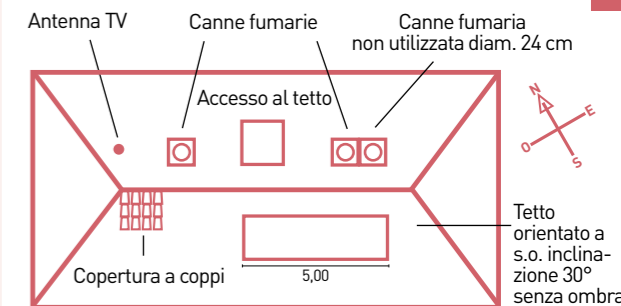
### COSTI DI REALIZZAZIONE

Come prima cosa è da sottolineare che i prezzi dei pannelli solari termici si stanno abbassando in maniera radicale, rendendo possibile un recupero dell'investimento iniziale in tempi molto più brevi che in passato. In Italia un impianto in base all'ubicazione e all'utilizzo, si ammortizza nel giro di 3-8 anni e poiché la durata minima di questi impianti è di 15-20 anni ne consegue che è un buon investimento a medio termine. È bene ricordare che per l'installazione di pannelli solari termici costruiti ai sensi della normativa UNI 129/75 e con garanzia di 5 anni è possibile godere, in base alla Finanziaria 2008, dell'aliquota Iva al 10% e di detrazione Irpef del 55% sulla spesa dilazionata in 10 anni (per interventi su edifici esistenti).

<b>PRODUZIONE DI ENERGIA DA UN SISTEMA SOLARE</b>	<b>850 kWh/mq</b>
<b>RISPARMI CONSEGUIBILI EQUIVALENTI</b>	
91 litri di olio combustibile	
101 mc di gas naturale	
940 kWh di elettricità	
306 kg di riduzione di emissioni di CO2	

Fonte: energia dal sole - la guida del consumatore

Dati indicativi sui risparmi ottenibili da un impianto solare termico su buona parte dell'area geografica italiana.



Esempio di rilievo con dimensioni e caratteristiche del manufatto. Fonte: Impianti solari termici - manuale per la progettazione e costruzione.

### CONTO ENERGIA TERMICO

A partire dal 2012 dovrebbe scattare, secondo il d.lgs. 28/11 un nuovo meccanismo di incentivazione del solare termico, basato sui criteri del conto energia, cioè sulla corresponsione di un incentivo per ogni kWh di energia termica prodotto. Le norme attuative del decreto dovrebbero fissare, entro il mese di settembre 2011, l'entità e i criteri dell'incentivazione: un incentivo fisso e forfettario al kWh per impianti di piccola taglia fino a 35 kW di potenza e un incentivo calcolato sulla reale produzione, da contabilizzare con appositi sistemi, per impianti di potenza tra 35 kW e 1 MW. L'obiettivo è quello di installare, entro il 2020, 26 milioni di metri quadri di pannelli solari, contro i 2,5 milioni installati attualmente.

### ABITAZIONI CIVILI: USO ANNUALE ORIENTAMENTO SUD

Italia		
Persone	Capacità boiler (l)	mq pannelli
1-3	130-150	1,8-2,6
3-5	200-300	3,6-5,2
6-8	300-450	5,4-7,8

Valori indicativi per il dimensionamento del serbatoio e dei pannelli solari. Fonte: Impianti solari termici - manuale per la progettazione e costruzione

### COSTO INDICATIVO IMPIANTO SOLARE<sup>(1)</sup>

Tipo di impianto	mq	serbatoio (l)	n° persone	costo €
Circolazione naturale per ACS	2-3	150/200	2-4	2.000/3.000
Circolazione forzata per ACS	5	300	3-4	4.000/6.000
Circolazione forzata per ACS + riscaldamento	15	1.000	5	12.000

Costo indicativo per l'installazione di un impianto solare termico. Fonte: medie calcolate da indagini di mercato

<sup>(1)</sup> Il costo è indicativo e comprensivo di installazione, manodopera e IVA.

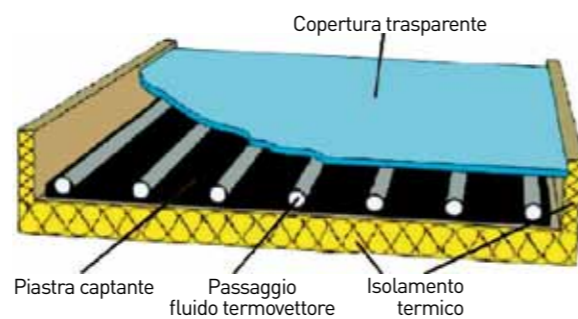
## IMPIANTO SOLARE TERMICO

UNA TECNOLOGIA CHE PERMETTE LA CONVERSIONE DIRETTA DELL'ENERGIA SOLARE IN CALORE CAPACE DI RISCALDARE SIA L'ACQUA CALDA SANITARIA CHE L'ACQUA UTILE AL RISCALDAMENTO DEGLI AMBIENTI...

55%

### PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

L'elemento principale di un impianto solare termico è il collettore o pannello solare. Il suo funzionamento è molto semplice: una piastra captante raccoglie la radiazione del sole, la trasforma in calore e la cede al fluido termovettore in circolazione nell'impianto (acqua, glicole, aria). Il fluido termovettore trasporta quindi l'energia termica assorbita dal collettore solare al serbatoio di accumulo. Nei collettori solari piani l'accumulo di calore avviene per effetto serra: la copertura trasparente (in genere vetro) posta davanti alla piastra captante lascia passare la radiazione solare sotto forma di luce, ma diventa opaca al calore emesso dalla piastra, che in questo modo accumula più calore. Per evitare di perdere calore nella parte retrostante e dai lati, il collettore viene isolato con uno strato di materiale coibente. I collettori a tubi sottovuoto invece sono costituiti da tubi in vetro sottovuoto all'interno dei quali è collocata una striscia di metallo nero. Il vuoto creato tra assorbitore e copertura trasparente tubolare consente di ridurre le dispersioni di calore e di aumentare il rendimento. L'acqua riscaldata viene mantenuta in serbatoi coibentati. La circolazione dell'acqua può avvenire in modo naturale (il fluido riscaldato dal sole, sale verso l'alto, dove è posizionato il serbatoio) o per effetto di una spinta fornita da una pompa elettrica che si attiva quando apposite sonde rilevano che la temperatura dell'acqua nei collettori risulta più calda di quella nel serbatoio.



Schema di pannello solare piano.



Esempio di pannello solare sottovuoto.

**D'estate, l'energia prodotta copre l'intero fabbisogno energetico. Nei mesi invernali e nei giorni in cui l'insolazione è scarsa, l'impianto serve invece soltanto per preriscaldare l'acqua; per raggiungere temperature più alte, il serbatoio deve essere collegato a una tradizionale caldaia a gas e/o ad una resistenza elettrica**

**I pannelli solari sono in grado di produrre energia termica anche se non c'è sole poiché sfruttano non solo le radiazioni incidenti sul collettore, ma anche quelle presenti nell'atmosfera.**

# IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO

**PHOTO = LUCE**  
**VOLTAICO = ELETTRICITÀ**  
**FOTOVOLTAICO = ELETTRICITÀ PRODOTTA ATTRAVERSO LA LUCE**

## PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il processo fotovoltaico converte la luce del sole direttamente in elettricità. La conversione avviene nelle celle fotovoltaiche: dispositivi costituiti da un materiale semi-conduttore, generalmente silicio. Le celle vengono assemblate in un'unica struttura: il modulo fotovoltaico. Più moduli fotovoltaici, collegati elettricamente in serie, formano la stringa. Più stringhe collegate in parallelo, in modo da ottenere la potenza desiderata, costituiscono il generatore fotovoltaico. Quando la cella fotovoltaica viene investita dalla luce solare diventa un generatore di corrente continua che, attraverso l'inverter, viene trasformata in corrente alternata per poter essere utilizzata nei normali impianti elettrici domestici. La potenza massima estraibile dalla cella viene misurata in Watt di picco (Wp), cioè la potenza teorica massima che l'impianto può produrre nelle condizioni standard di insolazione e temperatura dei moduli (1000 W/mq e 25°C).

## VANTAGGI: BENESSERE E RISPARMIO

- La manutenzione è minima
- Può essere utilizzato ovunque in presenza di luce solare
- Non ci sono perdite di linea poiché l'impianto si trova in prossimità degli apparecchi da esso alimentati
- La potenza dell'impianto può essere aumentata facilmente, a seconda della necessità, dal momento che il sistema è modulare
- l'impianto può essere integrato su diverse tipologie di supporti (pensiline, frangisole, ecc.)

## PROGETTAZIONE IMPIANTO

I moduli fotovoltaici possono essere installati sul tetto (piano o a falda), sulle facciate, sul terreno e su molti altri supporti, purché idonei, in particolare per quanto riguarda l'esposizione, l'inclinazione e l'assenza di ombreggiamenti. La potenza dell'impianto viene generalmente dimensionata in funzione dell'energia che si consuma.

La fattibilità tecnica e di installazione dell'impianto fotovoltaico è valutata in base a:

- disponibilità di spazio (più kWh di energia elettrica occorrono, più ampia è la superficie di pannelli da installare);
- corretta esposizione ed inclinazione della superficie;
- fenomeni di ombreggiamento generati da ostacoli presenti in prossimità del sito di installazione (edifici, piante, ecc.).

L'adeguamento dell'impianto elettrico esistente non comporta sostanziali modifiche. Per impianti localizzati nell'emisfero Nord, l'esposizione idonea è a Sud oppure, con limitata perdita di produzione, a sud-est o sud-ovest. L'inclinazione ideale è di 30°-35° in funzione della latitudine. Dal punto di vista impiantistico, le installazioni fotovoltaiche possono essere: integrate, parzialmente integrate, non integrate, mentre ai fini dell'accesso agli incentivi statali, gli impianti sono ricondotti in due categorie essenziali: impianti su edificio e altri impianti.

Le principali tipologie sono:

- gli impianti ad isola, comunemente chiamati *stand alone*, che si utilizzano in zone non servite dalla rete elettrica o per installazioni particolari per le quali non è conveniente un collegamento alla rete elettrica (lampioni stradali, ripetitori, ecc). L'impianto deve essere dimensionato per poter produrre tutto il fabbisogno di energia e dotato di appositi accumulatori che la rendono disponibile nelle ore notturne o in caso di cattive condizioni atmosferiche.
- gli impianti *grid connected*, cioè collegati alla rete di distribuzione elettrica. La rete in questo caso funziona da sistema di accumulo: assorbe l'energia prodotta in eccesso rispetto a quella consumata dall'utenza e fornisce il fabbisogno necessario di energia durante le ore prive di insolazione, ore nelle quali l'impianto fotovoltaico non produce energia. Tutta l'energia prodotta viene remunerata in base alle tariffe incentivanti disposte dal Conto Energia.

**PANNELLI IN SILICIO AMORFO:** sono costituiti da una lastra di vetro grigio/bluastro di colore uniforme, con spessore di pochi millimetri. È un modulo molto versatile nell'integrazione architettonica e soprattutto flessibile. È infatti possibile applicarlo anche su superfici curve.

**PANNELLI IN SILICIO MONOCRISTALLINO O POLICRISTALLINO:** composti da circa 30-70 celle fotovoltaiche singole affiancate, elettricamente unite e fissate attraverso particolari materiali ad una o più lastre di vetro in una cornice in alluminio. È utilizzato silicio purissimo che garantisce la massima conducibilità e alti rendimenti.



**PANNELLI INTEGRATI.** I moduli sostituiscono elementi di arredo urbano e viario, superfici esterne degli edifici (facciate, tetti ecc), costituendo un corpo unico con la struttura.



**MOBILITÀ SOSTENIBILE.** Pensilina fotovoltaica



**PANNELLI NON INTEGRATI.** I moduli sono semplicemente ubicati sopra al tetto

## COSTI DI REALIZZAZIONE

Il costo per una installazione standard di un sistema da 1 kWp è pari a circa 4.000 euro, IVA compresa. La maggior parte dei costi (63%) è dovuta ai materiali necessari alla costruzione del modulo.

## Quanto produce in un anno?

Un tetto fotovoltaico da 1 kWp, che ha una dimensione di circa 8 mq, produce mediamente in un anno:

- 1.100 kWh per kWp a Milano,
- 1.300 kWh per kWp a Roma,
- 1.600 kWh per kWp a Trapani

## Qual'è la durata di vita?

La durata si aggira attorno ai 30 anni, con un decadimento della produttività negli anni piuttosto limitato.

## Esempio di rientro economico

Ipotesi: impianto fotovoltaico residenziale da 3 kWp, entrato in esercizio nel 1° semestre del 2012 (accede al regime di incentivi del Quarto Conto Energia - D.lgs.28/11):

- costo impianto: 12.000 € (IVA compresa)
- produzione media annua in Nord Italia: 3.300 kWh
- guadagno annuale dal Conto Energia:  $3.300 \times 0,274€ = 904,6 €$
- risparmio annuale sul costo evitato di energia:  $3.300 \times 0,16€$  (costo medio) = 528€
- vantaggio economico totale annuale:  $904,2 € + 528 € = 1.432,2 €$
- vantaggio ambientale: emissioni evitate di CO2 pari a 3.432 kg/anno
- tempo di ritorno dell'impianto: circa 8 anni

## CONTO ENERGIA

Il principale regime incentivante per l'installazione di pannelli fotovoltaici è attualmente il 4° Conto Energia (DM 5 maggio 2011).

Il Conto Energia offre opportunità di risparmio e di guadagno concreto.

Lo Stato, attraverso il GSE (Gestore Servizi Energetici), eroga un incentivo proporzionale alla produzione di energia elettrica dell'impianto. L'incentivo varia a seconda della tipologia (su edificio o no) e delle dimensioni dell'impianto. Le tariffe maggiori sono riconosciute agli impianti fino a 3 kWp su edificio. Le tariffe più basse sono invece riconosciute ai grandi impianti a terra. Le tariffe sono erogate per un periodo di vent'anni, a decorrere dalla data di entrata in esercizio dell'impianto e rimangono costanti per l'intero periodo.

I valori riportati in tabella sono validi per impianti fotovoltaici entrati in esercizio nell'anno 2011. L'energia prodotta dagli impianti che entreranno in esercizio nel 2012 e nel 2013 avrà diritto alla tariffa prevista per il 3° quadrimestre 2011, decurtata del 6% all'anno.

In aggiunta all'incentivo in conto energia, il soggetto responsabile dell'impianto può contare su un ulteriore vantaggio economico, utilizzando l'energia prodotta per:

- la cessione in rete (parziale o totale);
- i propri autoconsumi;
- lo scambio sul posto con la rete elettrica (per gli impianti di potenza fino a 200 kW).

Molte banche oggi offrono convenzioni su mutui specifici per installare un sistema fotovoltaico; in tal modo è possibile realizzare impianti con costi iniziali ridotti o nulli, utilizzando poi l'incentivo del conto energia per il pagamento delle rate. Un impianto fotovoltaico può inoltre valorizzare l'immobile su cui è installato, migliorandone la classe energetica.

## PREMI DEL CONTO ENERGIA PER SPECIFICHE INSTALLAZIONI

I piccoli impianti sugli edifici possono beneficiare di una maggiorazione dell'incentivo previsto fino ad un massimo del 30% qualora abbinati ad un uso efficiente dell'energia (edificio o unità abitativa su cui effetto l'installazione dotata di certificato energetico o installazione associata ad interventi sull'involucro che riducano di almeno il 10% gli indici di prestazione energetica).

Inoltre, la componente incentivante della tariffa è incrementata del 5% per gli impianti ubicati in zone classificate come industriali, miniere, cave o discariche e per piccoli impianti realizzati da comuni con popolazione inferiore a 5.000 abitanti; del 10% per gli impianti i cui componenti siano per non meno del 60% riconducibili ad una produzione realizzata all'interno della Unione europea.

È incrementata di 5 centesimi di euro/kWh per gli impianti installati in sostituzione di coperture in eternit o comunque contenenti amianto.

### TABELLA INCENTIVI 2012 (1° SEM)

Potenza di picco	Tipo di impianto	
	su edificio	altro
1<P<3	0,274	0,240
3<P<20	0,247	0,219
P>20	0,233	0,206

Tariffe incentivanti IV° Conto Energia.  
Fonte: DM 5 maggio 2011

### TABELLA INCENTIVI 2011

Potenza di picco	Entrata in esercizio		
	ottobre	novembre	dicembre
1<P<3	0,345	0,320	0,298
3<P<20	0,310	0,288	0,268
P>20	0,293	0,272	0,253

Tariffe incentivanti IV° Conto Energia.  
Fonte: DM 5 maggio 2011



## COME COMINCIARE PER AVERE UNA CASA PIÙ SOSTENIBILE

Tutti gli interventi che sono stati presentati fino ad ora, per essere realizzati, richiedono un impegno non indifferente anche dal punto di vista economico. Ristrutturare la propria casa con i principi del risparmio energetico non è ancora un'operazione accessibile a tutti. Esistono però alcune piccole regole di comportamento facilmente attuabili da ogni cittadino che non richiedono alcuna modifica del proprio consolidato stile di vita, ma sono semplici accorgimenti che possono però aiutare ogni nucleo familiare a risparmiare. Sono regole che riguardano le azioni quotidiane, che non impegnano denaro, o che possono essere definite di piccolo investimento e quindi ripagabili in tempi brevi. Nel nostro piccolo, nelle nostre case possiamo iniziare ad adottare nuove abitudini.

### ALCUNI CONSIGLI PER DIMINUIRE IL FABBISOGNO ENERGETICO DELLA NOSTRA CASA

#### 1 ELETTRODOMESTICI

Effettuate un'accurata scelta degli elettrodomestici, acquistando i modelli più efficienti: se sono tutti di classe A/A+/A++ il risparmio di energia è tale da ripagare in breve tempo la maggiore spesa iniziale e verificare in bolletta il relativo risparmio energetico.

#### 2 STAND BY

Ricordate di non lasciare i vostri apparecchi in stato di stand-by: se non c'è un interruttore, abbiate cura di staccare la spina o di utilizzare prese multiple con interruttore.

Le statistiche medie europee dichiarano un 5-10% di consumi dovuto allo stand-by.

#### 3 LAMPADINE

Quelle a fluorescenza consumano un quinto e durano 5 volte più di quelle a incandescenza. Si dice che diano una luce fredda e sgradevole, ma potete richiedere le lampade fluorescenti che danno luce calda, adatta agli ambienti domestici. Se sostituite anche solo 3 lampadine a incandescenza da 100W con 3 fluorescenti compatte a basso consumo da 20 W, potete ridurre del 7% i consumi annui totali di energia elettrica, con un risparmio di circa 45 euro. In Italia la Finanziaria 2008 vieta, a partire dal 2011, la commercializzazione delle lampadine a incandescenza.

#### 4 RIDUTTORI DI FLUSSO DELL'ACQUA

Installati sui rubinetti dei lavandini e della doccia, consentono di ottenere riduzioni dal 30% al 50% dei consumi d'acqua e dell'energia necessaria per riscaldarla.

#### 5 VALVOLE TERMOSTATICHE

Se avete un impianto di riscaldamento autonomo o un impianto centralizzato con contatore di calore, l'installazione di valvole termostatiche sui radiatori vi consente di regolare in ogni stanza la temperatura ideale, risparmiando circa il 10% delle vostre spese di riscaldamento (circa 90 euro all'anno).

#### 6 RISCALDAMENTO/CONDIZIONAMENTO

D'inverno tenere in casa una temperatura di 20° anziché di 22° vi permette di risparmiare dal 10% al 20% dell'energia necessaria per riscaldare la vostra casa. D'estate utilizzare il condizionatore anche solo un'ora di meno, regolandolo su una temperatura più alta, vi fa risparmiare 60 euro l'anno.

#### 7 PANNELLI TERMORIFLETTENTI

Inserire un foglio di materiale isolante, termoresistente, atossico e ignifugo tra il calorifero e il muro aumenta almeno del 5% l'efficienza di ogni calorifero, riducendo la dispersione di calore dei caloriferi posti sulle pareti che danno sull'esterno.

#### 8 ISOLAMENTO DEL CASSONETTO

Con una piccola spesa è possibile isolare il cassonetto dell'avvolgibile in modo da limitare gli spifferi in casa, risparmiando il 5% sulla spesa per riscaldamento.

#### 9 REGOLARE MANUTENZIONE DELLA CALDAIA

Una famiglia italiana spende in media oltre 500 euro l'anno per il riscaldamento.

Un'adeguata manutenzione dell'impianto di riscaldamento offre una serie di vantaggi in termini di sicurezza, comfort, minor consumo energetico e conseguente risparmio economico, minori emissioni inquinanti. La normativa nazionale e regionale contiene delle disposizioni relative ad esercizio, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici. In Regione Lombardia, i controlli (Manutenzione + Prova combustione) sugli impianti termici prevedono periodicità diverse a seconda della potenza dell'impianto e del tipo di combustibile con cui è alimentato (per maggiori dettagli vedere la sezione "Buone pratiche"). Al termine delle operazioni di controllo e manutenzione, il tecnico incaricato redige e sottoscrive il rapporto di controllo e manutenzione. Il documento, corredato dal relativo contributo economico previsto per legge, acquisisce valore come Dichiarazione di Avvenuta Manutenzione, la cui validità è di due stagioni termiche successive. Tale dichiarazione deve essere informatizzata dal tecnico incaricato sul Catasto Unico Regionale Impianti Termici (C.U.R.I.T.) ed inviata all'Ente competente.

In caso di mancata esecuzione della corretta manutenzione il Responsabile dell'impianto è soggetto ad una sanzione che può andare dai 500,00 ai 3.000,00 euro (come previsto dal D.Lgs 192/2005). La Provincia di Milano e la Provincia di Monza e della Brianza provvedono costantemente ad informare i cittadini sugli adempimenti a loro carico, attraverso l'aggiornamento del proprio sito web o mediante apposite campagne informative.

## LAMPADINE AD ALTA EFFICIENZA

Il settore dell'illuminazione domestica corrisponde in Italia a circa il 13,5% del consumo totale di energia elettrica nel settore residenziale (circa 7 TWh/anno). Di recente l'Unione Europea ha deciso di limitare l'utilizzo delle lampade ad incandescenza entro il 2012 e le lampade alogene a bassa efficienza entro il 2016. Questo intervento di sostituzione presenta un margine di riduzione dei consumi per l'illuminazione domestica fino al 30% in Europa.

**Illuminare significa consumare energia:** a seconda di quale lampada si sceglie cambiano qualità, quantità di luce e consumi.

Le **LAMPADINE AD INCANDESCENZA TRADIZIONALI** sono caratterizzate da un'efficienza luminosa modesta (l'energia assorbita è trasformata in gran parte in calore e solo in minima parte in luce) e da una durata di circa 1.000 ore. Con l'invecchiamento le lampade emettono sempre meno luce (pur consumando sempre la stessa quantità di energia) e quindi è bene che, superata la vita media, vengano sostituite. I vantaggi di queste lampade sono l'accensione immediata, facilità di regolazione dell'intensità luminosa, la tonalità "calda" e l'economicità.

Le **LAMPADINE ALOGENE**, rispetto alle lampade ad incandescenza tradizionali, hanno un'efficienza luminosa superiore (circa 22 lumen/watt), una luce più bianca con una eccellente resa dei colori e durata doppia.

Le **LAMPADINE A FLUORESCENZA** mantengono tutti i vantaggi e le caratteristiche del comfort visivo delle lampadine ad incandescenza con un'efficienza superiore: consumano un quinto delle tradizionali (90 lumen/watt). La durata di vita media è di circa 10.000 ore.

I **LED** emettono luce sviluppando una quantità limitata di calore: la loro durata è pressoché eterna (100.000 ore) e il consumo molto basso. Sono disponibili in diverse tonalità. I primi led in commercio avevano potenze relativamente basse (al massimo poche unità di watt) ed erano impiegati per l'illuminazione concentrata di piccole zone (piccoli riflettori o lampade tascabili). Oggi sono disponibili sul mercato led di potenze più elevate che possono sostituire le lampade tradizionali nei vari usi. Per migliorare l'illuminazione non si deve ricorrere necessariamente all'installazione di lampadine di potenza maggiore, ma è importante distribuire le sorgenti luminose a seconda dell'uso a cui è destinato un ambiente.

In generale le soluzioni migliori per migliorare l'illuminazione con un minor consumo di energia sono:

- creare una luce soffusa nell'ambiente e intervenire con fonti luminose localizzate;
- negli ambienti dove la luce rimane accesa per lungo tempo conviene utilizzare lampade fluorescenti ed installare interruttori a tempo o rilevatori di presenza;
- nelle aree esterne è più conveniente l'installazione di lampade al sodio.

*Una volta esaurite, è previsto per legge un processo eco-compatibile di riciclo per evitare la dispersione di mercurio e di polveri tossiche contenute al loro interno. Non devono quindi essere gettate nella pattumiera o nel cassonetto ma vanno rigorosamente separate dai rifiuti solidi urbani affinché vengano avviate al corretto processo di ritiro e riciclo.*

Il cittadino le può portare presso i centri di raccolta comunali o isole ecologiche. Per conoscere il punto di raccolta più vicino, è possibile consultare i siti: [www.ecolamp.it](http://www.ecolamp.it) oppure [www.cdcrree.it](http://www.cdcrree.it), all'interno della sezione "Comuni" *Lista dei Centri di Raccolta per Area Geografica*



## DOMOTICA

Capita spesso di controllare di aver spento tutte le luci prima di uscire di casa. Sarebbe comodo disporre di un meccanismo all'ingresso che ci permetta di monitorare tutti i sistemi elettrici ed elettronici presenti nell'appartamento, consentendo di accenderli, spegnerli o regolarli a nostro piacimento, e facendo in modo che nulla resti acceso inutilmente in nostra assenza. La domotica (dal latino "domus", casa, e dal greco "tica", automatica, "che funziona da sé") consente di gestire in modo integrato tutti i servizi domestici: illuminazione, elettrodomestici, climatizzazione, antifurto, tende, radio, telefono, TV. Ad ogni apparecchio allacciato alla rete di alimentazione è associato un attuatore a cui corrisponde un codice identificativo.

Tramite interfacce di gestione centralizzate touchscreen autoesplicative è possibile inviare all'attuatore segnali di attivazione e regolazione, via cavo o via rete wireless.

Inoltre, tramite smartphone o pc, è possibile connettersi alle interfacce anche a distanza.

L'interfaccia permette di configurare scenari predefiniti a seconda dell'orario e delle necessità: avvolgimento automatico delle tapparelle e accensione del riscaldamento alla mattina, attivazione della lavastoviglie durante fasce orarie dove l'energia elettrica è più economica, spegnimento simultaneo delle luci all'uscita. Tale sistema coniuga risparmio energetico e sicurezza, migliora il comfort dell'abitazione e razionalizza i consumi.

## LA CLASSE ENERGETICA DEGLI ELETTRODOMESTICI

I consumi domestici di energia risultano spesso difficili da monitorare. Un phon (1.200 watt) ci costa un euro ogni 5 ore di funzionamento, così come il forno a microonde (1.250 watt).

La radiosveglia in stand-by consuma 6 watt all'ora, pari a circa 9 euro all'anno. Nel caso di piccoli elettrodomestici la spesa è contenuta. Nel caso invece di grossi apparecchi, come frigorifero, lavatrice, lavastoviglie e asciugatrice (che, insieme, escludendo il riscaldamento, rappresentano quasi il 30% dei consumi domestici), i margini di risparmio iniziano a diventare consistenti. La Finanziaria 2007 ha favorito una scelta consapevole per l'acquisto di tali apparecchiature, predisponendo una detrazione Irpef fino al 20% delle spese effettuate (ad esempio per la sostituzione dei vecchi frigoriferi e congelatori con altri apparecchi di classe energetica non inferiore ad A+, fino ad un massimo di 200€). Recenti normative hanno introdotto una serie di obblighi in materia: dal 2010 è vietata la commercializzazione di elettrodomestici appartenenti alle classi energetiche inferiori alla A e di motori elettrici appartenenti alla classe 3 e dal 2011 è vietata la commercializzazione delle lampadine a incandescenza e degli elettrodomestici privi di interruttore dell'alimentazione dalla rete elettrica (Legge Finanziaria 2008).

La Direttiva Europea 2010/30/UE concernente "l'indicazione del consumo di energia e di altre risorse dei prodotti connessi all'energia, mediante l'etichettatura ed informazioni uniformi relative ai prodotti" prevede nuove etichette energetiche: 3 nuove classi energetiche (A+, A++ e A+++), da aggiungere a quelle già presenti (A-G).

Tuttavia il numero complessivo delle classi indicate non potrà essere superiore a 7 (ad esempio da A+++ fino ad D, da A++ a E).

A+++

A++

A+

A

B

C

D

E

F

G

I regolamenti comunitari che disciplinano la forma ed i contenuti delle nuove etichette energetiche per lavastoviglie (Reg. 1059/2010), frigoriferi e congelatori (Reg. 1060/2010), lavatrici (Reg. 1061/2010) e televisori (Reg. 1062/2010), sono stati pubblicati il 30 novembre 2010 sulla Gazzetta Europea.

## FRIGORIFERO alta efficienza

- regolazione elettronica della temperatura in base al carico
- sistema no-frost (senza brina): la congelazione dei cibi avviene mediante aria fredda e ventilata che evita la formazione di brina e umidità
- ottimo isolamento delle pareti esterne
- doppio termostato e doppio interruttore per differenziare l'utilizzo del vano frigorifero e del congelatore

### CONSIGLI PER RISPARMIARE

- Posizionare il frigorifero nel punto più lontano da fonti di calore, lasciando uno spazio di almeno 10cm fra l'apparecchio e la parete.
- Comprare il frigorifero sulla base delle proprie esigenze: solitamente un frigorifero è acceso 24 ore su 24 per tutto l'anno e i consumi di energia elettrica aumentano in media di 10-20kWh ogni 100 litri di capacità.
- Sbrinare il congelatore quando il ghiaccio supera i 5 mm di spessore e mantenere una corretta manutenzione e pulizia dell'elettrodomestico.

A++ > consumi inferiori ai 188 kWh/anno: 37,60 €/anno

C > consumi compresi fra i 469 e 563 kWh/anno: 93/112 €/anno

## LAVASTOVIGLIE alta efficienza

- attraverso uso di sensori regola la pressione del getto d'acqua adeguandola al grado di sporco
- possibilità di impostare cicli rapidi o ridotti che diminuiscono i consumi di elettricità e di detersivo
- sistema di decalcificazione (addolcitore) che riduce la durezza dell'acqua e quindi la formazione di calcare
- possibilità di un doppio attacco (acqua fredda e acqua calda), per utilizzare acqua in rete già riscaldata da pannelli solari o caldaie

### CONSIGLI PER RISPARMIARE

- definire la capienza in modo proporzionato rispetto ai bisogni. Più è grande, più acqua e detersivo servono. Se sottodimensionata invece costringerebbe ad aumentare il numero di lavaggi.
- Utilizzare i cicli intensivi solo in caso di piatti particolarmente sporchi. Farla funzionare solo se a pieno carico; se la lavastoviglie non è ancora piena utilizzare un ciclo di sciacquo a freddo.
- Controllare che il sale sia sempre presente e mantenere una corretta manutenzione e pulizia dei filtri e delle guarnizioni dell'elettrodomestico.

A > 1,15 kWh per un lavaggio di 12 coperti: 0,17 €

C > 1,35 kWh per un lavaggio di 12 coperti: 0,22 €

## LAVATRICE alta efficienza

- filtraggio e riutilizzo dell'acqua del primo lavaggio
- diminuzione delle temperature attraverso programmi di lavaggio a 40/60°C
- regolazione della portata d'acqua in funzione del carico
- possibilità di un doppio attacco (acqua fredda e acqua calda) per utilizzare acqua in rete già riscaldata da pannelli solari o caldaie: a seconda della temperatura e del programma selezionati la macchina carica automaticamente acqua calda e/o fredda in diversa quantità, miscelandola. Con tasto di esclusione è possibile utilizzare solo acqua fredda.
- tecnologia al vapore con risparmi d'acqua del 35% e di energia del 20%

### CONSIGLI PER RISPARMIARE

- optare per programmi a 40/60 gradi, lavare a 90 gradi è quasi sempre inutile, vista l'efficacia dei nuovi detersivi anche alle basse temperature
- effettuare lavaggi solo a pieno carico

A > 0,95 kWh per un lavaggio: 0,15 €

C > 1,30 kWh per un lavaggio: 0,21 €

## UN AIUTO AL RISPARMIO ENERGETICO

### Buone pratiche: ANDARE A SCUOLA IN "PIEDIBUS"



Il Piedibus è un'iniziativa rivolta generalmente ai bambini della scuola primaria, promossa dalle Amministrazioni Comunali in collaborazione con gli istituti scolastici. Il Piedibus è il modo più sano, sicuro, divertente ed ecologico per andare e tornare da scuola. È uno scuolabus a piedi, formato da un gruppo di bambini "passeggeri" e da adulti "autisti" e "controllori".

Gli accompagnatori possono essere genitori, nonni o volontari che guidano gli scolari nel tragitto casa-scuola e ritorno, con la supervisione della Polizia Locale. Come un vero autobus di linea, il Piedibus percorre determinate linee, con orari prefissati e fermate segnalate. È attivo al mattino, per il percorso casa-scuola e nel pomeriggio per il rientro, circola col sole e con la pioggia, seguendo il calendario scolastico.

#### IL PIEDIBUS PERMETTE DI:

- incoraggiare i bambini a praticare attività fisica, insegnando loro i benefici di muoversi a piedi;
- educare i bambini a camminare in maniera sicura, scegliendo i percorsi migliori per raggiungere la scuola e imparando a riconoscere la segnaletica stradale;
- migliorare la sensibilità ambientale in relazione all'ambiente circostante;
- restituire le strade ai pedoni;
- ridurre la congestione del traffico, l'inquinamento e la velocità nei pressi delle scuole;
- socializzare, farsi nuovi amici ed arrivare di buon umore all'inizio delle lezioni.

*A titolo esemplificativo ma non esaustivo*, consigliamo di visitare i siti internet di alcuni Comuni che hanno attivato il servizio Piedibus: Abbiategrasso, Agrate Brianza, Bellusco, Cambiagio, Canegrate, Carugate, Cesano Boscone, Corbetta, Mezzago, Motta Visconti, Ronco Briantino, Segrate, Senago, Settala, Trezzo sull'Adda, Villasanta.

### Buone pratiche: ANDARE A SCUOLA IN "BICIBUS"



Il Bicibus è un'iniziativa promossa dalle Amministrazioni Comunali in collaborazione con gli istituti scolastici, generalmente rivolta ai bambini della scuola primaria e secondaria di primo grado. È la versione su due ruote del Piedibus, uno scuolabus in bici: un gruppo di scolari che vanno e tornano da scuola in bicicletta accompagnati da genitori, nonni, insegnanti, volontari, con la supervisione della Polizia Locale. Il Bicibus segue percorsi prestabiliti, messi in sicurezza, segnalati da scritte a terra e facilmente individuabili dai bambini e dagli automobilisti.

Come quelli dei veri autobus, i percorsi Bicibus prevedono capolinea e fermate intermedie, opportunamente indicate da cartelli che riportano gli orari di arrivo e partenza.

I bambini si recano con la loro bicicletta sul percorso e aspettano al capolinea o alle fermate i volontari e il gruppo, per proseguire insieme verso la scuola. Nello stesso modo funziona l'accompagnamento al termine delle lezioni.

Per aumentare la sicurezza e la visibilità, ai bambini che aderiscono al Bicibus è in genere regalato un kit di alta visibilità (pettorina colorata riflettente, casco e mantella per la pioggia), da indossare lungo il percorso.

La sosta delle bici è organizzata attraverso l'installazione, nei pressi della scuola, di rastrelliere riservate ai bambini che partecipano al Bicibus.

Di solito il Bicibus è preceduto o affiancato da attività formative rivolte alle persone che si rendono disponibili ad accompagnare i bambini lungo i percorsi. Inoltre, per gli scolari, sono previsti incontri di educazione alla mobilità sostenibile e alla viabilità ciclistica e laboratori pratici sulla manutenzione della bicicletta.

*A titolo esemplificativo ma non esaustivo*, consigliamo di visitare i siti internet dei Comuni di Abbiategrasso e Senago, che hanno attivato questo servizio.

**CALOREFFICIENZA**  
CAMPAGNA OBBLIGATORIA DI DICHIARAZIONE  
AVVENUTA MANUTENZIONE, ACCERTAMENTO E ISPEZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI



Se il tuo Comune ha meno di 40000 abitanti, l'Ente responsabile delle ispezioni sul corretto esercizio e manutenzione degli impianti è la Provincia di Milano. Altrimenti l'Ente responsabile è il Comune stesso. **Un impianto ben mantenuto inquina meno, fa dormire sonni tranquilli e ti evita successive sanzioni pecuniarie.**

**MANUTENZIONE**

**CHI CI DEVE PENSARE.** Secondo la legge è il responsabile dell'impianto (cioè l'occupante, l'amministratore nel caso di un condominio o il terzo responsabile se nominato) che deve preoccuparsi di fare effettuare la manutenzione periodica. Se il Responsabile conduce un impianto senza la corretta manutenzione, è soggetto ad una multa che può andare dai 500,00 ai 3000,00 euro.

**CHI PUÒ ESEGUIRLA.** La manutenzione periodica deve essere affidata ad un manutentore o ad un'impresa in possesso dei requisiti stabiliti dalla Legge n. 46/90 e s.m.i. Per gli impianti superiori a 350kW sono previsti ulteriori requisiti. Se vuoi consultare l'elenco dei manutentori convenzionati con la Provincia di Milano visita il sito: [www.provincia.milano.it/ambiente/energia/index.shtml](http://www.provincia.milano.it/ambiente/energia/index.shtml)

**SE L'IMPIANTO È NUOVO.** Se l'installatore, entro 6 mesi dalla data dell'installazione, ha trasmesso alla Provincia e al Catasto Unico Regionale Impianti Termici - C.U.R.I.T. la scheda identificativa dell'impianto e il primo rapporto di controllo tecnico attestante la prova di combustione, non è richiesta la presentazione della Dichiarazione di avvenuta manutenzione per le due stagioni termiche successive.

**MANUTENZIONE E DICHIARAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI: COSA DICE LA LEGGE?**

	POTENZA < 35kW	POTENZA ≥ 35kW
	La manutenzione deve essere effettuata: - secondo le indicazioni riportate su libretto di uso e manutenzione dell'impianto; - rispettando le norme UNI e CEI relative al tipo di installazione.	
<b>QUANDO?</b>	Senza queste indicazioni si deve intervenire almeno: a) una volta ogni due anni per gli impianti termici alimentati a combustibile gassoso; b) annualmente per gli altri impianti.	Senza queste indicazioni si deve intervenire almeno una volta all'anno.
<b>COME?</b>	1. Il manutentore, completate le operazioni di controllo e pulizia dell'impianto, compila e firma un rapporto di controllo tecnico (Allegato G). 2. Il Responsabile dell'impianto firma il rapporto, per presa visione. 3. Il manutentore rilascia sul rapporto l'Etichetta della Provincia di Milano, che ne attesta il pagamento e l'identificazione. Il rapporto diventa così a tutti gli effetti la Dichiarazione di avvenuta manutenzione. 4. Il manutentore informatizza, con cadenza biennale la Dichiarazione di avvenuta manutenzione sul C.U.R.I.T. secondo le modalità previste da Regione Lombardia. 5. Il manutentore trasmette, con cadenza biennale, la dichiarazione di avvenuta manutenzione alla Provincia di Milano, sollevando così il cittadino da qualsiasi ulteriore adempimento.	1. Il manutentore, completate le operazioni di controllo e pulizia dell'impianto, compila e firma un rapporto di controllo tecnico (Allegato F); 2. Il Responsabile dell'impianto firma il rapporto, per presa visione. 3. Il Responsabile dell'impianto o persona da questo delegata esegue il pagamento del contributo economico. Il rapporto diventa così a tutti gli effetti la Dichiarazione di avvenuta manutenzione. 4. Il Responsabile dell'impianto (l'amministratore di condominio, un terzo responsabile da lui delegato o il manutentore nel caso in cui non siano state nominate le due figure precedenti) informatizza, con cadenza biennale, la Dichiarazione di avvenuta manutenzione sul C.U.R.I.T. secondo le modalità previste da Regione Lombardia. 5. Il Responsabile dell'impianto trasmette alla Provincia di Milano, con cadenza biennale la dichiarazione di avvenuta manutenzione (cioè il rapporto di controllo tecnico relativo all'ultima manutenzione effettuata, corredato dell'Attestazione dell'avvenuto pagamento del contributo economico).
<b>QUANTO?</b>	L'etichetta della Provincia di Milano ha un costo di 5,00 euro, da pagarsi ogni due anni. Il mancato acquisto comporta per il Responsabile dell'impianto il pagamento di una sanzione.	Il contributo economico ha cadenza biennale e l'importo dipende dalla potenza nominale al focolare dell'impianto. La mancata trasmissione della dichiarazione di avvenuta manutenzione comporta il pagamento di una sanzione.

Potenza dell'impianto	Contributo economico biennale
Da 35 kW a 50 kW	12 euro
Da 50,1 kW a 116,3 kW	30 euro
Da 116,4 kW a 350 kW	70 euro
Oltre i 350 kW	140 euro

La Legge prevede un'equa ripartizione dei costi di accertamento e ispezione tra tutti gli utenti finali.

**55% UN'OCCASIONE DA NON PERDERE**

Molti degli interventi presentati in questo manuale per essere realizzati richiedono investimenti importanti e per questo non sempre accessibili a tutti. I benefici che ne derivano però sono di interesse comune: è bene quindi che le spese possano essere sostenute da un numero sempre maggiore di persone. La Finanziaria 2007 ha avuto il grande merito di introdurre le agevolazioni fiscali per coloro che sostengono spese finalizzate al conseguimento del risparmio energetico. L'obiettivo rimane inalterato anche nella Finanziaria 2008 e successive, variano solo modi e mezzi per raggiungerlo. Per renderci conto di come poter sfruttare i vantaggi di queste nuove normative, vi presentiamo qui i punti fondamentali.

Il provvedimento istitutivo delle detrazioni del 55% per interventi di risparmio energetico negli edifici è contenuto nella legge Finanziaria 2007. La Finanziaria 2008 ha prorogato la detrazione per gli anni 2008, 2009, 2010, inserendo alcune novità<sup>1</sup>. L'agevolazione fiscale è attualmente prevista fino al 31 dicembre 2011, come indicato dalla Legge di Stabilità 2011. L'agevolazione consiste in una detrazione d'imposta Irpef o Ires nella misura del 55% delle spese sostenute per interventi che aumentino il livello di efficienza energetica degli edifici esistenti da ripartire in 10 rate annuali<sup>2</sup> di uguale importo entro un limite massimo di detrazione, diverso in relazione all'intervento realizzato. Sono detraibili sia i costi per i lavori edili connessi all'intervento che la prestazioni professionali (vedi schema pag. seguente).

- L'edificio al quale ci si riferisce deve ricadere nella classificazione "edificio esistente". La prova dell'esistenza è l'iscrizione al catasto.
- L'edificio deve essere già dotato, prima degli interventi, di un impianto di riscaldamento.

Il beneficiario deve essere un soggetto fiscalmente attivo, cioè un soggetto che paga le tasse: l'agevolazione, infatti, è concessa entro il limite del valore dell'imposta annua derivante dalla dichiarazione dei redditi, pertanto la somma eccedente non potrà essere richiesta. La detrazione d'imposta del 55% non è cumulabile con altre agevolazioni fiscali previste per i medesimi interventi da altre disposizioni di legge nazionali (es. detrazione del 36% per recupero del patrimonio edilizio) né con ulteriori contributi comunitari, regionali o locali, salvo i Certificati Bianchi. Per gli interventi di riqualificazione energetica non sono state date disposizioni in merito all'IVA da applicare. Si applica quella per interventi di recupero del patrimonio immobiliare. Ma vediamo in sintesi quali interventi possono essere soggetti alla detrazione e qual è il limite massimo di detrazione per ciascun intervento.

Interventi di **RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA** globale di edifici esistenti **100.000 euro**

Interventi sull'involucro di edifici esistenti, riguardante **PARETI** e sostituzione di **FINESTRE COMPRENSIVE DI INFISSI** **60.000 euro**

Installazione di **PANNELLI SOLARI PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA** per usi domestici o industriali **60.000 euro**

Sostituzione integrale o parziale di impianti di climatizzazione invernale con: **CALDAIE A CONDENSAZIONE** e messa a punto del sistema di distribuzione; oppure con **POMPE DI CALORE** ad alta efficienza o **IMPIANTI GEOTERMICI** a bassa entalpia **30.000 euro**

**COME BENEFICIARE DELLA DETRAZIONE**

**1 Per beneficiare della detrazione fiscale del 55% non serve inviare alcuna comunicazione preventiva all'agenzia delle Entrate** (come invece è necessario per il 36%).

La detrazione spetta a tutti coloro che effettuano i lavori e non c'è un limite di risorse disponibili.

**2 Per fruire del 55% è necessario acquisire una serie di documenti:**

- Lasseverazione di un tecnico abilitato che dimostri la conformità dell'intervento realizzato ai requisiti tecnici richiesti dalla normativa.
- L'attestato di certificazione energetica che dimostri l'efficienza energetica dell'edificio ristrutturato (non necessaria in caso di installazione di pannelli solari, sostituzione di caldaia e serramenti).
- La scheda informativa che riporti i dati identificativi del soggetto che ha sostenuto la spesa, quelli dell'edificio su cui i lavori sono stati eseguiti, la tipologia di intervento eseguito e il risparmio di energia conseguito, nonché il relativo costo.

**3 Per beneficiare del 55% le fatture devono indicare distintamente la manodopera.** Le spese vanno pagate con bonifico bancario o postale, nel quale siano indicati: la causale del versamento, il codice fiscale del beneficiario della detrazione, la PIVA o C.F. del soggetto a favore del quale è effettuato il bonifico.

**4 Entro 90 giorni dalla fine dei lavori bisogna inviare all'ENEA tramite sito internet [www.acs.enea.it](http://www.acs.enea.it) i seguenti documenti:**

- la copia dell'attestato di certificazione energetica, se richiesta
- la scheda informativa (semplificata per pannelli solari e serramenti).

Inoltre, per lavori che proseguono in più periodi di imposta è necessario inviare, sempre per via telematica, una comunicazione all'Agenzia delle Entrate.

**5 Una volta inviata la documentazione all'Enea, è necessario conservare i seguenti documenti:**

- Lasseverazione di un tecnico abilitato
- La ricevuta di invio tramite internet
- Le fatture o ricevute fiscali delle spese
- Per i contribuenti non titolari di reddito di impresa la ricevuta del bonifico bancario o postale delle spese sostenute
- Per i lavori sulle parti comuni condominiali, la delibera dell'assemblea condominiale e quella della tabella millesimale della ripartizione delle spese
- Per i lavori eseguiti dall'inquilino o dal comodatario, la dichiarazione di consenso ai lavori del proprietario.

Per ulteriori informazioni visitate il sito di "Infoenergia": [www.infoenergia.eu](http://www.infoenergia.eu) o recatevi presso gli Spazi di Zona di Corbetta, Garbagnate Milanese, Melzo, Monza o presso uno dei tanti Sportelli dislocati presso le sedi dei Comuni Soci delle Province di Milano e Monza Brianza.

L'Italia è stata fra le prime nazioni europee ad emanare una legge che introducesse la certificazione energetica per gli edifici, la L. 10/1991.

Tuttavia, tale pratica non trovò mai applicazione poiché la legge 10 delegò a successivi decreti, mai realizzati, la sua attuazione. A livello comunitario, la certificazione energetica degli edifici è stata introdotta dalla direttiva 2002/91/CE, nota come direttiva EPBD (*Energy Performance Building Directive*) che ha come obiettivo quello di ottenere un'utilizzo efficace, razionale e sostenibile dell'energia nel settore edilizio: l'energia impiegata in tale settore, infatti, rappresenta circa il 40% dell'energia complessiva consumata all'interno dell'Unione europea. A livello nazionale il decreto che recepisce tale direttiva è il D.lgs. 192/2005.

**Certificare un edificio dal punto di vista energetico significa definirne il comportamento energetico e classificarlo sulla base di una scala di valori prestabilita.** La certificazione energetica indica quindi il fabbisogno energetico teorico dell'edificio, ovvero dà un'indicazione sulla quantità di energia - termica ed elettrica - necessaria per garantire un buon comfort al suo interno. L'unità abitativa viene studiata nelle sue parti principali: l'involucro (muri, infissi e tutte le superfici che possono comportare dispersione di calore), gli impianti di climatizzazione estiva e invernale (tutto quello che produce il caldo e freddo) e gli impianti che forniscono l'acqua calda (ovvero che riscaldano l'acqua per usi sanitari). Si considera l'eventuale presenza di fonti rinnovabili.

Nell'ACE (*Attestato di Certificazione Energetica*), prodotto da un Certificatore accreditato presso l'Ente Regionale di competenza, vengono riportati i dati emersi dall'analisi, e cioè:

- una stima dei consumi annuali di energia elettrica e di riscaldamento (di solito gas naturale) per l'unità abitativa, in condizioni di uso standard,
- possibili interventi migliorativi e conseguenti risparmi energetici e ambientali.

La conoscenza dei probabili consumi energetici e delle potenzialità di risparmio consente al cittadino di effettuare una scelta più consapevole rispetto all'immobile che si accinge ad acquistare, affittare e abitare. L'obiettivo della certificazione energetica è infatti quello di riuscire ad orientare l'offerta e la richiesta del mercato immobiliare verso l'efficienza energetica.

L'ultima direttiva europea in materia di prestazione energetica nell'edilizia, la 2010/31/UE, oltre a conferire alla Pubblica Amministrazione un ruolo esemplare in materia (entro il 2018 tutti gli edifici della PA dovranno essere ad "emissioni quasi zero"), prevede che per tutti gli edifici o le unità immobiliari costruiti, venduti o affittati, sia prodotto un "attestato di prestazione energetica" (per gli edifici della PA tale attestato andrà affisso visibilmente).

Non solo: la LR 3/2011 della Regione Lombardia stabilisce l'obbligo di dichiarare la classe e l'indice di prestazione energetica dell'edificio o della singola unità abitativa in tutti gli annunci immobiliari finalizzati alla relativa vendita o affitto.

Inoltre, invita i Comuni ad un controllo delle prestazioni energetiche indicate nel progetto edilizio con le prestazioni energetiche del progetto effettivamente realizzato, al fine di verificare il rispetto dei requisiti previsti dalle norme.

In Italia esistono numerose esperienze locali di certificazione; alcune di queste hanno fatto da apripista per gli schemi di certificazione regionali e per le Linee Guida nazionali (DM 26/06/2009). La più nota è la certificazione CasaClima della Provincia Autonoma di Bolzano: si tratta della prima esperienza di certificazione energetica strutturata, che coniuga cioè esigenze tecniche e ambientali.

**La Regione Lombardia è stata la prima a recepire la direttiva EPBD con la LR 24/2006, rendendo operativa la certificazione energetica (rif. Dgr VIII/5018 del 26/06/2007 e smi):** gli edifici per i quali, a decorrere dal 1° settembre 2007, sarà presentata denuncia di inizio attività dovranno essere dotati dell'ACE. Allo stesso modo, dovranno essere dotati di ACE tutti gli edifici venduti o affittati e le unità immobiliari per le quali si desidera richiedere la detrazione fiscale del 55% per interventi di miglioramento delle prestazioni energetiche.

ACE - Attestato di Certificazione Energetica: in prima pagina sono riportati i valori relativi al fabbisogno invernale ed estivo dell'edificio, nonché i kg/m/a di emissioni di CO2