

## LA GUIDA DEL CONSUMATORE

# L'EFFICIENZA ENERGETICA NELLE NUOVE COSTRUZIONI

*Testi:* Pieraldo Isolani

*Hanno collaborato i componenti del Gruppo di Lavoro Internazionale*

Riccardo Comini - *ADICONSUM Italia*

Dario Di Santo - *FIRE Italia*

Camilla Clavarino - *APER Italia*

Florence Clement - *ADEME Francia*

Francisco Puente - *ESCAN Spagna*

Sandro Orlandi - *ADICONSUM Italia*

Isabel Oliveira - *DECO Portogallo*

*Coordinati da:* Andrea Fornari e Sara Zecchini



TEST noi consumatori - anno XX - supplemento al n. 23 - 2 maggio 2008

*Direttore:* Paolo Landi • *Direttore responsabile:* Francesco Guzzardi • *Comitato di redazione:* Paolo Landi, Angelo Motta, Fabio Picciolini • *Amministrazione:* Adiconsum, Via Lancisi 25 - 00161 Roma • *Registrazione Tribunale di Roma n. 350 del 09.06.88* • *Spedizione in abbonamento postale D.L. 353/2003 (conv. in L. 46/2004) art. 1, comma 2, DCB Roma* • *Progetto grafico, impaginazione e stampa:* Editall srl - Via R. Gabrielli di Montevecchio 2 - 00159 Roma • *Finito di stampare nel mese di aprile 2008*



La responsabilità del contenuto della presente pubblicazione è degli autori. Essa non riflette necessariamente l'opinione delle Comunità europee. La Commissione europea non si assume alcuna responsabilità in relazione all'uso che potrà essere fatto delle informazioni contenute in queste pagine.

Associato all'Unione  
Italiana Stampa Periodica





*Progetto europeo per la promozione dell'efficienza energetica e lo sviluppo delle fonti rinnovabili negli edifici civili*

*Per informazioni sul risparmio energetico*



**Lun. – Ven.**

**9.00 – 13.00    14.00 – 18.00**

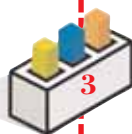
**e-mail: [Info\\_it@enerbuilding.eu](mailto:Info_it@enerbuilding.eu)**

**sito web: [www.enerbuilding.eu](http://www.enerbuilding.eu)**



# Sommario

|  |    |
|--|----|
| <b>Introduzione</b> .....  | 5  |
| <b>Le caratteristiche ambientali e le tecnologie energetiche nelle nuove costruzioni</b> ..... | 7  |
| <b>La forma dell'edificio</b> .....  | 9  |
| <b>Orientamento e captazione dell'energia solare</b> .....                                     | 10 |
| <b>Involucro edilizio</b> .....  | 12 |
| Caratteristiche delle superfici esterne.....   | 12 |
| Isolamento delle pareti esterne.....   | 12 |
| Finestre e porte.....  | 13 |
| <b>La ventilazione</b> .....   | 15 |
| Ventilazione naturale .....  | 15 |
| Ventilazione controllata.....  | 16 |
| <b>Impianto di riscaldamento</b> .....   | 17 |
| Caratteristiche del generatore di calore (caldaia).....  | 17 |
| Le caldaie a condensazione .....   | 18 |
| Le caldaie a temperatura scorrevole.....   | 19 |
| Riscaldamento a pavimento a bassa temperature .....  | 19 |
| Riscaldamento con pannelli radianti.....   | 20 |
| Termoregolazione della temperatura interna.....  | 20 |
| Valvole termostatiche.....   | 20 |
| Contabilizzazione individuale del calore.....  | 21 |
| <b>Condizionamento estivo</b> .....  | 23 |
| Sistemi centralizzati di ventilazione e raffrescamento .....                                   | 23 |
| Il ricambio d'aria e il recupero di calore.....  | 24 |
| Apparecchi autonomi di climatizzazione .....   | 25 |
| <b>Acqua calda centralizzata nei condomini</b> .....   | 26 |
| <b>L'utilizzo delle fonti rinnovabili</b> .....  | 27 |
| Pannelli solari termici .....  | 27 |
| Pannelli fotovoltaici.....   | 29 |
| Le stufe a pellets .....   | 30 |
| I sistemi integrati di riscaldamento .....   | 30 |
| <b>La certificazione energetica degli edifici</b> .....  | 33 |
| <b>Costi di acquisto e costi di gestione</b> .....   | 45 |
| <b>Alcuni esempi concreti di abitazioni energeticamente efficienti</b> .....                   | 51 |



|   |    |
|---|----|
| <b>Consigli utili</b> .....   | 65 |
| <i>Riscaldamento</i> .....  | 66 |
| <i>Condizionamento estivo</i> .....   | 67 |
| <i>Acqua calda</i> .....  | 68 |
| <i>Frigoriferi e congelatori</i> .....  | 69 |
| <i>Lavatrici</i> .....  | 70 |
| <i>Lavastoviglie</i> .....  | 71 |
| <i>Forni elettrici</i> .....  | 72 |
| <i>Forni a microonde</i> .....  | 73 |
| <i>Scaldabagni elettrici</i> .....  | 74 |
| <i>Apparecchi elettrici</i> .....   | 75 |
| <i>Illuminazione</i> .....  | 76 |
| <b>Appendice</b> .....  | 77 |
| • <i>Legge Finanziaria 2008</i> .....   | 78 |
| • <i>DIRETTIVA 2006/32/CE - Efficienza degli usi finali dell'energia e servizi energetici</i> .....   | 80 |
| • <i>DIRETTIVA 2002/91/CE - Rendimento energetico nell'edilizia</i> .....   | 80 |
| • <i>DIRETTIVA 2005/32/CE - Requisiti per una concezione ecologica degli apparecchi che consumano energia)</i> .....  | 81 |
| • <i>DIRETTIVA 2004/8/CE - Promozione della cogenerazione basata sulla domanda di calore utile nel mercato interno dell'energia</i> .....   | 82 |
| • <i>DIRETTIVA 92/75/CEE - L'indicazione del consumo di energia e di altre risorse degli apparecchi domestici, mediante l'etichettatura ed informazioni uniformi relative ai prodotti</i> ..... | 83 |
| <b>Link a siti utili</b> .....  | 85 |
| <b>Bibliografia</b> .....   | 91 |
| <b>Questionario di valutazione</b> .....  | 96 |

# Introduzione

**L**e emissioni prodotte dai combustibili fossili utilizzati per soddisfare la crescente domanda mondiale di energia, stanno provocando un pericoloso mutamento climatico del pianeta. Gli scienziati ci avvertono che le temperature del globo in questo secolo potrebbero aumentare da un minimo 1,3°C (se le attuali emissioni di CO<sub>2</sub> si stabilizzano rapidamente), sino ad un massimo di 4,3°C, se le azioni di contenimento delle emissioni inquinanti dovessero concretizzarsi molto in là nel tempo.

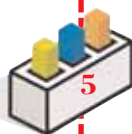
Le conseguenze del riscaldamento della terra (desertificazione, migrazioni bibliche, sommersione delle coste, ecc.) sono preoccupanti e potrebbero diventare catastrofiche. Le massime Autorità internazionali hanno assunto autorevoli e importanti orientamenti:

- L'ONU, con una autorevole presa di posizione, ha richiamato alla loro responsabilità tutti i Governi della Terra.
- A Bangkok i rappresentanti di 120 Paesi hanno concordato un documento che indica ai governanti le strategie per contenere il riscaldamento del pianeta.
- L'Unione Europea ha impegnato i Paesi membri affinché, entro il 2020, si riducano del 20% le emissioni di gas serra rispetto ai livelli del 1990, si aumenti sino al 20% la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili, si adottino misure per ottenere un risparmio di energia del 20%, rispetto agli attuali consumi.

È urgente intervenire per raggiungere un nuovo equilibrio in armonia con l'ambiente e rispettoso dei diritti delle future generazioni. Modificare e ridurre i consumi energetici è necessario:

- 1. Per una questione etica e sociale:** attualmente il 28% della popolazione mondiale consuma il 77% della produzione mondiale di energia, mentre l'altro 72% vive soltanto con il restante 23%.
- 2. Per un motivo strategico:** l'Europa (e l'Italia in particolare) dipende dai Paesi extracomunitari (alcuni fortemente instabili) per il fabbisogno di combustibili fossili e di conseguenza la sicurezza degli approvvigionamenti non è sempre garantita.
- 3. Per una ragione economica:** il costo annuale della bolletta energetica rappresenta oggi una delle voci più rilevanti del bilancio familiare (supera le entrate di un mese di una famiglia media).

Occorre realizzare una nuova rivoluzione energetica, ponendosi l'obiettivo strategico di ottenere dalle fonti rinnovabili (sole, vento, acqua, ecc.) la maggior parte dell'energia necessaria alla vita ed allo sviluppo dei popoli. È un obiettivo da perseguire con determinazione attraverso un forte impulso della ricerca, sostenuto da massicci investimenti e da scelte coerenti di politica energetica a livello nazionale e internazionale.



Tuttavia questo sarà un percorso lungo: purtroppo per molto tempo ancora l'energia prodotta da fonti rinnovabili sarà una quota marginale dell'energia necessaria ad assicurare il livello di consumi del mondo occidentale e lo sviluppo dei Paesi emergenti.

Nell'orizzonte temporale dei prossimi decenni, le misure sull'efficienza energetica possono portare i maggiori benefici con i minori costi: anzi, in molti casi si avrà un vantaggio economico.

***Il Risparmio Energetico  
è la prima fonte rinnovabile disponibile subito***

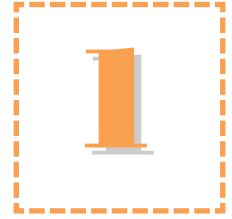
***Ogni cittadino può e deve fare la sua parte  
per risparmiare energia in casa.***

Questa Guida contiene una serie di informazioni utili per le famiglie che si apprestano ad acquistare una **Casa di Nuova Costruzione**.

Nel valutare il costo della nuova casa, bisogna tener presente, oltre al prezzo di acquisto, anche le spese per il riscaldamento, illuminazione, condizionamento estivo, ecc. In altre parole, occorre considerare anche il livello di consumi energetici dell'abitazione che ci si accinge ad acquistare, poiché, come vedremo, la differenza annuale della bolletta energetica è molto consistente fra una casa di vecchia concezione ed una energeticamente efficiente.

Al fine di permettere alle famiglie di scegliere con piena coscienza la nuova abitazione, nella Guida si trovano:

- quali **tecnologie energetiche** e quali **caratteristiche ambientali** dell'abitazione vanno considerate, prima di procedere all'acquisto;
- le informazioni necessarie per interpretare il significato della **certificazione energetica**, di cui debbono essere dotate tutte le nuove costruzioni;
- uno schema che confronta i **costi di acquisto** ed i **costi di gestione** dell'abitazione, che permette di valutare la convenienza dell'acquisto di una abitazione energeticamente efficiente, rispetto ad una tradizionale;
- alcuni esempi concreti di **abitazioni a basso consumo energetico**;
- una serie di **consigli utili** per risparmiare energia nell'uso degli elettrodomestici e dell'illuminazione, nella gestione del riscaldamento e del condizionamento estivo.



# **Le caratteristiche ambientali e le tecnologie energetiche nelle nuove costruzioni**



**Q**uando si tratta di acquistare una casa, oltre all'estetica ed al costo di acquisto, è bene prendere in considerazione anche i requisiti che un edificio dovrebbe avere per potersi considerare energeticamente efficiente.

Tali requisiti riguardano l'involucro edilizio e il sistema impiantistico ed incidono pesantemente sia sul benessere e sul confort abitativo, che sui costi di gestione dell'edificio: il relativo maggior costo di acquisto dovuto alla presenza di tecnologie innovative, potrà essere recuperato in breve tempo grazie ai minori costi di esercizio.

***In questo capitolo la Guida fornisce una serie di informazioni da tenere in considerazione prima di decidere l'acquisto o l'affitto di una nuova casa. Anzi, il nostro consiglio è di verificare scrupolosamente se le caratteristiche ambientali e le tecnologie impiantistiche che vengono presentate in questo capitolo sono presenti nell'abitazione che ci si accinge ad acquistare o a prendere in affitto.***





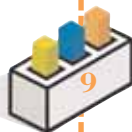
## La forma dell'edificio

**L**a forma dell'edificio è un elemento che ne condiziona in modo decisivo la prestazione energetica. Poiché lo scambio termico tra esterno ed interno avviene tramite la superficie dell'involucro, di conseguenza quanto più elevata è la superficie (S) che racchiude il volume riscaldato dell'edificio (V), tanto maggiore sarà la dispersione termica.

Per essere energeticamente efficiente un edificio dovrebbe quindi avere un basso valore del rapporto fra superficie e volume ( $S/V$ ). Per questo motivo, come si vede dalla tabella seguente, una villetta sarà meno efficiente di un edificio a torre.

| Tipologia edilizia | S/V        |
|--------------------|------------|
| Villetta           | circa 0.80 |
| Villetta a schiera | circa 0.65 |
| Edificio in linea  | circa 0.50 |
| Edificio a torre   | circa 0.30 |

Tuttavia la forma dell'edificio deve tenere conto anche delle caratteristiche climatiche della zona: nei climi più freddi si preferiscono forme edilizie compatte, mentre nei climi caldo umidi sono più allungate e articolate, anche per facilitare il movimento delle masse d'aria.



## Orientamento e captazione dell'energia solare

**I**l rapporto fra superficie e volume ( $S/V$ ), seppur importante, non è sufficiente per valutare il grado di efficienza di un edificio rispetto agli scambi energetici, ma esso deve essere valutato contestualmente con l'orientamento dell'edificio e quindi con la capacità di captazione di energia solare.

L'efficienza di captazione solare è la capacità di un edificio di raccogliere la radiazione solare nei periodi in cui vi è più bisogno di energia (*inverno*) e di offrire poca superficie ai raggi solari nel periodo in cui vi è invece necessità di dissipare calore (*estate*). Essendo due condizioni opposte, spesso si trovano edifici molto efficienti nel periodo invernale, ma poco efficienti in quello estivo, o viceversa. Tuttavia talune forme edilizie hanno elevati valori di efficienza estiva e invernale.

A seconda del clima locale si può scegliere se privilegiare l'una o l'altra condizione. Un edificio realizzato in una località montana potrà preoccuparsi poco dei problemi estivi e considerare quasi unicamente l'efficienza invernale, mentre un edificio più a sud avrà come principale obiettivo la riduzione del carico di irraggiamento in estate.





Nell'area mediterranea, dove le condizioni di freddo e caldo sono entrambe presenti, è bene considerare tutti e due i valori cercando di risolvere congiuntamente i problemi per ottenere la migliore efficienza solare complessiva.

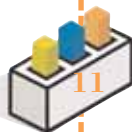
In queste aree sarebbe bene ridurre al minimo le superfici orientate verso Est e verso Ovest, che sono irraggiati principalmente nel periodo estivo e molto difficili da schermare. Inoltre, per contenere l'influenza del freddo dell'inverno è opportuno ridurre le pareti orientate a Nord e incrementare quelle Sud, anche perché le pareti rivolte a Sud si possono proteggere più facilmente dalla radiazione estiva. Infine, per limitare l'influenza del calore estivo, bisognerebbe che la casa abbia pareti che affacciano su spazi esterni protetti (patio, portico, galleria ecc.).

Un altro aspetto molto importante è la presenza di sistemi di schermature solari, poiché rivestono un'enorme importanza nell'economia energetica di un edificio. Infatti esse hanno la funzione di regolare gli apporti luminosi e ostacolare la luce diretta in estate, consentendo al contempo la captazione degli apporti solari nel periodo invernale.

La schermatura solare deve essere correttamente dimensionata, tenendo conto sia il periodo invernale che di quello estivo. È dunque necessario progettare i sistemi di ombreggiamento in relazione alla latitudine e alle condizioni specifiche del contesto.

La zona climatica mediterranea ha la duplice esigenza di proteggere l'edificio dal caldo estivo e di guadagnare calore d'inverno: ***è possibile ottenere questo risultato utilizzando semplici sistemi di schermatura delle finestre.***

La schermatura delle finestre può essere fatta con sistemi fissi esterni (sporti di gronda, balconi o aggetti) o sistemi mobili orizzontali o verticali, che ombreggiano solo quando il sole occupa una determinata posizione nella sfera celeste. Altri sistemi di schermatura possono essere esterni mobili (tende, veneziane), oppure fissi (frangisole verticali ed orizzontali, aggetti, etc.) oppure rampicanti e arbusti.



## Involucro edilizio

### Caratteristiche delle superfici esterne

**F**ino a qualche tempo fa i problemi del comfort di un edificio si risolvevano utilizzando massicciamente sistemi artificiali di controllo ambientale, ignorando le caratteristiche del clima e del luogo dove l'edificio era collocato.

**La diretta conseguenza di questa concezione è l'elevata incidenza dei costi di riscaldamento e climatizzazione sulla spesa delle famiglie.**

La qualità energetica di un edificio dipende anche da come sono state fatte le superfici esterne. Un corretta costruzione delle pareti esterne che garantisca un basso valore di trasmittanza termica dell'edificio, deve rispettare i seguenti requisiti:

- ✓ tutti gli **elementi solidi** (pilastrini, architravi, pareti di tamponamento) devono trovarsi all'interno dell'involucro;
- ✓ è necessario porre attenzione ai collegamenti tra i vari elementi costruttivi al fine di evitare la formazione di **ponti termici**, ovvero di zone dove la dispersione termica è maggiore rispetto al resto dell'edificio;
- ✓ **finestre e porte** devono essere installate usando particolari accorgimenti costruttivi al fine di creare un **taglio termico** e quindi ridurre il passaggio di calore tra interno ed esterno;
- ✓ **balconi e terrazze** non devono essere in contatto con le strutture che si trovano all'interno dell'involucro, ma devono essere elementi strutturali a se stanti.

### Isolamento delle pareti esterne

Una buona coibentazione termica dell'involucro edilizio, a fronte di un relativo maggior costo in fase di realizzazione, fa risparmiare nei costi per l'impianto di riscaldamento e di climatizzazione e permette un risparmio energetico durante l'esercizio.

Esistono varie tipologie di materiali coibenti e diverse tecniche per la realizzazione dell'**isolamento termico** dell'edificio: la scelta dipen-



de ovviamente dalla zona climatica, da eventuali vincoli costruttivi e dal grado di isolamento che si vuole realizzare.

In generale, gli isolanti termici sono materiali di origine organica o minerale, discontinui e porosi, a bassa densità: fibra di vetro, pomice, sughero, vermiculite, polistirene, poliuretano, perlite. A seconda dei casi, sono adoperati sfusi o sotto forma di schiume, pannelli rigidi, materassini o feltri.



Nelle nuove costruzioni il sistema di isolamento più valido è quello definito **a cappotto**. Esso consiste nel fissare all'esterno delle pareti lastre di materiale isolante, coprendole poi con un opportuno sistema di rasatura-armatura-intonaco ed ottenendo così un aspetto esterno dell'edificio di tipo tradizionale.

L'isolamento a cappotto

delle pareti esterne offre notevoli vantaggi dal punto di vista del comportamento ambientale dell'edificio.

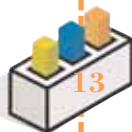
In primo luogo l'isolamento a cappotto permette l'eliminazione dei ponti termici. Infatti, poiché l'isolamento dall'esterno può essere applicato senza interruzioni, i ponti termici sono quasi completamente eliminati. Così, aumentando lo spessore dell'isolante, si raggiungono bassi valori di trasmittanza termica, impossibili da raggiungere con l'isolamento dall'interno od in intercapedine.

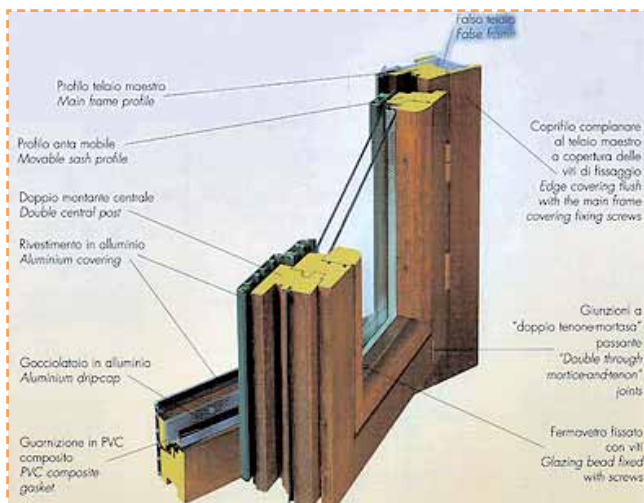
L'eliminazione dei ponti termici permette un maggiore comfort ed una migliore conservazione dell'edificio. Infatti, una volta eliminate le zone fredde delle superfici interne in corrispondenza dei ponti termici, le pareti interne saranno più calde. Inoltre viene eliminata l'umidità interna da condensa, che provoca la comparsa di muffe sulle pareti, rendendo la casa più sana e diminuendo il degrado delle superfici e delle finiture.

In secondo luogo si aumenta l'inerzia termica dell'edificio, poiché un elevato livello di isolamento esterno migliora il benessere abitativo sia nelle stagioni più calde e soleggiate, che nel periodo di utilizzo del riscaldamento.

### **Finestre e porte**

Le superfici vetrate rivestono un ruolo importante ai fini della efficienza termica dell'edificio: da un lato favoriscono apporti termici gratuiti, ma dall'altro possono essere punti di dispersione termica, se non sono costruite ed installate a regola d'arte.





**La superficie ottimale delle vetrate sul lato sud dell'edificio è di circa il 40% della superficie complessiva della facciata. Se supera il 50%, non aumentano i guadagni solari in inverno, mentre in estate si avrà un surriscaldamento dei locali che riduce sensibilmente il benessere.**

Per contro, una riduzione della superficie vetrata al di sotto del 40% riduce il pericolo di surriscaldamento in estate, ma l'illuminazione naturale sarà minore, con un aumento dei consumi energetici per l'illuminazione.

Le **finestre della facciata ovest** non migliorano il bilancio energetico invernale, mentre in estate contribuiscono notevolmente al surriscaldamento (più di quelle orientate verso sud): quindi è bene che siano dotate di efficaci sistemi di ombreggiatura.

Gli **infissi delle finestre** giocano un ruolo importante nella dispersione del calore. Gli infissi di legno e di PVC hanno le migliori proprietà termiche, mentre quelli in alluminio vanno bene solo se sono dotati di una buona barriera termica, per evitare la condensa.

I **serramenti devono avere i doppi vetri**, con un taglio termico costruito con un'anima in poliammide e possedere una bassissima conduttività termica: così si otterrà una trasmittanza termica ottimale.

L'intercapedine tra i due strati di vetro (**vetrocamera**) serve a ridurre il passaggio di calore e deve essere dotata di film metallico sulla superficie del vetro, oppure riempita con gas argon, per rendere più efficace l'isolamento.

I doppi vetri più utilizzati hanno 4mm di spessore ed una intercapedine di 12mm. Esistono anche intercapedini con uno spessore maggiore che assicurano un migliore isolamento acustico e termico.



## La ventilazione

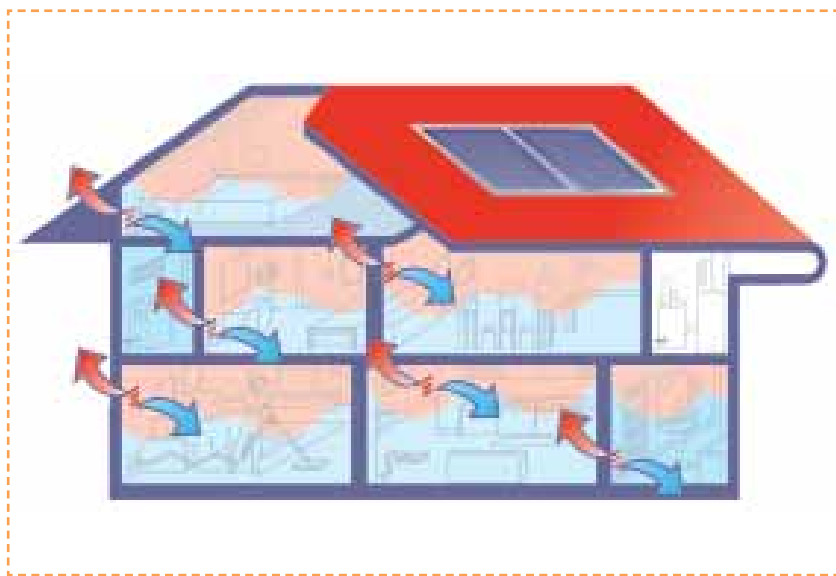
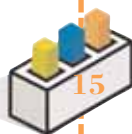
**A**i fini del risparmio energetico è molto importante un ottimale **ricambio d'aria** della casa: una ventilazione appropriata, meccanica o naturale, miscelando e ricambiando l'aria interna dei locali, diminuisce l'umidità, riduce i contaminati e assicura un comfort migliore.

### Ventilazione naturale

La soluzione migliore è sfruttare, quando è possibile, la **ventilazione naturale**, utilizzando la **pressione** e la **depressione** determinati dall'azione del vento sull'involucro esterno dell'edificio.

La pressione utilizza il principio dell'effetto camino: l'aria calda, più leggera di quella fredda, tende a salire richiamando altra aria fredda. Le differenze di temperatura dei diversi locali dell'abitazione determinano una ventilazione che permette di ricambiare l'aria.

La depressione sfrutta l'effetto del vento: quando un edificio è investito dal vento, la parete direttamente esposta è soggetta a una forte pressione, mentre la parete situata dal lato opposto, (sottovento) è interessata da una depressione. La differenza di pressione tra le due facciate è sufficiente a creare una ventilazione naturale degli ambienti.



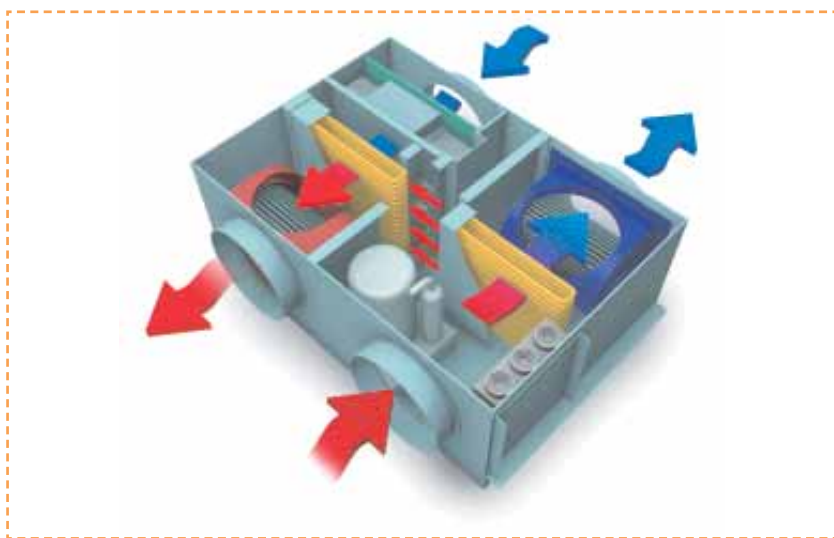
***Per sfruttare bene la ventilazione naturale è importante che l'appartamento abbia il riscontro d'aria, che abbia cioè almeno due locali situati in lati opposti.***

Solo in questo modo, infatti, si verificano le condizioni di differenza di pressione, indispensabili per sfruttare la ventilazione naturale. Gli appartamenti che si affacciano solo su un lato dell'edificio, invece, sfruttano molto meno la ventilazione naturale.

Anche i serramenti influiscono sulla ventilazione naturale. Quelli a tenuta stagna non avendo infiltrazioni d'aria non permettono una buona ventilazione naturale.

### ***Ventilazione controllata***

I sistemi di ***ventilazione controllata*** consentono di gestire il ricambio dell'aria con l'esterno laddove non è possibile sfruttare la ventilazione naturale.



Il ricambio dell'aria è fornito da condotte di ventilazione forzata collegate con gli ambienti interni da ***aspiratori*** (per la rimozione dell'aria viziata o inquinata) e da ***diffusori*** (per l'immissione di aria nuova). Normalmente i sistemi di ventilazione controllata sono integrati con gli impianti di riscaldamento e condizionamento (HVAC).

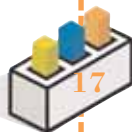
I recenti sistemi di ***ventilazione controllata a recupero energetico*** consentono di recuperare parzialmente l'energia (di raffreddamento o riscaldamento) che viene persa con il semplice ricambio d'aria.

Ciò avviene con l'impiego di ***scambiatori di calore*** all'interno dei quali i flussi d'aria in uscita ed in entrata si incrociano (senza mescolarsi), in modo che il flusso d'aria calda mentre si raffredda riscalda l'altro. In questo modo, d'inverno l'aria che esce riscalda quella che entra, mentre d'estate avviene l'inverso.



## Impianto di riscaldamento

**L**'impianto di riscaldamento ha un ruolo fondamentale nell'abitazione ed è quello che influisce maggiormente ed in maniera più diretta sul comfort ambientale, poiché è destinato al riscaldamento della casa ed eventualmente, alla produzione di acqua calda sanitaria.



L'impianto di riscaldamento è costituito:

- dal sistema di produzione (la caldaia),
- dai sistemi di distribuzione (la rete di tubazioni) e utilizzazione del calore (radiatori, pannelli radianti, ecc..),
- dagli organi di regolazione e controllo.

### **Caratteristiche del generatore di calore (caldaia)**

La caldaia è il cuore dell'impianto di riscaldamento e la sua efficienza è uno degli elementi di primaria importanza del sistema edificio-impianto ai fini del contenimento dei consumi e delle emissioni inquinanti in atmosfera.



Innanzitutto è fondamentale un **corretto dimensionamento della caldaia** sulla base del reale fabbisogno termico dell'abitazione: invece spesso si tende a sovradimensionarla.

In realtà, una caldaia di potenza superiore a quella effettivamente necessaria comporta una diminuzione dell'efficienza del sistema e conseguentemente più consumi e più spesa di combustibile. Infatti durante le stagioni intermedie, con temperature esterne più miti, l'impianto raggiunge rapidamente il livello di temperatura necessario ed è soggetto a frequenti periodi di spegnimento, durante i quali il calore viene disperso.

### ***Le caldaie a condensazione***



Le caldaie tradizionali, anche le più moderne definite ad alto rendimento, riescono ad utilizzare solo una parte del calore: il loro rendimento è infatti nell'ordine del 91-93%.

Il vapore acqueo prodotto durante la combustione viene disperso in atmosfera attraverso il camino: la quantità di calore in esso contenuta (**calore latente**) rappresenta ben l'11% dell'energia prodotta dalla combustione.

La **caldaia a condensazione**, a differenza di quella tradizionale, recupera gran parte del calore contenuto nei fumi espulsi attraverso il camino, raggiungendo così rendimenti superiori al 100%.

Nelle caldaie a condensazione il calore latente, che in quelle tradizionali si perde sotto forma di vapore acqueo nei fumi della combustione, viene recuperato attraverso uno scambiatore di calore. Così la temperatura di uscita dei fumi è molto bassa: circa 50 °C rispetto ai 130 °C delle caldaie tradizionali.

Con le caldaie a condensazione si raggiungono risparmi nell'ordine del 30%, rispetto alle caldaie tradizionali.

Esse esprimono il massimo delle prestazioni quando vengono utilizzate con impianti di riscaldamento che funzionano a bassa temperatura (30-50°C), come ad esempio quelli a pannelli radianti.

Tuttavia le caldaie a condensazione funzionano benissimo anche con i radiatori tradizionali, purché l'impianto venga gestito in maniera corretta e quindi vengano mantenute temperature di mandata dell'acqua di riscaldamento al di sotto dei 55 °C.

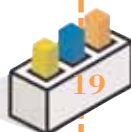
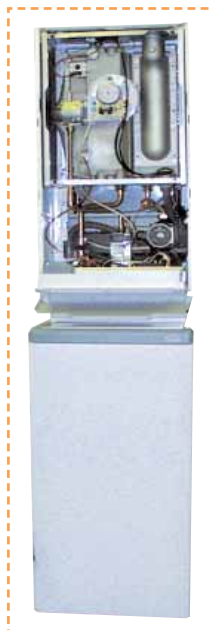
### ***Le caldaie a temperatura scorrevole***

Le **caldaie a temperatura scorrevole** assicurano una temperatura variabile in funzione della richiesta termica dell'impianto e delle condizioni climatiche, raggiungendo così elevati valori di rendimento medio stagionale.

Le caldaie a temperatura scorrevole funzionano con una temperatura dell'acqua in mandata molto bassa (45-50°C), grazie ad un sistema di premiscelazione gas/aria che garantisce un giusto consumo di combustibile. Inoltre, le basse temperature di esercizio riducono le perdite di calore verso l'esterno, sia attraverso l'involucro edilizio che dal camino, non producono condense ed hanno basse emissioni inquinanti.

### ***Riscaldamento a pavimento a basse temperature***

Il **riscaldamento a pavimento a bassa temperatura** è fatto con una serpentina di tubo flessibile (PEX retico-



lato) che viene annegata nel massetto di posa delle piastrelle, all'interno della quale circola acqua a bassa temperatura (35°-45°C).

Rispetto all'impianto tradizionale, il riscaldamento a pavimento consente di ottenere un elevato livello di comfort con un basso consumo di energia, in quanto il calore si propaga soprattutto entro i due metri di altezza, proprio laddove serve.

In questo modo la caldaia ha bisogno di minore energia per garantire lo stesso livello di comfort. Con l'irraggiamento dal basso il riscaldamento è uniforme ed ha bisogno di una temperatura dell'acqua di soli 30-40°, rispetto ai 70-80° necessari in un tradizionale impianto di riscaldamento.

### ***Riscaldamento con pannelli radianti***

Il **riscaldamento con pannelli radianti** offre numerosi vantaggi rispetto a quello con i vecchi termosifoni.

I radiatori tradizionali riscaldano i locali tramite una corrente d'aria che riscalda prima l'aria del soffitto e poi quella sottostante, con un conseguente spreco di energia. Inoltre, le correnti d'aria interne provocano un dannoso ricircolo delle polveri ed il calore dei termosifoni rende l'aria di casa molto secca, costringendo all'uso degli umidificatori per ridurre le conseguenze sulla salute.

I pannelli radianti invece, oltre ad una maggiore libertà di arredamento, avendo un modo diverso di distribuire il calore nei locali della casa, eliminano tutti gli aspetti negativi dei termosifoni tradizionali. Inoltre, possono essere facilmente abbinati alle caldaie a condensazione ed essere alimentati anche con fonti energetiche rinnovabili, quali i pannelli solari termici.

### ***Termoregolazione della temperatura interna***

Un buon sistema di regolazione dell'impianto di riscaldamento è indispensabile in quanto:

- assicura una temperatura costante nei locali interni, qualunque siano le condizioni climatiche esterne;
- consente di sfruttare gli apporti termici gratuiti come ad esempio il sole attraverso una finestra, la presenza di persone o il funzionamento di elettrodomestici, evitando fenomeni di surriscaldamento;
- permette una corretta gestione della temperatura nelle varie stanze secondo l'uso che ne viene fatto, impostando temperature differenziate nelle diverse stanze.

### ***Valvole termostatiche***

L'apparecchio da utilizzare per una buona termoregolazione è la **valvola termostatica**: un particolare dispositivo che rende indipendente il funzionamento dei vari termosifoni all'interno dell'abitazione.





Le valvole termostatiche regolano automaticamente l'afflusso di acqua calda in base alla temperatura scelta ed impostata su una apposita manopola graduata: la valvola si chiude mano a mano che la temperatura ambiente, misurata da un sensore, si avvicina a quella desiderata, consentendo di dirottare l'acqua calda verso gli altri radiatori ancora aperti.

L'installazione delle

valvole termostatiche è semplice e, regolate in modo accorto, consente un risparmio di energia attorno al 10%: ***l'installazione di questi apparati è obbligatoria nei nuovi edifici e quando si ristrutturano i vecchi.***

Inoltre, se si tratta di un impianto di riscaldamento di una villetta, le valvole termostatiche agiscono sull'equilibrio termico delle diverse zone dell'edificio: quando i piani più caldi arrivano a 20°C, le valvole chiudono i radiatori consentendo un maggiore afflusso di acqua calda verso i piani freddi.

### ***Contabilizzazione individuale del calore***

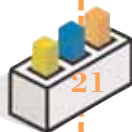
Nel caso in cui l'abitazione sia situata in un condominio è bene verificare se all'interno di ogni appartamento è stato installato un sistema di ***contabilizzazione individuale del calore.***

Si tratta di un sistema che misura (*contabilizza*) la quantità di calore effettivamente consumata in ogni appartamento e, utilizzando le valvole termostatiche, consente di regolare le temperature della parte di impianto che è a servizio di ogni alloggio.

***In questo modo, ciascuno dispone del comfort desiderato e paga solo il calore che ha effettivamente consumato.***

Tuttavia, come per l'energia elettrica, bisogna pagare una quota fissa, al di là che si usi poco o tanto il riscaldamento, per coprire i costi della manutenzione della caldaia comune e degli altri apparecchi collegati e per compensare gli scambi di calore con gli appartamenti adiacenti.

Generalmente la quota fissa si colloca, a seconda del tipo di impianto, fra il 20 ed il 50% dei costi totali di riscaldamento. La determinazione della quota fissa spetta all'assemblea di condominio e viene suddivisa fra i condomini sulla base della ripartizione millesimale degli appartamenti.





***La parte restante delle spese di riscaldamento viene suddivisa in proporzione al calore consumato da ciascun condomino, sulla base dei consumi.***

I condomini con impianti di riscaldamento centralizzati, possono tenere sempre acceso, giorno e notte, l'impianto di riscaldamento purché posseggano almeno una delle seguenti caratteristiche:

- impianti con pannelli radianti (a pavimento, a soffitto, a parete);
- impianti dotati di una sonda di temperatura esterna e di un programmatore sigillato che regoli la temperatura interna almeno su due livelli;
- impianti centralizzati in edifici dotati di un sistema di contabilizzazione del calore e di un programmatore per ogni appartamento mediante il quale si possa regolare la temperatura interna su almeno due livelli;
- impianti condotti mediante contratti di servizio energia.

***Tenendo sempre acceso l'impianto di riscaldamento, l'edificio mantiene una temperatura costante, senza dannosi sbalzi termici, con un importante risparmio sul piano energetico ed ambientale.***

## Condizionamento estivo

**I**l condizionamento estivo è una esigenza di comfort ormai irrinunciabile, lo dimostra l'ampia diffusione dei climatizzatori installati sugli edifici che ne erano sprovvisti.

Lo scopo di un climatizzatore è quello di mantenere in un ambiente un clima confortevole. Il comfort a cui siamo abituati è determinato dalla combinazione di 3 fattori: temperatura, umidità, distribuzione dell'aria.

Per questi motivi gli scopi principali di un climatizzatore sono:

1. Controllo della temperatura di un stanza (raffrescare/riscaldare).
2. Controllo dell'umidità di una stanza (deumidificare, umidificare).
3. Ottimizzazione della portata d'aria (circolazione distribuzione).
4. Pulizia dell'aria (filtrazione)

Le apparecchiature utilizzate negli edifici esistenti, oltre a creare ingombranti inestetismi sui balconi, sono anche poco efficienti sul piano energetico.

Tutte le nuove costruzioni invece dovrebbero provvedere alla climatizzazione installando **sistemi centralizzati di ventilazione e raffrescamento** che sono più efficienti e non alterano le linee architettoniche dell'edificio.

### Sistemi centralizzati di ventilazione e raffrescamento

L'impianto centralizzato per la produzione del freddo, come anche per il riscaldamento, è più vantaggioso. Infatti, la potenza installata è più piccola rispetto alla somma delle singole utenze domestiche, si riducono i costi di installazione e di manutenzione, si ottiene una buona economia di scala riducendo gli sprechi energetici e, sommando i consumi elettrici, si possono ottenere sconti sulle tariffe elettriche. Le macchine centralizzate devono essere dotate di inverter, per poter modulare i consumi e le potenze in base



all'effettivo fabbisogno, e bisogna accertarsi che le tubature degli impianti di raffrescamento hanno bisogno di un buono strato di isolate per evitare condense ed il danneggiamento dell'impianto.

Il raffrescamento centralizzato è oggi tecnicamente possibile con almeno tre diverse tipologie di impianti: **radiante, fan coil e impianti a tutta aria.**

Dei tre sistemi di impianti indicati, la climatizzazione centralizzata a pannelli radianti è da preferire per le seguenti ragioni:

1. Il condizionamento effettuato con sistemi radianti permette un migliore comfort ambientale. Poiché non è necessario raffrescare l'aria degli ambienti e la temperatura delle superfici radianti rimane costantemente fra i 15 e i 18 °C, l'effetto all'interno della stanza è quello di uno scantinato (fresco e asciutto). Con le altre tipologie di impianti (soprattutto gli impianti a fan coil), invece è necessario raffrescare l'aria anche di 10 °C.
2. Negli impianti radianti è fondamentale abbinare al raffrescamento anche un sistema di deumidificazione dell'aria che eviti la formazione di condensa, mentre per gli altri due sistemi spesso la deumidificazione non è necessaria. L'impianto radiante garantisce inoltre un miglior funzionamento delle pompe di calore, in quanto l'acqua nel circuito è a temperatura più alta rispetto ai sistemi di raffrescamento ad aria: a parità di condizioni climatiche esterne quindi il rendimento delle pompe è migliore.
3. Un altro grande vantaggio riguarda la movimentazione dell'aria: Mentre con un impianto radiante la movimentazione dell'aria è molto limitata, perché si provvede soltanto al ricambio dell'aria, con gli altri due sistemi di impianti i volumi d'aria coinvolti sono molto maggiori e quindi la movimentazione di polveri ed impurità è molto accentuata.

#### **Importante**

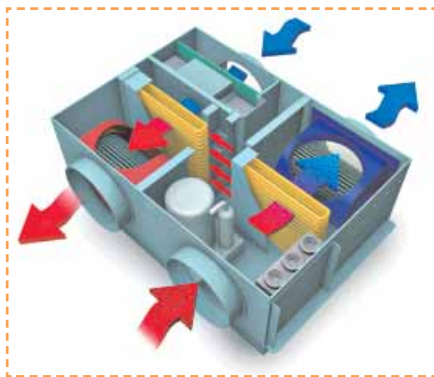
***Tutti gli impianti di climatizzazione radianti possono produrre caldo e freddo, ma questa possibilità va prevista in sede di progettazione e di installazione dell'impianto.***

#### ***Il ricambio d'aria ed il recupero di calore***

Nella costruzione di nuovi edifici si cerca di ottenere un elevato livello d'isolamento dall'aria e dal rumore esterno con l'impiego di serramenti sempre più a tenuta stagna e pareti sempre più isolate. Ciò comporta tuttavia degli svantaggi, poiché il completo isolamento dall'esterno determina una notevole riduzione dell'apporto di ventilazione naturale, con un conseguente peggioramento del comfort interno.

La risposta più naturale sarebbe una ventilazione forzata che comporta tuttavia





l'espulsione dell'aria climatizzata, determinando così un maggiore consumo energetico ed un aumento dei costi di gestione.

Per ovviare a questi inconvenienti oggi è possibile associare, insieme al sistema di ricambio dell'aria, un **recuperatore di calore** che permette di recuperare dall'aria, prima di espellerla all'esterno per il ricambio, l'energia che contiene e di cederla, come calore o come freddo, all'aria in ingresso. Questo

sistema, c.d. di recupero di calore, ottimizza i consumi sia in estate che in inverno.

### **Apparecchi autonomi di climatizzazione**

Gli impianti autonomi di climatizzazione non sono collegati a un sistema centralizzato di produzione caldo e/o freddo. Le tipologie più comuni sono:

- i condizionatori autonomi da finestra;
- i condizionatori autonomi a mobiletto di tipo split o con compressore incorporato;
- i condizionatori autonomi multisplit;
- i condizionatori autonomi di tipo ad armadio.

Tutti questi apparecchi sono dotati di gruppi frigoriferi, di batterie a espansione diretta per il raffrescamento e la deumidificazione dell'aria, di condensatori (in alcuni casi anche di batterie di postriscaldamento), di ventilatori e della strumentazione di controllo e gestione.

Questi impianti vengono classificati a sola aria in quanto il fluido vettore è l'aria. Essi possono risolvere in maniera abbastanza soddisfacente il condizionamento estivo e invernale, specialmente negli edifici esistenti.

Per le nuove costruzioni invece è conveniente dotare l'edificio di sistemi centralizzati di ventilazione e raffrescamento, in quanto gli apparecchi autonomi hanno un **costo di esercizio superiore ai sistemi centralizzati**.

Inoltre, senza trascurare i vantaggi

connessi alla semplicità di posa, di gestione e di manutenzione, non va trascurato il rumore prodotto dalle apparecchiature, la difficoltà, di controllare adeguatamente l'umidità nel periodo invernale, insieme alla impossibilità di gestire le temperature nei diversi locali collegati all'impianto.



## Acqua calda centralizzata nei condomini

L'acqua calda sanitaria, nella maggior parte dei casi, è prodotta con scaldabagni elettrici o caldaie a gas. La produzione di acqua calda sanitaria con lo scaldabagno elettrico individuale è un processo costoso, dal punto di vista energetico, ambientale ed economico, rispetto all'acqua calda prodotta con un moderno sistema centralizzato.

L'acqua calda centralizzata nei condomini è prodotta con una unica caldaia a gas e resa disponibile agli utenti attraverso l'accumulo in un bollitore separato. Rispetto al sistema tradizionale, con tanti scaldabagni elettrici o a gas per ogni unità abitativa del condominio, il sistema centralizzato è più economico, perché consuma una minore quantità di energia, e può sfruttare l'energia solare. Infatti la produzione di acqua calda della caldaia può essere integrata con l'installazione aggiuntiva di pannelli solari termici: in questo modo si otterrà un maggiore risparmio energetico.

Per l'accumulo di acqua calda sono particolarmente indicati i bollitori in acciaio

inossidabile, che permettono di posare la serpentina sul fondo, riscaldando così l'intero contenuto del bollitore senza il rischio che restino zone fredde dove possono formarsi i batteri. Un'altra possibilità è costituita dai bollitori a doppia smaltatura (la smaltatura è uno strato simile al vetro che protegge le pareti del bollitore dalla corrosione). Anche in questo caso si può riscaldare l'intero contenuto del bollitore, evitando la formazione di batteri.



## L'utilizzo delle fonti rinnovabili

**L**a legge italiana prevede l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili per la produzione di energia termica ed energia elettrica.

Infatti il Dlgs 311/06 specifica che nei casi di costruzione di nuovi edifici e di installazione di nuovi impianti termici, nonché di ristrutturazione di impianti termici esistenti, almeno il 50% del fabbisogno annuo di acqua calda sanitaria (20% per gli edifici nei centri storici) sia coperto con pannelli solari termici. Inoltre è previsto l'obbligo di installare un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica nei nuovi edifici con superficie utile superiore a 1000 m<sup>2</sup> e nei casi di ristrutturazione integrale oppure demolizione e ricostruzione di edifici esistenti, sempre superiori a 1000 m<sup>2</sup>.

### Pannelli solari termici

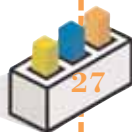
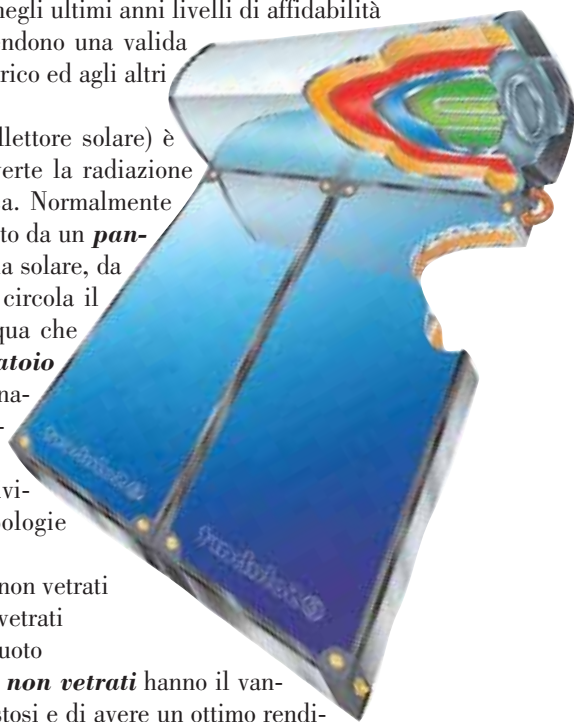
I pannelli solari sono senz'altro la tecnologia più diffusa per la produzione di acqua calda da fonte rinnovabile. Seppur ancora poco diffusa in Italia, questa tecnologia ha raggiunto negli ultimi anni livelli di affidabilità e convenienza che la rendono una valida alternativa al boiler elettrico ed agli altri impianti tradizionali.

Il pannello solare (o collettore solare) è un dispositivo che converte la radiazione solare in energia termica. Normalmente questo sistema è composto da un **pannello** che riceve l'energia solare, da uno **scambiatore** dove circola il fluido che riscalda l'acqua che verrà trasferita nel **serbatoio** utilizzato per immagazzinare l'acqua calda accumulata.

I pannelli solari si suddividono nelle seguenti tipologie costruttive:

- ✓ pannelli solari piani non vetrati
- ✓ pannelli solari piani vetrati
- ✓ pannelli solari sottovuoto

I **pannelli solari piani non vetrati** hanno il vantaggio di essere poco costosi e di avere un ottimo rendi-



mento dove c'è molto sole, quando la temperatura esterna è alta. A causa della mancanza dell'isolamento il loro rendimento diminuisce rapidamente all'allontanarsi dalle condizioni ottimali. Sono adatti perciò al solo uso nella stagione estiva ed esclusivamente per la produzione di acqua calda sanitaria: spesso impiegati nel riscaldamento delle piscine.

I **pannelli solari piani vetrati** sono i migliori per ottenere acqua calda a bassa temperatura, compresa fra i 50 °C e i 90 °C. Il collettore è costituito da:

- ✓ una lastra trasparente di vetro, che fa passare le radiazioni solari in arrivo e blocca quelle in uscita;
- ✓ un assorbitore (piastra) di rame, dove sono ricavati molti canali nei quali circola acqua o aria: il sole scalda la piastra, che a sua volta scalda l'acqua o l'aria;
- ✓ un isolante termico, che impedisce la dispersione di calore.



I pannelli solari vetrati sono indicati per condizioni climatiche meno favorevoli di quelle ottimali, poiché hanno un rendimento decisamente più alto dei pannelli non vetrati e possono produrre acqua calda per molti mesi oltre l'estate. In relazione a queste caratteristiche il campo di applicazione è molto vasto: produzione di acqua sanitaria, integrazione degli impianti di riscaldamento,

riscaldamento piscine, ecc.

I **pannelli solari sottovuoto**, sono i più efficienti (ed anche i più cari) e sono adatti alle zone di basso irraggiamento solare e basse temperature esterne. I pannelli solari sottovuoto sono costituiti da una serie di tubi in vetro borosilicato a doppia intercapedine, il cui interno è sottovuoto. L'intercapedine interna è selettiva poiché assorbe la radiazione elettromagnetica solare per mezzo di una verniciatura metallica speciale multistrato.

Per ottimizzare il ritorno economico del costo dei pannelli solari, bisogna dimensionarli per soddisfare il fabbisogno di acqua calda sanitaria con l'energia termica prodotta nei mesi estivi: un dimensionamento



maggior porterebbe ad un surplus di energia in estate impossibile da utilizzare. Ciò porta a produrre circa il 50 - 70% dell'intero fabbisogno, la restante parte deve essere integrata con tecnologie tradizionali. Occorre inoltre rispettare anche altri accorgimenti per ottenere il massimo di efficienza e di rendimento:

- orientare a sud i collettori o, se non è possibile, con scostamenti massimi ad est od ovest di 15-20 gradi;
- rispetto all'orizzontale, i pannelli devono avere una inclinazione pari alla latitudine del luogo. Inclinazioni minori sono accettabili per ragioni architettoniche e per collettori ad impiego estivo: per l'uso soprattutto invernale ed in particolare per il riscaldamento, l'inclinazione deve essere maggiore;
- buona coibentazione dei tubi di collegamento al fine di limitare le perdite termiche dal collettore al punto di utilizzo;
- facile accessibilità per la manutenzione e la pulizia dei collettori.

***Con poca manutenzione, gli impianti solari possono durare oltre 15 anni.***

### ***Pannelli fotovoltaici***

Il pannello, o modulo fotovoltaico, è un dispositivo in grado di convertire l'energia solare direttamente in energia elettrica mediante l'effetto fotovoltaico.

La cella fotovoltaica è l'elemento base del modulo fotovoltaico: in genere è costituita da una lamina di materiale semiconduttore di silicio monocristallino, con dimensioni variabili dai 4 ai 6 pollici. Piccoli esemplari di celle fotovoltaiche in materiale amorfo alimentano autonomamente piccoli dispositivi elettronici di consumo (calcolatrici, orologi ecc.). Il rendimento del modulo fotovoltaico non è molto elevato e si attesta attorno al 15%.

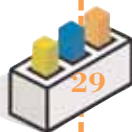


I moduli fotovoltaici in silicio monocristallino più comuni, destinati ad essere installati sugli edifici, hanno dimensioni variabili da 0,5 m<sup>2</sup> a 1,5 m<sup>2</sup>. La potenza si aggira intorno ai 150 Wp a 24 V, che si raggiungono impiegando 72 celle fotovoltaiche e quindi sono necessari circa 7,5 metri

quadrati di superficie per ospitare pannelli per un totale nominale di 1.000 Wp.

Purtroppo, ad oggi l'energia elettrica prodotta con i moduli fotovoltaici ha un costo superiore di 4 - 5 volte di quella prodotta con i sistemi tradizionali. I costi per l'installazione variano da 5,00 a 7,00 €/Wp, con continui aumenti intorno 10% all'anno.

***Pertanto vi è convenienza ad installare i moduli fotovoltaici soltanto a fronte di incentivi pubblici, come il Conto Energia vigente in Italia.***



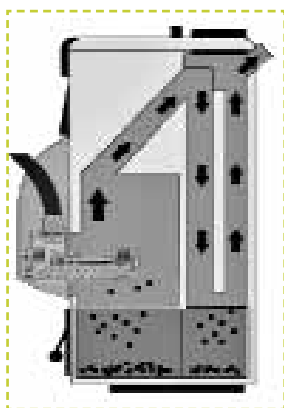
## *Le stufe a pellets*

Un tempo, per il riscaldamento degli edifici, si adoperavano unicamente legna e carbone; oggi, in gran parte, si utilizzano prodotti derivati dal petrolio e gas naturale, ovvero fonti energetiche di origine fossile, non rinnovabili e con un forte impatto ambientale in termini di emissioni in atmosfera.

Negli ultimi tempi il combustibile legna e i suoi derivati (per esempio il **pellet**) si stanno affermando nuovamente. Il vantaggio ecologico nell'utilizzo di tale fonte energetica è che la quantità di biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>) emessa dalla sua combustione è pari a quella assorbita da un albero nel suo ciclo vitale attraverso la fotosintesi clorofilliana. Il bilancio di tale ciclo è dunque assolutamente neutro in termini di CO<sub>2</sub>, ovvero non favorisce l'effetto serra.

Il pellet è un combustibile ricavato dalla segatura vergine essiccata, residuo della lavorazione del legno, compressa ad altissima temperatura, in modo da ottenere piccoli cilindri di misura regolare (Ø ca. 6 mm., lunghezza ca. 25 mm.), particolarmente poveri di umidità residua. La capacità legante della lignina, naturalmente contenuta nel legno, permette di ottenere un prodotto compatto senza l'aggiunta di additivi chimici o collanti.

Le **stufe a pellet** hanno raggiunto un'evoluzione tale da permettere una gestione della produzione del calore simile a quella che si può ottenere con una caldaia a gas: il pellet, inserito nell'apposito serbatoio, viene caricato automaticamente nella camera di combustione. È possibile programmare gli orari di accensione e spegnimento della stufa, variare la potenza in base alle necessità e anche riscaldare l'acqua per l'impianto idraulico. Il rendi-



mento di questi apparecchi è mediamente superiore all'85%.

Ulteriori vantaggi del pellet sono: il costo contenuto che, a parità di quantità di calore prodotto, è circa il 30% inferiore di quello del gas; emissioni inquinanti molto ridotte (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, incombusti ecc), grazie all'ottimizzazione del processo di combustione; ceneri residue minime; praticità e comodità.

Le stufe a pellet richiedono una manutenzione costante in particolare per quanto riguarda lo smaltimento della cenere prodotta dalla combustione.

*L'installazione di questi apparecchi è da prendere in considerazione nella riqualificazione energetica delle abitazioni.*

## *I sistemi integrati di riscaldamento*

Abbiamo visto sinora quali sono le tecnologie disponibili che, se utilizzate adeguatamente, consentono di ridurre sensibilmente i costi derivanti dal riscaldamento domestico.

La scelta del sistema di riscaldamento è personale e risulta influenzata da diversi fattori quali, ad esempio, le dimensioni e l'isolamento dell'abitazione, l'ubicazione geografica della stessa, il budget di spesa preventivato, lo stile di vita e, non ultimo, le necessità individuali in termini di clima domestico.

Prese singolarmente, le tecnologie suddette presentano vantaggi e limiti che vanno ponderati attentamente in fase di progettazione:

- le caldaie di ultima generazione, in grado di raggiungere rendimenti altissimi, utilizzano fonti energetiche non rinnovabili, inquinanti e costose;
- i pannelli solari termici, pur sfruttando una fonte energetica naturalmente rinnovabile, eco-sostenibile e gratuita come il sole, possono fornire direttamente solo una parte dell'energia necessaria all'impianto e devono essere integrati con altri generatori di calore;
- le stufe a pellet, se non integrate in un impianto, possono non risultare sufficienti a riscaldare intere abitazioni;
- gli impianti di climatizzazione geotermici, infine, costituiscono una delle tecnologie meno inquinanti e più sicure, ma presentano elevati costi iniziali e non sono realizzabili ovunque.



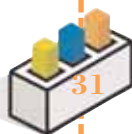
L'obiettivo finale è dunque riuscire a combinare le diverse fonti energetiche, al fine di ottimizzarne i vantaggi in termini di tecnologia, rendimento, risparmio energetico e comfort.

I moderni **sistemi integrati di riscaldamento** si basano

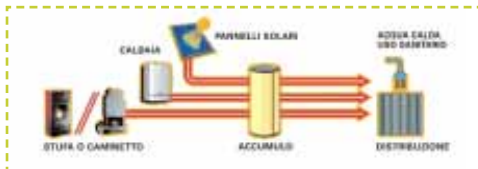
proprio sulla diversificazione delle fonti di calore e l'integrazione di risorse energetiche tradizionali (gasolio, metano, gpl, elettricità) con risorse alternative e rinnovabili (ad esempio biomassa ed energia solare), attraverso il collegamento dei diversi generatori (ad esempio: focolare a legna e/o pellet, pannelli solari, caldaia a gas) ad un accumulo comune.

Idealmente, un impianto di riscaldamento integrato è infatti composto da:

- pannelli solari termici;
- caminetto o stufa a legna e/o a pellet;
- caldaia a gas, meglio se di ultima generazione;
- cella termica (detta anche "accumulo");
- termoregolatori, che regolano il calore in funzione delle esigenze personali domestiche e delle variazioni climatiche esterne;
- rete distributiva, composta da termosifoni e/o da moderni sistemi radianti a parete, pavimento o soffitto.



Realizzati per gestire ed armonizzare più generatori di calore, i sistemi integrati di riscaldamento, se opportunamente progettati e dimensionati, consentono di privilegiare lo sfruttamento delle fonti rinnovabili, riducendo sensibilmente il consumo dei combustibili tradizionali, ottimizzando i rendimenti e garantendo dunque un notevole risparmio economico. Se per esempio splende il sole, il sistema sarà chiamato automaticamente a sfruttare al massimo l'energia gratuita fornita



dai collettori solari. Se invece sono accesi il termocaminetto o la stufa a pellet, il sistema ne sfrutterà la potenza, tenendo in stand-by gli altri generatori. Non solo: grazie alle tecnologie applicate, tali sistemi consentono di monitorare costantemente, tramite sonda, la temperatura esterna, modulando il flusso di calore erogato all'abitazione in base alla differenza tra questa e la temperatura interna impostata, garantendo una distribuzione del calore sempre omogenea e il raggiungimento di temperature costanti e uniformi in tutti gli spazi abitativi.



I sistemi di riscaldamento integrati sono adatti per essere installati sia in abitazioni unifamiliari o condominiali di nuova costruzione che per le unità immobiliari soggette ad ampie ristrutturazioni.

Le spese sostenute sono normalmente ammortizzabili entro il breve-medio periodo.






2

# La certificazione energetica degli edifici





**L**a certificazione energetica di un edificio è un documento che descrive come è stato realizzato l'edificio sia dal punto di vista strutturale che impiantistico, il consumo di energia in fase di esercizio e se l'insieme del sistema edificio-impianto possa essere migliorato sul piano del risparmio energetico.

È infatti interesse del consumatore, ad esempio l'acquirente o il locatario di un immobile, sapere quanta energia consumerà la propria casa e se vi potranno essere fatti interventi, e quali, per diminuire il consumo di energia. Una casa realizzata con scarsi accorgimenti energetici, oltre a causare un maggiore inquinamento, produce anche un aggravio di spesa per la famiglia che lo abita. Infatti un edificio mal isolato, con impianti termici obsoleti o che non utilizza nessuna fonte di energia alternativa inevitabilmente avrà maggiori spese energetiche.

Il D.Lgs 192/05, integrato dal D.Lgs 311/06, che disciplina la certificazione energetica, è la normativa nazionale di riferimento circa le caratteristiche degli edifici in materia di energia e risparmio energetico.

La principale novità introdotta rispetto alle leggi precedenti è stata l'aver previsto un metodo di calcolo delle prestazioni energetiche dell'edificio che considerasse non solo la componente strutturale (muri, tipo di isolamento, tipologie di serramenti, ecc.) ma anche la componente impiantistica (impianto di riscaldamento, utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia, ecc.).

Il D.Lgs n. 311/06 stabilisce che la certificazione energetica è obbligatoria per tutti gli edifici di nuova costruzione e per quelli oggetto di radicali interventi di ristrutturazione. Per gli edifici esistenti alla data dell'8 ottobre 2005, la certificazione energetica è obbligatoria in relazione all'immissione sul mercato dell'edificio medesimo, con la seguente gradualità temporale:

1. a decorrere dal 1 luglio 2007, per gli edifici di superficie utile superiore a 1000 mq, nel caso di trasferimento a titolo oneroso dell'intero immobile;
2. a decorrere dal 1 luglio 2008, per gli edifici di superficie utile fino a 1000 mq, nel caso di trasferimento a titolo oneroso dell'intero immobile;
3. a decorrere dal 1 luglio 2009, per tutte le singole unità immobiliari, in caso di trasferimento a titolo oneroso.

Come definito all'art. 6 del D.Lgs 192/05, il Ministro delle Attività produttive di concerto con i Ministri dell'ambiente e della tutela del territorio, delle infrastrutture e dei trasporti, predispone le Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici; tale sistema di certificazione è finalizzato in particolar modo a:

- a. fornire informazioni sulla qualità energetica degli immobili e strumenti:
  - per la valutazione della convenienza economica della riqualificazione energetica delle abitazioni di chiara ed immediata comprensione.
  - per acquisti e locazioni di immobili attenti al parametro energia;
- b. contribuire ad una applicazione omogenea e coerente della certificazione energetica degli edifici attraverso la definizione di una procedura nazionale che comprenda:
  - l'indicazione di un sistema di classificazione degli edifici coerente con il D.Lgs 192/05;
  - l'individuazione di metodologie di calcolo della prestazione energetica utilizzabili in modo alternativo in relazione alle caratteristiche dell'edificio e al livello di approfondimento richiesto;

L'attestato di certificazione energetica ha validità 10 anni e deve essere aggiornato ad ogni intervento di ristrutturazione che modifichi la prestazione energetica dell'edificio o dell'impianto. Essa deve comprendere:

- il calcolo delle prestazioni energetiche dell'edificio, sia globale che parziale, ovvero suddiviso tra riscaldamento, raffrescamento, acqua calda sanitaria e illuminazione;
- i corrispondenti valori massimi ammissibili fissati dalla normativa in vigore per il caso specifico;
- la rappresentazione grafica delle prestazioni energetiche globali e parziali e la prestazione energetica raggiungibile conseguentemente alla realizzazione degli interventi di miglioramento suggeriti;
- la classe di appartenenza dell'edificio, o dell'unità immobiliare, in relazione al sistema di certificazione energetica;
- suggerimenti per il miglioramento del rendimento energetico in termini di costi-benefici.

La prestazione energetica complessiva dell'edificio è espressa attraverso l'indice di prestazione energetica globale EP<sub>gl</sub>.

$$EP_{gl} = EPI + EP_{acs} + EPE + EPIII$$

dove:

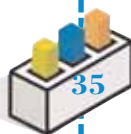
- EPI: è l'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale;
- EP<sub>acs</sub>: l'indice di prestazione energetica per la produzione dell'acqua calda sanitaria;
- Epe: l'indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva;
- PIII: l'indice di prestazione energetica per l'illuminazione artificiale.

Nel caso di edifici residenziali tutti gli indici sono espressi in kWh/mq/anno.

Nel caso di altri edifici (residenze collettive, terziario, industria) tutti gli indici sono espressi in kWh/mc/anno; solamente per questa tipologia di edifici è inoltre obbligatoria la determinazione dell'indice di prestazione energetica per l'illuminazione.

Tuttavia, nella fase di avvio, ai fini della certificazione degli edifici, si considerano solamente gli indici di prestazione di energia primaria per la climatizzazione invernale e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici e sanitari. Inoltre, a partire dal 1 luglio 2008, per la climatizzazione estiva è prevista una valutazione qualitativa delle caratteristiche dell'involucro edilizio volte a contenere il fabbisogno energetico. Per la determinazione delle prestazioni energetiche possono essere usate diverse metodologie di riferimento, differenti per utilizzo (a seconda che si tratti di edifici di nuova costruzione e completamente ristrutturati o edifici esistenti) e per complessità; i metodi di calcolo a cui fanno riferimento sono riportati nelle Linee Guida.

L'indice di prestazione energetica complessiva dell'edificio (EP) determina la classe energetica dell'edificio, ovvero l'etichetta di efficienza energetica attribuita all'edificio sulla base di un intervallo convenzionale di riferimento all'interno del quale si colloca appunto la sua prestazione energetica complessiva. La classe energetica è contrassegnata da una lettera e comprende sottoclassi rappresentative dei singoli servizi energetici certificati: riscaldamento, raffrescamento, acqua calda sanitaria e illuminazione. Per quanto riguarda la climatizzazione invernale, tenendo conto dell'evoluzione normativa (che prevede nuovi requisiti minimi concernenti gli edifici di nuova costruzione a partire dal 1 gennaio 2008 e dal 1 gennaio 2010), è stato posto il requisito minimo fissato a partire dal 2010 quale limite di separazione tra le classi C e D (soglia di riferimento legislativo).



In considerazione del livello medio di efficienza del parco immobiliare nazionale e soprattutto per stimolare interventi di riqualificazione diffusi, che possano concretizzarsi agevolmente in passaggi di classe, si hanno a disposizione un congruo numero di classi, soprattutto al di sopra della soglia di riferimento legislativo. A tali esigenze si risponde con classi identificate dalle lettere dalla A alla G, nel senso di efficienza decrescente, con l'introduzione di una classe A+ (relativamente alla prestazione globale e a quelle concernenti la climatizzazione invernale ed estiva). Il certificato energetico esprime il confronto della prestazione energetica globale propria dell'edificio (come definita di seguito) con "n" classi di riferimento:

$$EP_{gl} = E_{Pi} + E_{Pacs} + E_{Pe} + E_{Pill}$$

In fase di avvio tuttavia, la certificazione è limitata alla sola valutazione dell'indice di prestazione EP ai servizi di climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria. In tal caso l'espressione precedente viene semplificata:

$$EP_{gl} = E_{Pi} + E_{Pacs}$$

Per la determinazione delle classi, i cui limiti inferiori sono determinati attraverso le seguenti tabelle:

### 1. Classi energetiche per la climatizzazione invernale E<sub>PI</sub>

|   |   |
|---|---|
| Classe A <sub>i</sub> +   | ≤ 0,25 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) |
| 0,25 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) < Classe A <sub>i</sub> + | ≤ 0,50 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) |
| 0,50 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) < Classe B <sub>i</sub> + | ≤ 0,75 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) |
| 0,75 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) < Classe C <sub>i</sub> + | ≤ 1,00 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) |
| 1,00 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) < Classe D <sub>i</sub> + | ? 1,25 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) |
| 1,25 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) < Classe E <sub>i</sub> + | ≤ 1,75 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) |
| 1,75 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) < Classe F <sub>i</sub> + | ≤ 2,50 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) |
| Classe G <sub>i</sub> +   | > 2,50 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) |

### 2. Classi energetiche per la preparazione dell'acqua calda sanitaria E<sub>Pacs</sub>

|  |                              |
|--|------------------------------|
| Classe A <sub>acs</sub>                              | ≤ 9 kWh/m <sup>2</sup> anno  |
| 9 kWh/m <sup>2</sup> anno < Classe B <sub>acs</sub>  | ≤ 12 kWh/m <sup>2</sup> anno |
| 12 kWh/m <sup>2</sup> anno < Classe C <sub>acs</sub> | ≤ 18 kWh/m <sup>2</sup> anno |
| 18 kWh/m <sup>2</sup> anno < Classe D <sub>acs</sub> | ? 21 kWh/m <sup>2</sup> anno |
| 21 kWh/m <sup>2</sup> anno < Classe E <sub>acs</sub> | ≤ 24 kWh/m <sup>2</sup> anno |
| 24 kWh/m <sup>2</sup> anno < Classe F <sub>acs</sub> | ≤ 30 kWh/m <sup>2</sup> anno |
| Classe G <sub>acs</sub>                              | > 30 kWh/m <sup>2</sup> anno |

### 3. Classi energetiche per la prestazione energetica globale dell'edificio E<sub>Pgl</sub>

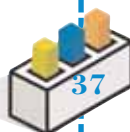
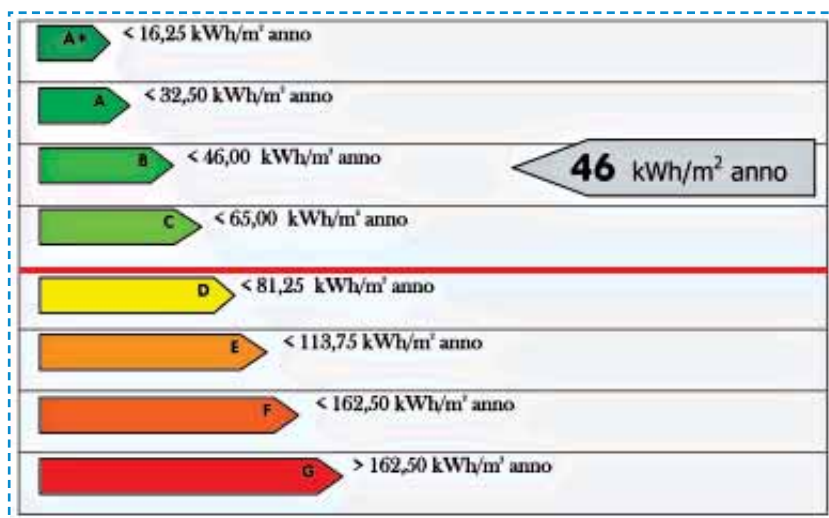
|   |  |
|---|--|
| Classe A <sub>gl</sub>  | ≤ 0,25 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) + 9 kWh/m <sup>2</sup> anno  |
| 0,25 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) + 9 kWh/m <sup>2</sup> anno < Classe A <sub>gl</sub>  | ≤ 0,50 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) + 9 kWh/m <sup>2</sup> anno  |
| 0,50 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) + 9 kWh/m <sup>2</sup> anno < Classe B <sub>gl</sub>  | ≤ 0,75 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) + 12 kWh/m <sup>2</sup> anno |
| 0,75 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) + 12 kWh/m <sup>2</sup> anno < Classe C <sub>gl</sub> | ≤ 1,00 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) + 18 kWh/m <sup>2</sup> anno |
| 1,00 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) + 18 kWh/m <sup>2</sup> anno < Classe D <sub>gl</sub> | ? 1,25 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) + 21 kWh/m <sup>2</sup> anno |
| 1,25 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) + 21 kWh/m <sup>2</sup> anno < Classe E <sub>gl</sub> | ≤ 1,75 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) + 24 kWh/m <sup>2</sup> anno |
| 1,75 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) + 24 kWh/m <sup>2</sup> anno < Classe F <sub>gl</sub> | ≤ 2,50 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) + 30 kWh/m <sup>2</sup> anno |
| Classe G <sub>gl</sub>  | > 2,50 E <sub>PI<sub>L</sub></sub> (2010) + 30 kWh/m <sup>2</sup> anno |

Il sistema di classificazione quindi è definito sulla base dei limiti massimi ammissibili del corrispondente indice di prestazione energetica in vigore a partire dal 1 gennaio 2010 (EPiL(2010)).

Le classi energetiche, a parità di consumo di kWh/mq/anno, a loro volta, non sono uguali per tutto il territorio nazionale, ma tengono conto dei Gradi Giorno (parametro che considera il fabbisogno termico di una determina area geografica) della tipologia e della località in cui si trova l'edificio.

**Per gli edifici residenziali la certificazione energetica riguarda il singolo appartamento.** Nel caso di unità immobiliari in condominio è possibile redigere una certificazione comune per unità immobiliari che presentano caratteristiche di ripetibilità logistica e di esposizione, (piani intermedi), sia nel caso di impianti centralizzati che individuali, in questo ultimo caso a parità di generatore di calore per tipologia e potenza.

### Esempio di etichetta energetica di un edificio residenziale



**Il Fabbisogno Energia Primaria per il riscaldamento invernale dell'esempio di edificio riportato nell'etichetta è di 46 kWh/m<sup>2</sup> anno che, essendo inferiore a 65 kWh/m<sup>2</sup> anno, lo colloca nella Classe B.**

La certificazione va richiesta, a proprie spese, dal proprietario o dal detentore dell'immobile, ai Soggetti certificatori riconosciuti, ovvero:

- i tecnici che posseggono almeno uno dei seguenti requisiti:
  - l'abilitazione all'esercizio della professione e l'iscrizione ai relativi Ordini o Collegi professionali;
  - che esplicano, nell'ambito delle amministrazioni pubbliche o delle società private di appartenenza, le funzioni di energy manager e sono iscritti in uno specifico elenco predisposto dalla Federazione italiana per l'uso razionale dell'energia (FIRE);
- gli Enti pubblici e gli organismi di diritto pubblico operanti nel settore dell'energia e dell'edilizia, che esplicano l'attività con energy manager;

- c) le società di servizi energetici (ESCO) che svolgano l'attività con un tecnico che dispone dei requisiti richiesti;
- d) gli organismi pubblici e privati qualificati ad effettuare attività di ispezione nel settore delle costruzioni edili, opere di ingegneria civile in generale ed impiantistica connessa, accreditati presso Sincert o altro soggetto equivalente in ambito nazionale ed europeo.

Entro i quindici giorni successivi alla consegna al richiedente dell'attestato di certificazione energetica, il Soggetto certificatore trasmette copia del certificato alla Regione o Provincia autonoma competente per territorio.

Nel caso di edifici di nuova costruzione o di ristrutturazioni totali, qualora fossero presenti, a livello regionale o locale, incentivi legati alla qualità energetica dell'edificio (bonus volumetrici, ecc.), la richiesta dell'attestato di certificazione energetica può essere resa obbligatoria prima del deposito della richiesta di autorizzazione edilizia. In tale ambito, al fine di consentire controlli in corso d'opera, può essere previsto che il direttore dei lavori segnali al Soggetto certificatore le varie fasi della costruzione dell'edificio e degli impianti, rilevanti ai fini delle prestazioni energetiche dell'edificio.

Per gli edifici di superficie utile inferiore o uguale a 1000 mq, il proprietario dell'edificio, consapevole della scadente qualità energetica dell'immobile, può scegliere di ottemperare agli obblighi di legge attraverso una sua dichiarazione in cui afferma che:

- l'edificio è di classe energetica G;
- i costi per la gestione energetica dell'edificio sono molto alti;
- il confort ambientale è scadente;
- l'edificio contribuisce in modo significativo all'inquinamento dell'ambiente.

Si riportano di seguito le tabelle indicanti i valori limite di fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale (EPI). Si riportano inoltre le tabelle indicanti i valori limite da rispettare per quel che riguarda l'impianto di riscaldamento e i valori di trasmittanza delle strutture caratteristiche dell'involucro edilizio.

### Valori applicabili fino al 31 dicembre 2009 espressi in kWh/m<sup>2</sup>

#### **a) Edifici residenziali della classe E (classificazione art.3 DPR412/93), esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme**

| Rapporto di forma dell'edificio | Zona climatica |          |          |          |           |           |           |           |           |           |
|---------------------------------|----------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                 | A              | B        | C        | D        | E         | F         |           |           |           |           |
| S/V                             | Fino a 600 GG  | a 601 GG | a 900 GG | a 901 GG | a 1400 GG | a 1401 GG | a 2100 GG | a 2101 GG | a 3000 GG | a 3000 GG |
| ≤ 0,2                           | 8,5            | 8,5      | 12,8     | 12,8     | 21,3      | 21,3      | 34        | 34        | 46,8      | 46,8      |
| ≥ 0,9                           | 36             | 36       | 48       | 48       | 68        | 68        | 88        | 88        | 116       | 116       |

**b) Tutti gli altri edifici**

| Rapporto di forma dell'edificio | Zona climatica |          |          |          |           |           |           |           |           |           |
|---------------------------------|----------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                 | A              | B        |          | C        | D         |           | E         | F         |           |           |
| S/V                             | Fino a 600 GG  | a 601 GG | a 900 GG | a 901 GG | a 1400 GG | a 1401 GG | a 2100 GG | a 2101 GG | a 3000 GG | a 3000 GG |
| ≤ 0,2                           | 2,0            | 2,0      | 3,6      | 3,6      | 6         | 6         | 9,6       | 9,6       | 12,7      | 12,7      |
| ≥ 0,9                           | 8,2            | 8,2      | 12,8     | 12,8     | 17,3      | 17,3      | 22,5      | 22,5      | 31        | 31        |

Valori applicabili dal 1 gennaio 2010 espressi in kWh/m<sup>2</sup>

**a) Edifici residenziali della classe E! (classificazione art.3 DPR412/93), esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme**

| Rapporto di forma dell'edificio | Zona climatica |          |          |          |           |           |           |           |           |           |
|---------------------------------|----------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                 | A              | B        |          | C        | D         |           | E         | F         |           |           |
| S/V                             | Fino a 600 GG  | a 601 GG | a 900 GG | a 901 GG | a 1400 GG | a 1401 GG | a 2100 GG | a 2101 GG | a 3000 GG | a 3000 GG |
| ≤ 0,2                           | 7,7            | 7,7      | 11,5     | 11,5     | 19,2      | 19,2      | 27,5      | 27,5      | 37,9      | 37,9      |
| ≥ 0,9                           | 32,4           | 32,4     | 43,2     | 43,2     | 61,2      | 61,2      | 71,3      | 71,3      | 94        | 94        |

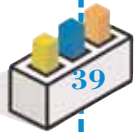
**b) Tutti gli altri edifici**

| Rapporto di forma dell'edificio | Zona climatica |          |          |          |           |           |           |           |           |           |
|---------------------------------|----------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                 | A              | B        |          | C        | D         |           | E         | F         |           |           |
| S/V                             | Fino a 600 GG  | a 601 GG | a 900 GG | a 901 GG | a 1400 GG | a 1401 GG | a 2100 GG | a 2101 GG | a 3000 GG | a 3000 GG |
| ≤ 0,2                           | 1,8            | 1,8      | 3,2      | 3,2      | 5,4       | 5,4       | 7,7       | 7,7       | 10,3      | 10,3      |
| ≥ 0,9                           | 7,4            | 7,4      | 11,5     | 11,5     | 15,6      | 15,6      | 18,3      | 18,3      | 25,1      | 25,1      |

**Rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico**

Rendimento globale medio stagionale (hg) ≥ (75+3logPn)7%      se Pn < 1000 kW  
 Rendimento globale medio stagionale (hg) ≥ 84%              se Pn ≥ 1000 kW

Per la verifica delle trasmittanze termiche delle strutture opache verticali, orizzontali ed inclinate nonché delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso, si precisa che U rappresenta la capacità di un materiale di trasmettere calore ed indica di conseguenza se le perdite di calore saranno alte o basse; quanto più il valore di U di una struttura è basso tanto più sarà difficile per il calore attraversarlo e quindi migliori saranno le prestazioni energetiche.



**Valori applicabili fino al 31 dicembre 2009 per tutte le tipologie di edifici**

| Zona climatica | Strutt. opache verticali<br>U (W/m <sup>2</sup> K) | Strutture opache orizzontali<br>U (W/m <sup>2</sup> K) |           | Finestre comp. di infissi<br>U (W/m <sup>2</sup> K) |
|----------------|--|--|-----------|---|
|                |  | Coperture  | Pavimenti |   |
| A              | 0,62   | 0,38   | 0,65      | 4,6   |
| B              | 0,48   | 0,38   | 0,49      | 3,0   |
| C              | 0,40   | 0,38   | 0,42      | 2,6   |
| D              | 0,36   | 0,32   | 0,36      | 2,4   |
| E              | 0,34   | 0,30   | 0,33      | 2,2   |
| F              | 0,33   | 0,29   | 0,32      | 2,0   |

**Valori applicabili dal 1 gennaio 2010 per tutte le tipologie di edifici**

| Zona climatica | Strutt. opache verticali<br>U (W/m <sup>2</sup> K) | Strutture opache orizzontali<br>U (W/m <sup>2</sup> K) |           | Finestre comp. di infissi<br>U (W/m <sup>2</sup> K) |
|----------------|--|--|-----------|---|
|                |  | Coperture  | Pavimenti |   |
| A              | 0,56   | 0,34   | 0,59      | 3,9   |
| B              | 0,43   | 0,34   | 0,44      | 2,6   |
| C              | 0,36   | 0,34   | 0,38      | 2,1   |
| D              | 0,30   | 0,28   | 0,30      | 2,0   |
| E              | 0,28   | 0,24   | 0,27      | 1,6   |
| F              | 0,27   | 0,23   | 0,26      | 1,4   |





# ATTESTATO DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Edifici residenziali

## 1. INFORMAZIONI GENERALI <sup>(1)</sup>

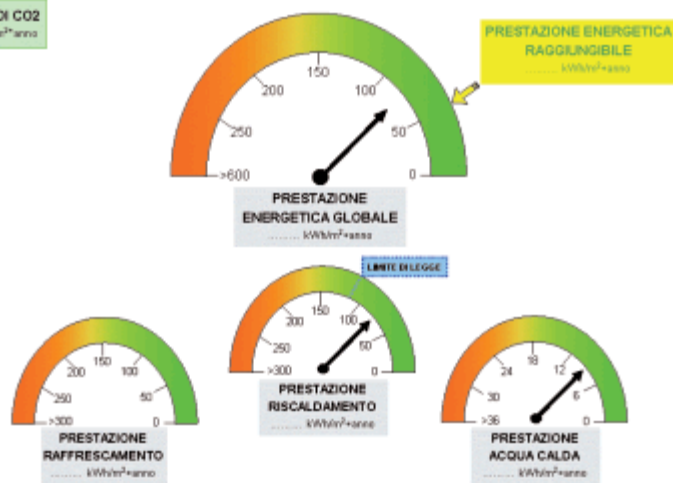
|                              |                       |                        |                       |                             |                       |
|------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Codice Certificato           |                       | Validità               |                       |                             |                       |
| <b>Riferimenti catastali</b> |                       |                        |                       |                             |                       |
| Indirizzo edificio           |                       |                        |                       |                             |                       |
| Nuova costruzione            | <input type="radio"/> | Passaggio di proprietà | <input type="radio"/> | Riqualificazione energetica | <input type="radio"/> |
| <b>Proprietà</b>             |                       |                        |                       | Telefono                    |                       |
| Indirizzo                    |                       |                        |                       | E-mail                      |                       |

## 2. CLASSE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO

Edificio di classe: **B**

## 3. GRAFICO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE GLOBALE E PARZIALI <sup>(2)</sup>

EMISSIONI DI CO2  
..... kgCO2/m<sup>2</sup>anno



41

## 4. QUALITA' INVOLUCRO (RAFFRESCAMENTO) <sup>(3)</sup>

I

II

III

IV

V

## 5. Metodologie di calcolo adottate <sup>(4)</sup>

| 6. RACCOMANDAZIONI <sup>(5)</sup>                   |  |  |
|---|--|--|
| Interventi  | Prestazione Energetica/Classe a valle del singolo intervento | Tempo di ritorno(anni)                         |
| 1)  |  |  |
| 2)  |  |  |
| 3)  |  |  |
| 4)  |  |  |
| 5)  |  |  |
| PRESTAZIONE ENERGETICA RAGGIUNGIBILE <sup>(2)</sup> |  | ..... kWh/m <sup>2</sup> anno ..... (<10 anni) |

| 7. CLASSIFICAZIONE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO <sup>(6)</sup> |               |                       |                |                       |                       |                       |
|--|---------------|-----------------------|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| SERVIZI ENERGETICI INCLUSI NELLA CLASSIFICAZIONE                   | Riscaldamento | <input type="radio"/> | Raffrescamento | <input type="radio"/> | Acqua calda sanitaria | <input type="radio"/> |

|           |                                 |
|-----------|---------------------------------|
| <b>A+</b> | < ..... kWh/m <sup>2</sup> anno |
| <b>A</b>  | < ..... kWh/m <sup>2</sup> anno |
| <b>B</b>  | < ..... kWh/m <sup>2</sup> anno |
| <b>C</b>  | < ..... kWh/m <sup>2</sup> anno |
| <b>D</b>  | < ..... kWh/m <sup>2</sup> anno |
| <b>E</b>  | < ..... kWh/m <sup>2</sup> anno |
| <b>F</b>  | < ..... kWh/m <sup>2</sup> anno |
| <b>G</b>  | ≥ ..... kWh/m <sup>2</sup> anno |

Rif. legislativo = ..... kWh/m<sup>2</sup> anno

| 8. DATI PRESTAZIONI ENERGETICHE PARZIALI   |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| 8.1 RAFFRESCAMENTO(+)                      |  | 8.2 RISCALDAMENTO                                      |  | 8.3 ACQUA CALDA SANITARIA                    |  |
| Indice energia primaria (E <sub>pe</sub> ) |  | Indice energia primaria (E <sub>pi</sub> )             |  | Indice energia primaria (E <sub>pacs</sub> ) |  |
| Indice energia primaria limite di legge    |  | Indice en. primaria limite di legge (d.lgs. 192/05)    |  |  |  |
| Indice involucro (E <sub>pi,inv</sub> )    |  | Indice involucro(E <sub>pi,inv</sub> )                 |  | Fonti rinnovabili                            |  |
| Rendimento impianto                        |  | Rendimento medio stagionale impianto (I <sub>g</sub> ) |  |  |  |
| Fonti rinnovabili                          |  | Fonti rinnovabili                                      |  |  |  |

## 9. NOTE

(Interventi di manutenzione edile ed impiantistica, energeticamente significativi, realizzati nella vita dell'edificio, sistemi gestionali in essere,.....)

## 10. EDIFICIO

|   |  |                                 |   |   |
|---|--|---------------------------------|---|---|
| Tipologia edilizia                          |  |                                 |   | <b>Foto dell'edificio</b><br>(non obbligatoria) |
| Tipologia costruttiva                       |  |                                 |   |   |
| Anno di costruzione                         |  | Numero di appartamenti          |   |   |
| Volume lordo riscaldato V (m <sup>3</sup> ) |  | Superficie utile m <sup>2</sup> |   |   |
| Superficie disperdente S(m <sup>2</sup> )   |  | Zona climatica/GG               | / |   |
| Rapporto S/V                                |  | Destinazione d'uso              |   |   |

## 11. IMPIANTI <sup>(7)</sup>

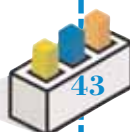
|                              |  |  |              |  |
|------------------------------|--|--|--------------|--|
| <b>Riscaldamento</b>         | Anno di installazione  |  | Tipologia    |  |
|                              | Potenza nominale (kW)  |  | Combustibile |  |
| <b>Acqua calda sanitaria</b> | Anno di installazione  |  | Tipologia    |  |
|                              | Potenza nominale (kW)  |  | Combustibile |  |
| Raffrescamento               | Anno di installazione  |  | Tipologia    |  |
|                              | Potenza nominale (kW)  |  | Combustibile |  |
| <b>Fonti rinnovabili</b>     | Anno di installazione  |  | Tipologia    |  |
|                              | Energia annuale prodotta (kWh <sub>e</sub> /kWh <sub>t</sub> ) |  |              |  |

## 12. PROGETTAZIONE

|                                     |  |                 |  |
|-------------------------------------|--|-----------------|--|
| <b>Progettista/i architettonico</b> |  |                 |  |
| Indirizzo                           |  | Telefono/e-mail |  |
| <b>Progettista/i impianti</b>       |  |                 |  |
| Indirizzo                           |  | Telefono/e-mail |  |

## 13. COSTRUZIONE

|                           |  |                 |  |
|---------------------------|--|-----------------|--|
| <b>Costruttore</b>        |  |                 |  |
| Indirizzo                 |  | Telefono/e-mail |  |
| <b>Direttore/i lavori</b> |  |                 |  |
| Indirizzo                 |  | Telefono/e-mail |  |



| 14. SOGGETTO CERTIFICATORE     |                   |                   |                     |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| Ente/Organismo pubblico        | Tecnico abilitato | Energy Manager    | Organismo / Società |
| Nome e cognome / Denominazione |                   |                   |                     |
| Indirizzo                      |                   | Telefono/e-mail   |                     |
| Titolo                         |                   | Ordine/Iscrizione |                     |
| Dichiarazione di (*)           |                   |                   |                     |
| Informazioni aggiuntive        |                   |                   |                     |

| 15. SOPRALLUOGHI |  |
|------------------|--|
| 1)               |  |
| 2)               |  |
| 3)               |  |

| 16. DATI DI INGRESSO         |                       |                       |                       |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Progetto energetico          | <input type="radio"/> | Rilievo sull'edificio | <input type="radio"/> |
| Provenienza e responsabilità |                       |                       |                       |
|                              |                       |                       |                       |

| 17. SOFTWARE  |  |            |  |
|---|--|------------|--|
| Denominazione   |  | Produttore |  |
| Dichiarazione di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti inferiore al +/- 5% rispetto ai valori della metodologia di calcolo di riferimento nazionale (UNI TS ..... ) fornito da ..... |  |            |  |
|   |  |            |  |

Data emissione .....

.....  
Firma del tecnico

3

## **Costi di acquisto e costi di gestione**



**TABELLA DI CONFRONTO FRA I COSTI DI ACQUISTO  
ED I COSTI DI GESTIONE DI QUATTRO TIPOLOGIE DI ABITAZIONI  
IN UN CONDOMINIO**

| Caratteristiche dell'impianto   |                  | Tradizionale                | Autonomo a cond.            | Centralizz. a cond.         | Classe B-Casaclima      |
|---|------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| <b>Consumo specifico</b>  |                  | 130 kWh/m <sup>2</sup> anno | 130 kWh/m <sup>2</sup> anno | 110 kWh/m <sup>2</sup> anno | 50 kWh/m anno           |
| <b>Tipolog. di impianto</b>   |                  | termoautonom.               | termoautonom.               | centralizzato               | centralizzato           |
| <b>Generatore calore</b>  |                  | caldaia a tradizionale      | caldaia a condensazione     | caldaia a condensazione     | caldaia a condensazione |
| <b>Sistema di emissione</b>   |                  | radiatori                   | raditori                    | raditori                    | pannelli radianti       |
| <b>Produzione ACS</b>   |                  | istantanea                  | istantanea                  | bollitore                   | bollitore               |
| <b>Integr. solare ACS</b>   |                  | non presente                | non presente                | non presente                | presente                |
| <b>Condizionamento estivo</b>   |                  | monosplit classe C          | monosplit classe A          | monosplit classe A          | chiller centralizzato   |
| <b>Ventilazione control.</b>  |                  | non presente                | non presente                | non presente                | presente                |
| <b>Spese totali in 20 anni per unità immobiliari (in euro)</b>                            |                  |                             |                             |                             |                         |
| Spesa di gestione in 20 anni  |                  | 54.795                      | 42.259                      | 33.891                      | 18.405                  |
| Spesa tot. impianti   |                  | 5.362                       | 7.833                       | 9.109                       | 10.609                  |
| Spesa tot. in 20 anni   |                  | 60.157                      | 50.092                      | 43.000                      | 29.013                  |
| <b>Emissioni di CO<sub>2</sub> ed energia primaria i in 20 anni per unità immobiliari</b> |                  |                             |                             |                             |                         |
| Inquinamento (CO <sub>2</sub> )   | [ton]            | 106                         | 84                          | 68                          | 39                      |
| Energia primaria  | [t.e.p.]         | 44                          | 30                          | 24                          | 11                      |
| <b>VALUTAZIONI ECONOMICHE DI ACQUISTO</b>   |                  |                             |                             |                             |                         |
| Superficie commerciale unità immobiliari  | m <sup>2</sup>   | 83                          | 83                          | 83                          | 83                      |
| prezzo unit. di acquisto  | €/m <sup>2</sup> | 2.790,08                    | 2.831,58                    | 2.853,01                    | 2.932,21                |
| Costo totale unità immobiliari  | €                | 232.525,15                  | 235.984,14                  | 237.770,13                  | 244.370,49              |
|   |                  |                             | 1,5%                        | 2,3%                        | 5,1%                    |
| Rata annuale mutuo t.f. 6,5%  | €                | 20.803,74                   | 21.113,21                   | 21.273,00                   | 21.863,53               |
| Boll. energ. media ann.   | €                | 2.739,76                    | 2.112,97                    | 1.694,57                    | 920,23                  |
| Totale  | €                | 23.543,50                   | 23.226,19                   | 22.967,58                   | 22.783,76               |
|   |                  |                             | -1,3%                       | -2,4%                       | -3,2%                   |

## Nota esplicativa della tabella

Vengono prese in considerazione quattro abitazioni situate in un condominio di 50 unità abitative, aventi diversi tipi di impianti di riscaldamento e condizionamento estivo:

1. Abitazione dotata di impianto di riscaldamento con **caldaietta autonoma tradizionale**, distribuzione a radiatori, produzione istantanea di acqua calda sanitaria e condizionamento estivo con monosplit di classe C. Questa casa ha un consumo specifico di energia di **130 kWh/m<sup>2</sup> anno** ed il costo degli impianti installati è di **5.362 €**.
2. Abitazione dotata di impianto di riscaldamento con **caldaietta autonoma a condensazione**, distribuzione a radiatori, produzione istantanea di acqua calda sanitaria e condizionamento estivo con monosplit di classe A. Anche questa casa ha un consumo specifico di energia di **130 kWh/m<sup>2</sup> anno** (ma il consumo di energia primaria è inferiore di quella precedente). Il costo degli impianti installati è di **7.833 €**.
3. Abitazione dotata di impianto di **riscaldamento centralizzato con caldaia a condensazione**, distribuzione a radiatori, produzione di acqua calda sanitaria con serbatoio di accumulo e condizionamento estivo con monosplit di classe A. Questa casa ha un consumo specifico di energia di **110 kWh/m<sup>2</sup> anno** ed il costo degli impianti installati è di **9.109 €**.
4. Abitazione con i requisiti di efficienza della **Classe B di Casa Clima**, dotata di impianto di **riscaldamento centralizzato con caldaia a condensazione**, distribuzione a pannelli radianti, produzione di acqua calda sanitaria con serbatoio di accumulo, integrato al 70% con pannelli solari termici, e condizionamento estivo con un sistema chiller centralizzato con ventilazione controllata. Questa casa ha un consumo specifico di energia di **50 kWh/m<sup>2</sup> anno** ed il costo degli impianti installati è di **10.109 €**.

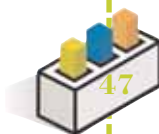
I dati di base presi a riferimento sono:

- il calcolo delle spese di gestione dell'impianto termico è traguardato a **20 anni**: durata media dell'impianto;
- si è ipotizzato un aumento del costo dell'energia **del 3,5 % all'anno**;
- il costo di acquisto della casa preso a riferimento (compreso l'impianto termico) di **2.790 € al mq** si riferisce alla tipologia meno efficiente (caldaietta autonoma tradizionale). I costi di acquisto delle altre tipologie tengono conto dei maggiori costi degli impianti termici.

## Considerazioni finali

1. Il costo di gestione del riscaldamento e del condizionamento in 20 anni, compreso il costo degli impianti, passa da **60.157 €** per la casa **tradizionale** meno efficiente, a **29.013 €** di quella in **Classe B Casaclima**.
2. Ipotizzando di aver contratto un mutuo per il finanziamento del 100% del costo di acquisto della casa ad un tasso fisso del 6,5%, la spesa annuale a carico della famiglia, comprendente la rata del mutuo + il costo di gestione del riscaldamento, da **23.543,50 €** della casa **tradizionale** meno efficiente, scende a **22.783,76 €** per quella in **Classe B Casaclima**. Infatti, la bolletta energetica media annua scende da **2.739,50 €** della casa **tradizionale** a **920,23 €** per la casa in **Classe B Casaclima**.

**Il confronto evidenzia che il risparmio energetico ripaga il maggior costo sostenuto per avere installato un impianto termico e di condizionamento più efficiente.**



**TABELLA DI CONFRONTO FRA I COSTI DI ACQUISTO  
ED I COSTI DI GESTIONE DI TRE TIPOLOGIE DI ABITAZIONI  
UNIFAMILIARI (VILLETTE)**

| Caratteristiche dell'impianto   |                  | Tradizionale                | Condensazione               | Classe B-Casaclima         |
|---|------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| <b>Consumo specifico</b>  |                  | 130 kWh/m <sup>2</sup> anno | 110 kWh/m <sup>2</sup> anno | 50 kWh/m <sup>2</sup> anno |
| <b>Tipologia di impianto</b>  |                  | termoautonomo               | termoautonomo               | termoautonomo              |
| <b>Generatore calore</b>  |                  | caldaia tradizion.          | caldaia a cond.             | caldaia a cond.            |
| <b>Sistema di emissione</b>   |                  | radiatori                   | raditori                    | pannelli radianti          |
| <b>Produzione ACS</b>   |                  | istantanea                  | bollitore                   | bollitore                  |
| <b>Integrazione solare ACS</b>  |                  | non presente                | non presente                | presente (70%)             |
| <b>Condizionamento estivo</b>   |                  | monosplit classe C          | monosplit classe A          | chiller centralizz.        |
| <b>Ventilazione controllata</b>   |                  | non presente                | non presente                | presente                   |
| <b>Spese medie per unità immobiliari (in euro)</b>                                      |                  |                             |                             |                            |
| Spesa annua riscaldamento   |                  | 1.928,13                    | 1.348,36                    | 536,43                     |
| Spesa annua ACS   |                  | 293,02                      | 198,22                      | 50,55                      |
| Spesa condizionamento   |                  | 655,71                      | 382,50                      | 222,94                     |
| <b>TOTALE SPESA ANNUA</b>   |                  | <b>2.876,86</b>             | <b>1.929,08</b>             | <b>809,91</b>              |
| <i>considerando un aumento annuo dei costi dell'energia del 3,5%</i>                    |                  |                             |                             |                            |
| <b>TOTALE fra 20 anni</b>   |                  | <b>5.530,77</b>             | <b>3.708,65</b>             | <b>1.557,06</b>            |
| <b>Totale medio in 20 anni</b>  |                  | <b>4.067,84</b>             | <b>2.727,68</b>             | <b>1.145,21</b>            |
| <b>Spese totali in 20 anni per unità immobiliari (in euro)</b>                          |                  |                             |                             |                            |
| Spesa di gestione in 20 anni  |                  | 81.357                      | 54.554                      | 22.904                     |
| Spesa totale impianti   |                  | 7.507                       | 12.752                      | 32.752                     |
| Spesa totale in 20 anni   |                  | 88.864                      | 67.306                      | 55.656                     |
| <b>Emissioni di CO<sub>2</sub> ed energia primaria in 20 anni per unità immobiliari</b> |                  |                             |                             |                            |
| Inquinamento (CO <sub>2</sub> )   | [ton]            | 156                         | 105                         | 42                         |
| Energia primaria  | [t.e.p.]         | 65                          | 38                          | 14                         |
| <b>VALUTAZIONI ECONOMICHE</b>   |                  |                             |                             |                            |
| Superficie commerciale unità immobiliari  | m <sup>2</sup>   | 150                         | 150                         | 150                        |
| Prezzo unitario di acquisto   | €/m <sup>2</sup> | 3.324,08                    | 3.382,82                    | 3.518,64                   |
| Costo totale unità immobiliari  | €                | 498.612,01                  | 507.423,58                  | 527.795,93                 |
|   |                  |                             | 1,8%                        | 5,9%                       |
| Rata annua mutuo t.f. 6,5%  | €                | 44.610,21                   | 45.398,57                   | 47.221,26                  |
| Bolletta energ. media annua   | €                | 4.067,84                    | 2.727,68                    | 1.145,21                   |
| <b>Totale</b>   | €                | <b>48.678,04</b>            | <b>48.126,25</b>            | <b>48.366,46</b>           |
|   |                  |                             | -1,1%                       | -0,6%                      |



## Nota esplicativa della tabella

Vengono prese in considerazione tre abitazioni situate in un condominio di 50 unità abitative, aventi diversi tipi di impianti di riscaldamento e condizionamento estivo:

1. Abitazione dotata di impianto di riscaldamento con **caldaietta autonoma tradizionale**, distribuzione a radiatori, produzione istantanea di acqua calda sanitaria e condizionamento estivo con monosplit di classe C. Questa casa ha un consumo specifico di energia di **130 kWh/m<sup>2</sup> anno** ed il costo degli impianti installati è di **7.507 €**.
2. Abitazione dotata di impianto di riscaldamento con **caldaietta autonoma a condensazione**, distribuzione a radiatori, produzione istantanea di acqua calda sanitaria e condizionamento estivo con monosplit di classe A. Questa casa ha un consumo specifico di energia di **110 kWh/m<sup>2</sup> anno**. Il costo degli impianti installati è di **12.752 €**.
3. Abitazione con i requisiti di efficienza della **Classe B di Casa Clima**, dotata di impianto di **riscaldamento con caldaia autonoma a condensazione**, distribuzione a pannelli radianti, produzione di acqua calda sanitaria con serbatoio di accumulo, integrato al 70% con pannelli solari termici, e condizionamento estivo con un sistema chiller centralizzato con ventilazione controllata. Questa casa ha un consumo specifico di energia di **50 kWh/m<sup>2</sup> anno** ed il costo degli impianti installati è di **32.752 €**.

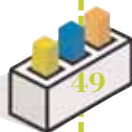
I dati di base presi a riferimento sono:

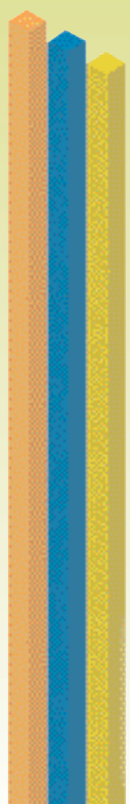
- il calcolo delle spese di gestione dell'impianto termico è traggurato a **20 anni**: durata media dell'impianto;
- si è ipotizzato un aumento del costo dell'energia del **3,5 % all'anno**;
- il costo di acquisto della casa preso a riferimento (compreso l'impianto termico) di **3.324,08 € al mq** si riferisce alla tipologia meno efficiente (caldaietta autonoma tradizionale). I costi di acquisto delle altre tipologie tengono conto dei maggiori costi degli impianti termici.

## Considerazioni finali

3. Il costo di gestione del riscaldamento e del condizionamento in 20 anni, compreso il costo degli impianti, passa da **88.864 €** per la casa **tradizionale** meno efficiente, a **55.656 €** di quella in **Classe B Casaclima**. In particolare la spesa per il riscaldamento scende da **1.928,13** a **536,43 €**; quella per l'acqua calda da **293,02** a **50,55 €** e quella per il condizionamento da **655,71** a **222,94 €**.
4. Ipotizzando di aver contratto un mutuo per il finanziamento del 100% del costo di acquisto della casa ad un tasso fisso del 6,5%, la spesa annuale a carico della famiglia, comprendente la rata del mutuo + il costo di gestione del riscaldamento, da **48.678,04 €** della casa **tradizionale** meno efficiente, scende a **48.366,46 €** per quella in **Classe B Casaclima**. Infatti, la bolletta energetica media annua scende da **4.067,84 €** della casa **tradizionale** a **1.145,20 €** per la casa in **Classe B Casaclima**.

**Il confronto evidenzia che il risparmio energetico ripaga il maggior costo sostenuto per avere installato un impianto termico e di condizionamento più efficiente.**





4

**Alcuni esempi  
concreti  
di abitazioni  
energeticamente  
efficienti**



## Complesso Borgoverde di Vomodrone (MI)



**S**i tratta di un importante intervento di riqualificazione urbana realizzato a Vimodrone nell'interland Milanese dalla società immobiliare Valdadige S.p.a. di Verona. Il complesso residenziale è formato da 21 edifici ed è

inserito in un piano di recupero urbano di grande qualità, che comprende tra l'altro la realizzazione di un parco urbano con una estensione di più di 100 mila metri quadrati e di una nuova viabilità di collegamento con la tangenziale di Milano.

Dati di progetto:

- Superficie lorda di pavimento: 72.600 mq
- Superficie lorda di pavimento residenziale: 70.500 mq
- Numero di appartamenti previsti: 977 distribuiti in palazzi da 4 - 6 piani
- Aree verdi pubbliche: 103.000 mq
- Aree private con servizi aggiunti (private facilities): 30.700 mq
- Parcheggi rasoterra: 24.200 mq
- Parcheggi interrati: 8.400 mq
- Parcheggi privati: 1.183 unità
- Superficie commerciale lorda pavimentata: 2.100 mq
- Numero di negozi: 26

Il concetto di qualità che ha ispirato l'intervento, oltre all'accuratezza delle finiture, alla bontà dei materiali, all'ergonomicità delle soluzioni architettoniche, ha considerato soprattutto le prestazioni dell'edificio, cioè il comfort che l'edificio riesce ad offrire in relazione al costo di gestione ed all'impatto con l'ambiente. In altre parole ha preso corpo la nuova idea di **casa a risparmio energetico**.



I lavori a Vimodrone sono iniziati nel 2003, dunque il progetto è stato sviluppato precedentemente e le valutazioni tecnico-economiche che hanno determinato l'investimento risalgono a molto tempo prima, quando ancora non si parlava del Protocollo di Kyoto, né di riscaldamento del globo. La scelta di Valdadige Costruzioni è stata proprio quella di anticipare i tempi ed iniziare ad offrire nuove soluzioni abitative quando, soprattutto dalla normativa italiana, non erano previste.

Questa è stata una scelta importante che ha permesso a questo intervento immobiliare di essere tra i primi in Italia a ricevere la certificazione energetica "Sistema Edificio" rilasciata dall'ICMQ, che garantisce che l'edificio ha una riduzione dei consumi energetici di oltre il 50% rispetto a quelli medi del parco edilizio esistente, collocandosi nella equivalente **classe B** secondo i requisiti di **Casaclima**, con un consumo specifico di soli **50 Kwh/m<sup>2</sup>anno**.

L'ottenimento di questo risultato è stato frutto di alcune scelte progettuali e costruttive che ormai sono diventate quasi uno standard per i nuovi edifici, ma qualche anno fa non lo erano.

L'obiettivo delle case a risparmio energetico è quello di ridurre al massimo le dispersioni di calore e di aumentare il rendimento della caldaia al fine di consumare meno energia primaria per generare il calore e conservare maggiormente il calore prodotto. Ne consegue che i livelli più importanti sui quali si deve agire sono la produzione del calore e la conservazione dello stesso, cioè le caldaie e i rispettivi diffusori, le murature e i serramenti.

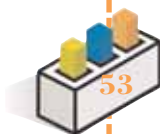
In sintesi gli interventi che sono stati determinanti per il raggiungimento dell'obiettivo di casa a risparmio energetico e per l'ottenimento della certificazione energetica, sono stati:

1. Tutti gli edifici sono dotati di impianto centralizzato di riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria.
2. Gli impianti di riscaldamento centralizzati sono dotati di caldaie a condensazione modulanti e pannelli radianti a pavimento, per raggiungere una elevata efficienza nella produzione di energia termica.

Le caldaie a condensazione permettono di recuperare il calore dai fumi della combustione. Questo tipo di caldaia raggiunge livelli di efficienza molto elevati, soprattutto se la temperatura di esercizio dell'acqua non è superiore ai 55 gradi e quindi l'impianto di riscaldamento a pavimento radiante, che ha bisogno di basse temperature di esercizio, è quello che meglio sfrutta le caratteristiche delle caldaie a condensazione e quindi aumenta l'efficienza degli impianti e diminuisce i consumi.

Il sistema di riscaldamento a pavimento radiante delle singole unità abitative è integrato con termoarredi nei locali bagno; la regolazione climatica è effettuata mediante termostato ambiente ubicato nei locali di soggiorno.

La caratteristica modulante delle caldaie permette di non utilizzare al massimo la potenza installata, ma di modularla secondo le richieste energetiche dall'edificio. Ad esempio, in un edificio con 28 abitazioni, la caldaia è com-



posta da quattro moduli per una potenza di 56,5 kw l'uno: tre sono dedicati al riscaldamento e funzionano tutti o in parte secondo le esigenze, mentre uno è dedicato all'acqua calda sanitaria.

3. La climatizzazione estiva effettuata tramite unità di refrigerazione raffreddate con acqua di pozzo, in grado di raggiungere efficienze più elevate rispetto ai condizionatori ad aria tradizionali.

L'impianto di raffrescamento nei singoli appartamenti è dotato di



una unità di climatizzazione a tutto ricircolo, posizionata nel controsoffitto dei corridoi, con distribuzione nei singoli locali mediante bocchette di mandata a parete; ciascuna unità è provvista di propria regolazione attraverso il controllo della temperatura mediante sonda sulla ripresa.

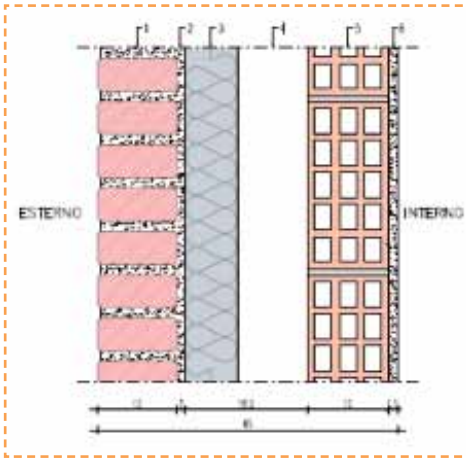
Il raffrescamento è affidato ad un dispositivo che scambia il calore derivante dalla compressione del fluido refrigerante con l'acqua di pozzo.

La dotazione impiantistica è completata da un sistema di ventilazione meccanica controllata del tipo a semplice flusso autoregolabile operante in funzionamento continuo. Questo sistema garantisce il ricircolo d'aria previsto dalla legge ma evita inutili dispersioni di calore dovute al ricambio d'aria tramite l'apertura delle finestre.

4. La contabilizzazione, insieme alla gestione individuale dei consumi attraverso le apparecchiature di termoregolazione, permette di calcolare l'esatto consumo di ogni singola unità abitativa. Ciascun alloggio è dotato di un contacalorie inserito in un sistema di contabilizzazione individuale dell'energia consumata, sia per il riscaldamento che per il condizionamento estivo, e una contabilizzazione volumetrica dei consumi di acqua calda e fredda ad uso sanitario, in modo da consentire a ciascuno di pagare esattamente quanto ha consumato.

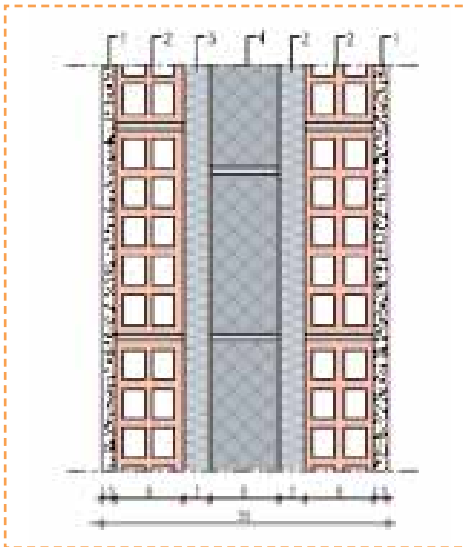
5. Un adeguato isolamento dell'involucro per rendere più difficile la dispersione del calore.

Nella maggior parte degli edifici il muro che separa l'interno dell'edificio dall'esterno è composto da cinque tipi di strati di materiali diversi, ognuno con le caratteristiche adeguate. Gli strati che più collaborano nell'impedire la propagazione del calore sono i pannelli coibenti semirigidi (3) e lo spazio vuoto (4). In questo caso il muro ha uno spessore di 45 cm.



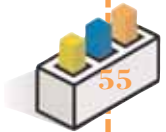
1. Muratura in mattoni pieni lavorati a facciavista;
2. Intonaco grezzo;
3. Pannelli coibenti semirigidi di materiale, densità e spessore come indicato nella relazione legge 10/91;
4. Camera d'aria;
5. Tavolato in laterizio forato;
6. Intonaco pronto tirato al civile, base cemento/gesso.

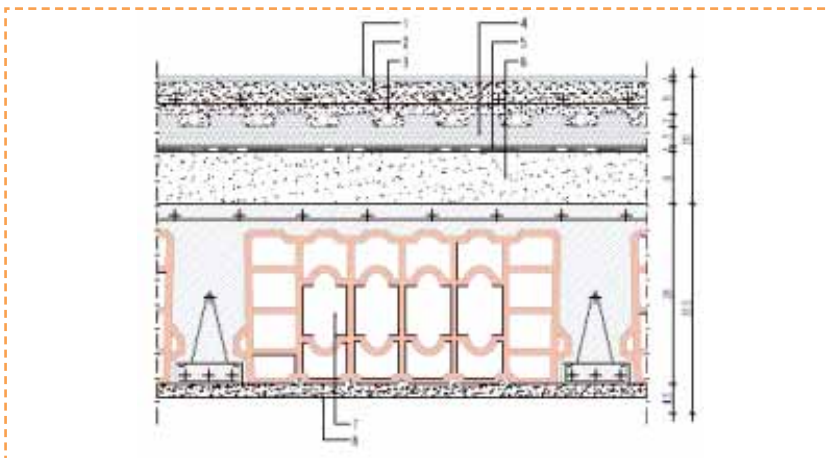
Il muro che separa due appartamenti confinanti, oltre ad avere il compito di essere resistente alla trasmissione di calore, deve anche fungere da barriera antirumore e perciò ha una conformazione differente dal muro esterno. I pannelli in lana di vetro (3) e i blocchi di CLS vibrocompressi rispondono perfettamente allo scopo.



1. Intonaco pronto tirato al civile, base cemento/gesso;
2. Tavolato in laterizio forato;
3. Isolamento termoacustico con pannelli in lana di vetro  $S_p=30$  mm;
4. Muratura in blocchi di CLS vibrocompressi posati con giunti orizzontali e verticali finiti a fuga rasata.

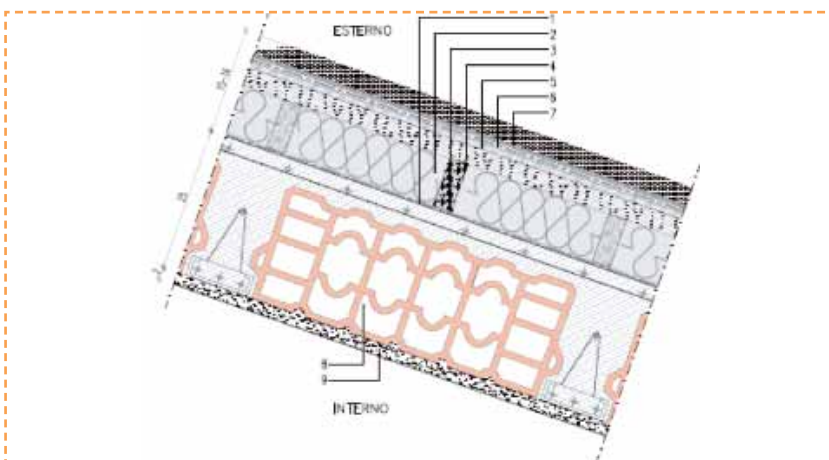
Anche i solai, oltre a contenere gli elementi degli impianti, devono formare una adeguata barriera antirumore. La parte vicina al piano di calpestio contiene al suo interno le tubazioni del pavimento radiante, mentre la struttura di gomma e polistirolo, che mantiene in posizione le tubature prima del getto, funziona da coibente.





1. Pavimento;
2. Sottofondo cementizio armato per pavimenti da incollare o allettare a fresco;
3. Tubazioni riscaldamento a pavimento;
4. Pannello in polistirolo per alloggiamento tubazioni comprensivo di foglio riflettente;
5. Taglio acustico realizzato con “fonostop duo” o con prodotto dalle caratteristiche equivalenti;
6. Sottofondo in calcestruzzo alleggerito;
7. Solaio in laterocemento a travetti e blocchi;
8. Intonaco pronto tirato al civile; base cemento gesso.

Nella copertura si notano il maggior numero di stratificazioni, soprattutto nella parte esterna. Sono stati utilizzati materiali diversi tra cui anche il legno ed il rame.





1. Barriera al vapore con guaina bituminosa;
2. Pannello di polistirene di densità e spessore come indicato nella relazione legge 10/91;
3. Listello in legno trasversale;
4. Listello in legno longitudinale;
5. Tavolato in compensato fenolico multistrato Sp. = 10-12 mm;
6. Strato fonosmorzante in tessuto non tessuto;
7. Lastre in rame trattato;
8. Solaio in laterocemento in travetti e blocchi;
9. Intonaco pronto tirato al civile base cemento/gesso.

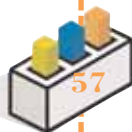
6. L'impiego di serramenti esterni basso-emissivi. Spesso i serramenti esterni creano delle discontinuità materiali nell'involucro, e quindi agevolano la dispersione del calore, pertanto è importante utilizzare una tipologia di infissi che possa offrire una resistenza alla trasmissione del calore pari a quella del muro o simile.

Gli infissi utilizzati a Vimodrone sono stati progettati con l'intento di limitare al massimo le dispersioni termiche, mediante l'accostamento di diversi strati di materiali ognuno con una propria capacità di trasmettere il calore.

Il telaio è realizzato in maniera tale da evitare qualsiasi dispersione, grazie alla tre battute con guarnizione disposte su tutto il telaio.

Il vetro è composto da due lastre da 4 mm accoppiate con interposto doppio film in pvb acustico, una intercapedine di 12 mm con aria, una lastra di vetro da 6 mm con una pellicola adesiva che seleziona le radiazioni. Questi infissi sono chiamati basso emissivi proprio per la presenza di questa pellicola che scherma i raggi in entrata ma trattiene il calore all'interno. Essi hanno anche una buona protezione acustica.

Le nuove tecnologie ed i nuovi metodi costruttivi e progettuali, le apparecchiature ed i materiali necessari per costruire a Vimodrone abitazioni **a risparmio energetico**, hanno comportato un incremento medio del costo di costruzione stimato intorno al **5%-7%**, rispetto al costo di una costruzione tradizionale.



## *Piano di recupero di Corte Bolla - Soave*

**S**oave, gioiello architettonico di origine romana ai piedi dei Monti Lessini, è un ambiente di alto valore paesaggistico: con i suoi vicoli ed i suoi palazzi, si presenta ancora oggi come un'intatta cittadina medioevale.



Nel vecchio borgo, il cuore più antico di Soave, il recupero della Corte Bolla è un progetto di grande valore ambientale ed energetico, che rispetta e valorizza il fascino del passato, fatto di torri e mura merlate.

Gli elementi che connotano in modo distintivo il progetto di recupero di Corte Bolla sono caratterizzati dalla grande attenzione verso la sostenibilità energetica ed ambientale e si concretizzano in:

- un sistema di riscaldamento e raffrescamento ottenuto attraverso l'utilizzo di sonde geotermiche;
- impianti idro-termo-sanitari centralizzati, tecnologicamente avanzati e flessibili per un elevato risparmio energetico ed una riduzione dei costi di manutenzione;
- impianti di riscaldamento a pavimento;

- raffrescamento e deumidificazione suddivisa per locale;
- erogazione di acqua calda ad uso sanitario a pressione costante;
- alto coefficiente di isolamento termo-acustico di pavimenti e murature;
- serramenti con vetro camera con alto coefficiente di isolamento termoacustico e scuretti in legno;
- impianti elettrici domotizzato con modulo controllo carichi, controllo temperature ambiente, controllo impianto e videocitofonia;
- colonne di scarico del tipo silenziato;
- impianti anti intrusione;
- predisposizione passaggio cavi dati e impianto TV satellitare;
- ascensori di ultima generazione;

Il piano prevede la demolizione completa del corpo di fabbrica delle vecchie Cantine Bolla, la demolizione parziale del fabbricato denominato tettoia e il restauro conservativo di villa Bolla. La ricostruzione prevede due piani interrati dove troveranno collocazione i garages per i residenti, un ampio piazzale/parcheggio interno a servizio delle attività direzionali e commerciali e un ampio parco interno. Il recupero prevede la realizzazione di 63 unità abitative residenziali, 4 spazi direzionali, 5 spazi commerciali. Villa Bolla sarà riservata ad attività ricettive e ristorazione di grande livello.

Il recupero sarà realizzato da ITALEDIL, una Impresa che fin dagli inizi della sua attività è stata artefice di un nuovo modo di costruire: che crede nella qualità



totale che, a partire dalla progettazione, si concretizza in tutte le fasi di realizzazione; che presta grande attenzione al rispetto ambientale ed all'efficienza energetica, che riduce al minimo i costi di manutenzione, e che per raggiungere questi obiettivi impiega le tecnologie più innovative.

Il progetto Corte Bolla riceverà la certificazione energetica di **Casaclima-Classe B**, rilasciata dalla Provincia Autonoma di Bolzano. Questa certificazione attesta che i metodi di costruzione rispettano l'ambiente e che il consumo energetico delle abitazioni è **inferiore a 50 Kwh/m<sup>2</sup> anno**.

Dall'Ente certificatore viene rilasciata una targa da affiggere all'esterno dell'edificio come segno di consapevolezza ambientale e di convenienza economica, elementi che di fatto aumentano il valore intrinseco dell'opera.

## *Residenza Porta San Martino - Alba*

**L**intervento di ristrutturazione oggetto del presente capitolato riguarda la realizzazione di un complesso comprendente una parte adibita a residenza e una a negozi con relative autorimesse interrata, situato lungo la linea ferroviaria della città di Alba, seconda al capoluogo Piemontese per numero di abitanti. La città è situata al centro di un vasto circondario collinare ed è considerata la capitale storica delle Langhe.



L'intervento comprende la demolizione degli attuali fabbricati siti sull'area, con l'esclusione della porzione situata nell'angolo nord - est caratterizzata dalla presenza di volte in mattoni che dovrà essere conservata e restaurata; la realizzazione di tre piani interrati di autorimesse con destinazione parte ad uso pubblico e parte ad uso privato per un totale di 160 posti auto, previa esecuzione di paratie perimetrali in adiacenza agli edifici limitrofi e lungo i confini; la realizzazione dell'edificio fuori terra, costituito da un piano ad uso terziario commerciale lato strada e lungo la ferrovia, da due piani nel cortile e da successivi piani ad uso uffici e civile abitazione, serviti da n. 5 scale, distribuiti su un diverso numero di piani fino ad un massimo di 7.

Complessivamente l'edificio comprenderà un totale di 10 locali commerciali e 70 alloggi. Le sistemazioni esterne relative ai percorsi pedonali e carrai saranno realizzate fino alla strada e lungo la ferrovia, compresa la realizzazione del muretto e della schermatura antirumore dell'area verde esterna posta lungo la ferrovia.

A seguito dell'intervento di recupero, la realizzazione dell'edificio sopra descritto rispetterà i requisiti di **CasaClima-Class B**, con un consumo specifico di soli **50 Kwh/m<sup>2</sup>anno**. L'extra costo sostenuto da ogni singola unità abitativa per ottenere l'efficienza energetica di 50 Kwh/m<sup>2</sup> anno, di gran lunga inferiore ai valori previsti dal DL 311/06, è pari a **147 € al m<sup>2</sup>**.

Per poter ottenere una così elevata efficienza energetica, l'impianto di riscaldamento sarà così composto:

- cogeneratore da 20 Kw collegato a pompe di calore geotermiche per la climatizzazione invernale ed estiva;
- impianto radiante per l'emissione del calore;
- installazione di pannelli solari termici per la produzione del 70% del fabbisogno di acqua calda sanitaria e ad integrazione dell'impianto di riscaldamento per il 12%;
- produzione di 22.510 Kwh/anno di energia elettrica attraverso l'installazione di 180 m<sup>2</sup> di pannelli fotovoltaici;
- recupero delle acque piovane per l'utilizzo in impianti idro-termo-sanitari;
- ventilazione con recupero di calore;
- alto coefficiente di isolamento termo-acustico di pavimenti e murature;

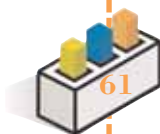
Il costo complessivo dell'intervento è previsto in 1.215.387 €.

L'intervento di recupero sarà realizzato dalla FRANCO BARBERIS SPA, impresa generale di costruzione attiva nel settore da quattro generazioni, la quale pro-



pone ai suoi clienti una elevata qualità costruttiva, distinguendosi per la capacità di gestire progetti complessi e articolati nei diversi settori di attività: edilizia residenziale, terziario e industriale sia nel settore delle nuove costruzioni sia nel restauro, che nelle ristrutturazioni. Una

consolidata esperienza nei diversi settori dell'edilizia, una conoscenza basata sull'approfondimento delle tecnologie ed una volontà di attivare iniziative che coinvolgono molteplici fattori, spinge la FRANCO BARBERIS SPA verso una crescita professionale costante.



## *Rione Rinascimento - Roma*

**I**nnovazione, efficienza e sostenibilità sono le caratteristiche del nuovo complesso residenziale formato da 1200 appartamenti, in costruzione a Roma nella zona Talenti.

La costruzione rispetta i requisiti minimi delle prestazioni energetiche degli edifici previsti dalle nuove disposizioni in materia edilizia dettate dal D.L. 311 del 2007, con un significativo utilizzo di energia da fonti rinnovabili.



Ma il progetto va oltre. Gli edifici, sia per la climatizzazione invernale che estiva, sono stati concepiti secondo criteri di edilizia sostenibile, utilizzano tecnologie innovative a basso impatto ambientale e saranno alimentati quasi esclusivamente da fonti energetiche rinnovabili a zero emissioni di CO<sub>2</sub>. Ciò permette di collocare il fabbisogno energetico delle unità immobiliari corrispondente ai requisiti di **CasaClima-Classe A**, con un consumo specifico di circa **30kWh/m<sup>2</sup>anno**.

Si stima che la bolletta energetica globale, composta dal consumo di energia elettrica, dai consumi per il riscaldamento invernale e da quelli per il raffrescamento estivo, sia compresa tra **450÷500 € l'anno per ogni singola unità immobiliare**.

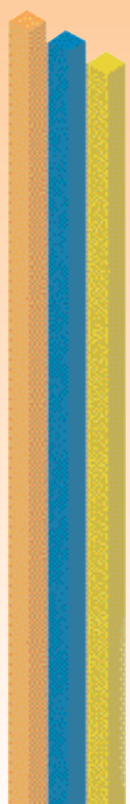
Il fabbisogno di energia primaria verrà soddisfatto da un sistema energetico integrato composto da:

- un impianto fotovoltaico da 230 kW<sub>p</sub>, che produrrà annualmente più di 300.000 kWh elettrici;
- un sistema di cogenerazione da 340 kW elettrici alimentato ad olio vegetale;
- un impianto geotermico con potenza di 500 kW<sub>el</sub> con pompe di calore;
- da un sistema centralizzato di caldaie a condensazione, le quali entreranno in funzione solo in ausilio nei momenti di particolari carichi termici.

In particolare il sistema di cogenerazione è progettato per produrre energia elettrica per l'alimentazione del sistema geotermico e contemporaneamente produrre acqua calda a copertura dei fabbisogni sanitari; l'impianto geotermico permetterà di assorbire l'energia contenuta nel terreno e di trasformarla in energia per il riscaldamento invernale e per il raffrescamento estivo. Infine tutto il sistema è alimentato dall'energia elettrica prodotta interamente dal sistema di cogenerazione.



Il nuovo complesso, in corso di realizzazione da parte del Gruppo Pietro Mezzaroma e Figli, è espressione concreta di ECOEDILITY una filosofia del costruire, sviluppata dal Gruppo Mezzaroma, che si caratterizza nella proposta al mercato di un prodotto, la casa, altamente competitivo, sia sotto l'aspetto del contenimento energetico che della vivibilità legata al benessere ambientale.





5

## **Consigli Utili**

***Comportamenti virtuosi  
e piccoli consigli  
per risparmiare energia***



# Riscaldamento

- D'inverno conviene tenere in casa una temperatura non superiore a 20°C: per ogni grado in più si consuma dal 7% al 10% dell'energia necessaria per riscaldare la casa.
- Con poca spesa si possono installare le valvole termostatiche sui termosifoni: ciò permette di regolare la temperatura ideale in ogni stanza della casa. Le valvole termostatiche regolano automaticamente il flusso dell'acqua calda in base alla temperatura scelta, deviandola nelle stanze più fredde o diminuendo il consumo complessivo.
- Quando è acceso il riscaldamento è bene tenere le finestre chiuse.
- Riscaldare solo gli ambienti abitati della casa e tenere chiuse le porte delle stanze non utilizzate.
- Evitare di coprire i termosifoni con mobili o tende. Se il termosifone è installato sotto una finestra conviene inserire una tavola di materiale isolante e riflettente tra questo e la parete.
- Se c'è lo spazio sufficiente, con una piccola spesa si può inserire un pannello isolante nel cassetto degli avvolgibili, in modo da limitare gli spifferi di aria fredda in casa ed evitare un inutile spreco di energia.
- Quando è possibile conviene tenere gli avvolgibili abbassati di notte, per ridurre le dispersioni.
- Se non si ritiene di sostituire le finestre a vetro singolo con doppi o tripli vetri ed infissi isolanti, è utile applicare le guarnizioni al profilo delle finestre.
- Provvedere al necessario ricambio d'aria tenendo aperte le finestre per pochi minuti.



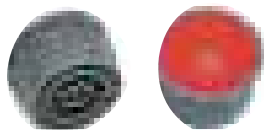
## Condizionamento estivo

- È conveniente installare apparecchi di condizionamento di Classe A: costano un po' di più, ma sono più efficienti e fanno risparmiare energia elettrica. Si consiglia di preferire quelli dotati di *inverter*, che regolano la potenza dell'impianto in funzione delle variazioni di temperatura dell'ambiente.
- Ogni volta che è possibile, si consiglia di deumidificare anziché raffrescare l'aria: non è tanto la bassa temperatura, quanto il buon equilibrio fra temperatura e tasso di umidità dell'aria che elimina il disagio provocato dall'afa.
- Utilizzare il condizionatore solo quando serve: per ogni ora di uso si consumano circa 2-3 kWh di energia elettrica.
- Impostare una temperatura non inferiore di 5-6 gradi rispetto a quella esterna, per non creare sbalzi termici poco salutari. Normalmente 24-26°C sono sufficienti per contrastare il caldo.
- Non dirigere il flusso d'aria direttamente sulle persone, potrebbe causare malattie da raffrescamento.
- Non ostruire il flusso d'aria in uscita ed in entrata dall'apparecchio.
- Pulire periodicamente i filtri dell'aria per evitare o ridurre l'inquinamento da polveri, acari, pollini, ecc.
- Evitare che gli apparecchi esterni siano colpiti direttamente dai raggi del sole e installarli lontano dalle fonti di calore.
- Assicurarsi che porte esterne e finestre siano ben chiuse quando il condizionatore è in funzione, in modo da facilitare il raffrescamento dei locali e non sprecare energia.
- Con alcuni piccoli accorgimenti si può evitare il surriscaldamento degli ambienti in estate e limitare l'uso del condizionatore: arieggiando i locali durante la notte, evitando l'ingresso di aria calda dall'esterno nel primo pomeriggio, utilizzando tende o tapparelle per riparare gli ambienti, ecc.



## Acqua calda

- Si consiglia di tenere bassa la temperatura dell'acqua calda sanitaria, evitando tutte le volte che è possibile la miscelazione con l'acqua fredda.
- Con una semplice operazione *fai da te* e con poca spesa si possono installare i riduttori di flusso dell'acqua sulla doccia e sui rubinetti: si riduce il consumo dell'acqua e dell'energia necessaria per riscaldarla.
- Quando si deve aprire il rubinetto per pochi secondi, conviene regolare il miscelatore monocomando su *freddo*, altrimenti i tubi dell'acqua si riscaldano inutilmente.
- Preferire la doccia al bagno: sotto la doccia in genere si consumano 30-50 litri d'acqua, mentre usando la vasca da bagno ne servono circa il triplo.
- Valutare la convenienza a sostituire lo scaldabagno elettrico con uno istantaneo a gas: in genere il risparmio di energia compensa in poco tempo il costo della sostituzione. Se si decide di tenere lo scaldabagno elettrico, si consiglia di tenerlo acceso solo quando serve.
- Non lasciare scorrere l'acqua inutilmente.



# Frigoriferi e congelatori

- Se si deve cambiare il frigorifero o il congelatore, si consiglia di acquistare un modello di Classe A+, che consuma circa la metà di energia elettrica rispetto ad un vecchio modello.
- Scegliere un apparecchio adatto alle esigenze della famiglia: non acquistare frigoriferi o congelatori di grandi capacità se la famiglia non è numerosa. Gli apparecchi più capienti consumano di più e il frigorifero ha gli stessi consumi sia quando è pieno sia quando è mezzo vuoto.
- Controllare lo spessore delle pareti e della porta del frigorifero, evitando di acquistare apparecchi troppo leggeri, perché disperdono maggiormente il fresco e quindi consumano di più.
- Collocare frigoriferi e congelatori nel punto più fresco della cucina e comunque lontano dalle fonti di calore o dalle finestre, facendo attenzione a lasciare uno spazio di almeno 10cm tra la parete e il retro dell'apparecchio in modo che sia ben areato.
- Riporre i cibi secondo le esigenze di conservazione, ricordando che la zona più fredda del frigorifero è in basso, sopra il cassetto della verdura.
- Introdurre i cibi nel frigorifero dopo che si sono raffreddati: si evita la formazione di brina sulle pareti e si consuma meno energia.
- È bene regolare il termostato del frigorifero su temperature intermedie per evitare inutili sprechi di energia. La temperatura ideale è compresa tra i +4°C nel punto più freddo e i 10°C in quello più caldo: di norma ciò si ottiene con una posizione del termostato intermedia tra il minimo e il medio. Posizioni più fredde fanno aumentare i consumi del 10-15%.
- Aprire la porta il meno possibile e solo per il tempo necessario: l'apertura prolungata della porta è la prima causa dell'aumento del consumo di energia.
- Almeno una volta all'anno pulire il condensatore, cioè la serpentina posta sul retro del frigorifero, per meglio conservare l'efficienza dell'apparecchio e per non aumentare i consumi. Ricordarsi di staccare prima la spina elettrica.
- Controllare periodicamente che le guarnizioni di gomma della porta siano sempre in buono stato, avendo cura di sostituirle qualora appaiano consumate o schiacciate.



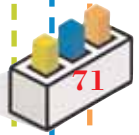
# Lavatrici

- Valutare la convenienza a sostituire la vecchia lavatrice con una nuova di Classe A+: questi modelli consumano circa la metà dell'energia elettrica rispetto a un modello tradizionale.
- Prima dell'acquisto controllare l'etichetta energetica che indica, oltre alla classe di efficienza, il consumo di energia elettrica per ogni ciclo di lavaggio (espresso in kWh/ciclo).
- Alcuni modelli di lavatrici sono programmati anche per l'asciugatura. Si consiglia di evitare, se possibile, di utilizzare questo programma: per riscaldare l'aria necessaria all'asciugatura occorre infatti molta energia.
- Leggere la parte dell'etichetta energetica che indica la quantità d'acqua consumata per ogni ciclo di lavaggio e scegliere un modello che consuma poca acqua. Scaldando meno acqua si consuma meno energia e si risparmia sul detersivo.
- Valutare l'opportunità di acquistare modelli che possono utilizzare anche acqua calda prodotta con il gas o con i pannelli solari. Portando alla temperatura necessaria per il lavaggio acqua preriscaldata si risparmia sulla bolletta.
- Sull'etichetta energetica si trovano anche altre informazioni utili (capacità di carico, efficacia di lavaggio e centrifugazione) che aiutano a scegliere il modello più adatto alle proprie esigenze.
- Utilizzare la lavatrice solo a pieno carico. Se la biancheria da lavare è poca, azionare il tasto mezzo carico.
- Separare il bucato in base al tipo di tessuto e di sporco. Scegliere correttamente il programma di lavaggio significa utilizzare la macchina in modo efficiente e quindi consumare meno energia.
- Preferire programmi di lavaggio a basse temperature (30-60°C): i detersivi attuali ottengono buoni risultati di lavaggio anche a basse temperature.
- Lavare a 90°C solo biancheria molto sporca e molto resistente: a questa temperatura la lavatrice consuma molta energia per riscaldare l'acqua.
- Pulire periodicamente il filtro e le vaschette: aiuta a consumare meno.
- Non esagerare con il detersivo: un buon lavaggio non dipende tanto dalla quantità di detersivo, quanto dall'uso corretto della macchina, dalle sue prestazioni e dalla durezza dell'acqua (semmai aggiungere un prodotto anticalcare). Risparmiare sul detersivo vuol dire inquinare meno fiumi e mari.
- Per maggiore sicurezza, non mettere in funzione la lavatrice con le mani bagnate o con i piedi nudi.
- In caso di inattività prolungata staccare la spina, chiudere l'acqua e socchiudere lo sportello.
- Regolare la centrifuga su un numero di giri non troppo elevato e sistemare correttamente i piedini regolabili in modo da garantire stabilità alla macchina quando la centrifuga ruota al massimo.



# Lavastoviglie

- Valutare la convenienza a sostituire la vecchia lavastoviglie con una nuova di Classe A+: questi modelli consumano circa la metà dell'energia elettrica rispetto a un modello tradizionale.
- Verificare sull'etichetta energetica il consumo di energia elettrica (espresso in kWh/ciclo) e quello dell'acqua (espresso in litri per ogni ciclo di lavaggio) e scegliere un modello che consuma meno energia e meno acqua.
- Valutare l'opportunità di acquistare un modello che può utilizzare anche acqua calda prodotta con il gas o con i pannelli solari: se l'acqua è già preriscaldata con altri sistemi, si risparmia sulla bolletta.
- Acquistare la lavastoviglie con un numero di coperti adatto alle esigenze della propria famiglia: sull'etichetta energetica si trovano le informazioni utili a scegliere il modello.
- Utilizzare la lavastoviglie solo a pieno carico. Se ci sono poche stoviglie da lavare utilizzare il ciclo rapido o il lavaggio a freddo in modo che esse subiscano una prima sciacquatura e si possano lasciare nell'elettrodomestico fino a completare il carico senza avere cattivi odori.
- Per le stoviglie poco sporche utilizzare il ciclo economico, riservando il ciclo intensivo solo a carichi con pentole, padelle o pirofile particolarmente sporche.
- Sciacquare le stoviglie prima di metterle nei cestelli e caricarle in modo da non impedire il movimento rotatorio degli spruzzatori.
- Selezionare temperature per l'acqua inferiori a 50°C e riservare le temperature più alte per stoviglie particolarmente sporche.
- È opportuno non usare il programma di asciugatura: aprendo lo sportello e lasciando circolare l'aria, si ottengono gli stessi risultati risparmiando il 45% di elettricità.
- Pulire regolarmente il filtro e gli ugelli degli spruzzatori e lavare periodicamente con detersivo la guarnizione in gomma dello sportello.
- Chiudere il rubinetto dell'acqua dopo ogni lavaggio e lasciare lo sportello socchiuso quando la macchina non è in funzione.
- Usare detersivi specifici per le lavastoviglie e non eccedere nel dosaggio: più detersivo non lava di più, ma inquina di più.
- Accertarsi che il sale dell'addolcitore dell'acqua ed il brillantante non siano esauriti.
- Staccare la spina e chiudere l'acqua in caso di lunghi periodi di inattività della macchina.



## Forni elettrici

- Preferire i forni elettrici ventilati rispetto a quelli normali perché mettono in movimento subito aria calda, perché determinano una temperatura uniforme all'interno e consumano di meno. Inoltre, la possibilità di cottura simultanea di cibi diversi dovuta alla ventilazione interna, consente economia di tempo e di elettricità.



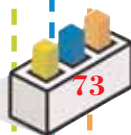
- Durante la cottura aprire la porta del forno solo se è indispensabile: il forno si raffredda e consuma più energia.
- Effettuare il preriscaldamento solo quando è richiesto in modo specifico dalle ricette (ad esempio per la cottura di dolci).
- Spegnerne il forno qualche minuto prima che la cottura sia completa, in modo da sfruttare il calore residuo.
- Dopo aver staccato l'alimentazione elettrica, pulire il forno ogni volta che viene utilizzato, preferibilmente quando l'apparecchio è ancora tiepido (così la pulizia sarà più facile), usando gli appositi prodotti detergenti.



## Forni a microonde



- Si consiglia di usare i forni a microonde tutte le volte che le caratteristiche di cottura dei cibi lo permettono: i forni a microonde consumano circa la metà rispetto ai forni elettrici tradizionali, perché cuociono più rapidamente e dall'interno gli alimenti, senza bisogno di preriscaldamento (il tempo di cottura è ridotto anche del 25%).
- I forni a microonde conservano intatte le proprietà nutritive dei cibi e sono adatti anche per scongelare rapidamente gli alimenti surgelati, ma hanno talune caratteristiche (mancata doratura dei cibi, cottura poco uniforme, ecc.) che non permettono di utilizzarli in ogni circostanza.
- Usare recipienti trasparenti alle onde (vetro, porcellana, ceramica) e mai recipienti di metallo.



## Scaldabagni elettrici

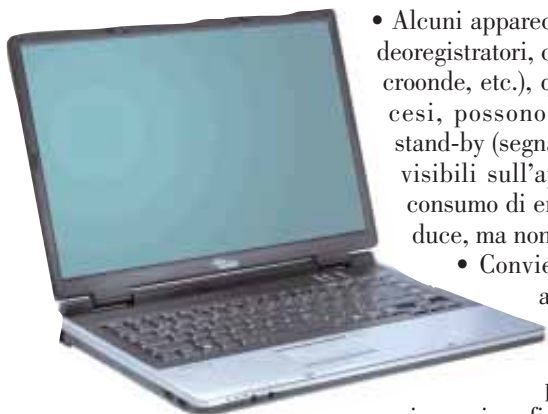
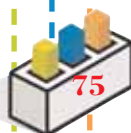
- Lo scaldabagno elettrico è una delle maggiori fonti di consumo di energia elettrica in casa (mediamente la metà della bolletta).
- Lo scaldabagno elettrico è consigliato solo quando non vi è alcuna possibilità di produrre acqua calda con altri sistemi più economici (pannelli solari, caldaia istantanea a gas, caldaia a legna, ecc.)
- Se la situazione non consente una soluzione diversa, si consiglia di:
  - o scegliere un modello di capacità proporzionata al bisogno effettivo di acqua calda della famiglia, perché mantenendo troppa acqua calda nel boiler si consuma di più;
  - o verificare che lo scaldabagno abbia un adeguato isolamento termico, cioè sia dotato di pareti isolanti spesse, tali da non disperdere il calore;
  - o posizionare l'apparecchio vicino al punto di utilizzo per evitare inutili dispersioni di calore attraverso le tubazioni. Per evitare queste dispersioni spesso è preferibile acquistare due apparecchi più piccoli invece di uno grande;
  - o regolare il termostato dell'apparecchio a temperature medio-basse: non oltre 40°C d'estate e 60°C d'inverno.
  - o installare un timer che accenda lo scaldabagno 3-4 ore prima del suo utilizzo, per evitare che l'apparecchio entri in funzione durante la giornata, anche quando non si preleva l'acqua.



# Apparecchi elettrici



**HD  
ready**



- Alcuni apparecchi elettrici (TV, videoregistratori, computer, forni a microonde, etc.), quando non sono accesi, possono essere lasciati in stand-by (segnalato da piccole spie visibili sull'apparecchio): così il consumo di energia elettrica si riduce, ma non si annulla.
- Conviene non lasciare gli apparecchi elettrici in stand-by: spegnendoli completamente si può risparmiare fino al 5% dei consumi di energia elettrica.
- Il modo più semplice per eliminare lo spreco di energia degli apparecchi elettrici quando non sono in funzione è di collegarli ad una presa elettrica multipla: spegnendo l'interruttore della presa si può annullare

# Illuminazione

- Usare lampadine a basso consumo CFL (fluorescente compatta). Rispetto ad una comune lampadina a incandescenza una lampadina a basso consumo consuma fino all'80% di energia elettrica in meno.
- Le lampadine CFL costano di più, ma hanno una durata notevolmente superiore (10.000 ore, rispetto a 1.000 ore della lampadina ad incandescenza).
- Una lampadina fluorescente compatta da 20W illumina come una lampadina ad incandescenza da 100 W: ciò significa che occorrono lampadine meno potenti per ottenere la medesima luminosità.
- È conveniente sostituire le normali lampadine con quelle a basso consumo nelle stanze in cui restano accese a lungo: la convenienza aumenta con l'aumentare delle ore di utilizzo.
- È utile sapere che quando una fonte di luce viene rivolta verso il soffitto od una parete chiara crea una luce diffusa con un effetto molto gradevole, ma ha un basso rendimento e quindi un maggiore consumo di energia elettrica.
- I lampadari con molte lampade possono essere un piacevole arredamento, ma occorre sapere che una lampada ad incandescenza da 100 Watt illumina quanto sei lampade da 25 Watt, ma queste consumano il 50% in più.
- Le lampade alogene hanno una durata superiore alle lampade tradizionali, ma sono adatte ad illuminare punti ben circoscritti, perché altrimenti perdono il 20% della loro luminosità.
- Negli ambienti in cui non c'è sempre bisogno della massima illuminazione è bene sostituire i normali interruttori con i regolatori di intensità luminosa (dimmer).
- Non tenere accesa inutilmente la luce: quando non serve ricordarsi di spegnerla.
- Pulire, staccando la corrente, gli apparecchi di illuminazione e le lampade, in modo da evitare una riduzione di luce.
- Tinteggiare le pareti e i soffitti con colori chiari, l'effetto luminoso risulterà migliore.



6

# Appendice



# La Legge Finanziaria 2008

## *Gli interventi ammessi sugli edifici nuovi*

Nel progettare e realizzare un nuovo edificio, ovvero la ristrutturazione importante di unità abitative esistenti, bisogna prevedere che il fabbisogno energetico annuo per m<sup>2</sup> rispetti i limiti imposti dalla legge sulla certificazione energetica degli edifici (D.Lgs. 192/05 allegato C, integrato e modificato dal D.Lgs. 311/07).

A decorrere dal 1° gennaio 2009, il rilascio del permesso di costruire sarà subordinato alla certificazione energetica dell'edificio e dalle caratteristiche strutturali dell'immobile, che dovranno essere finalizzate al risparmio idrico e al reimpiego delle acque piovane. Inoltre deve essere prevista, per gli edifici di nuova costruzione, l'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, in modo tale da garantire una produzione energetica non inferiore a 1 kW per ciascuna unità abitativa, compatibilmente con la realizzabilità tecnica dell'intervento. Per i fabbricati industriali, di estensione superficiale non inferiore a 100 metri quadrati, la produzione energetica minima è di 5kW.

La Legge Finanziaria 2008 vuole incentivare la costruzione di edifici ancora più efficienti e per questo consente di operare la detrazione pari al 55% dei *costi extra* (es: un maggior isolamento termico, un maggiore impiego di pannelli solari, ecc.) sostenuti per raggiungere un fabbisogno di energia (annuo per m<sup>2</sup>) inferiore di almeno il 50% rispetto ai limiti massimi di legge.

Questa possibilità è prevista per edifici, o complessi di edifici, che *superino i 10.000 m<sup>3</sup>* e siano iniziati entro il 31 dicembre 2007 e terminati nei tre anni successivi. Negli extra costi sono incluse anche eventuali maggiori spese di progettazione.

### **Adempimenti necessari per ottenere la detrazione fiscale**

- Richiedere ad un tecnico abilitato l' **Attestato di certificazione energetica** prodotto utilizzando le procedure e metodologie di cui all'articolo 6, del decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, redatta successivamente alla esecuzione degli interventi. Per tecnico abilitato deve intendersi un soggetto abilitato alla progettazione di edifici ed impianti nell'ambito delle competenze ad esso attribuite dalla legislazione vigente, iscritto agli ordini professionali degli ingegneri o degli architetti, oppure ai collegi professionali dei geometri o dei periti industriali.
- Far predisporre ad un tecnico abilitato, anche il Direttore dell'Impresa che esegue i lavori, una **asseverazione** che attesti che a seguito degli interventi eseguiti sull'edificio, è stato raggiunto un fabbisogno di energia (annuo per m<sup>2</sup>) inferiore di almeno il 50% rispetto ai limiti massimi di legge.
- Compilare la **scheda informativa** relativa agli interventi realizzati conformemente all'allegato E.
- Conservare ed eventualmente esibire, a richiesta dell'Amministrazione Finanziaria, tutta la documentazione, le fatture o le ricevute fiscali comprovanti le spese effettivamente sostenute per la realizzazione degli interventi e la ricevuta del bonifico bancario o postale, attraverso il quale è stato effettuato il pagamento. Se gli interventi sono stati effettuati su parti comuni degli edifici, va conservata ed esibita anche copia della delibera assembleare e della tabella millesimale di

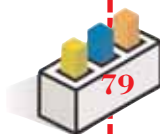
### Importante

***Si ricorda che, con l'entrata in vigore del dlgs 311/2006, a fronte di un attestato di certificazione o una diagnosi energetica che individui gli interventi da fare e ne attesti i risultati in termini di contenimento del fabbisogno energetico, le decisioni condominiali possono essere adottate a maggioranza semplice.***

ripartizione delle spese. Se, infine, i lavori sono effettuati dal detentore dell'immobile, va conservata la dichiarazione del possessore del consenso ai lavori.

- Entro 60 giorni dalla fine dei lavori è necessario trasmettere all'ENEA, tramite il sito **[www.acs.enea.it](http://www.acs.enea.it)**, ottenendo una ricevuta informatica, o tramite raccomandata con ricevuta semplice, ad **ENEA, Dipartimento ambiente, cambiamenti globali e sviluppo sostenibile, via Anguillarese n°301- 00123 Santa Maria di Galeria (Roma)**, specificando come riferimento: **Finanziaria 2007 riqualificazione energetica**, i seguenti documenti:

- copia dell'attestato di certificazione energetica o di qualificazione energetica;
- scheda informativa contenente i dati in allegato E, che consentirà di monitorare, a livello nazionale, i risultati delle misure di incentivazione previste dalla finanziaria.



## DIRETTIVA 2006/32/CE

### Efficienza degli usi finali dell'energia e servizi energetici

**L**a direttiva ha lo scopo di migliorare l'efficienza degli usi finali dell'energia e si applica ai distributori di energia, ai gestori dei sistemi di distribuzione, alle società di vendita di energia e agli utenti finali.

Il provvedimento intende fornire gli obiettivi, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico necessari ad eliminare le barriere e le imperfezioni esistenti sul mercato, che ostacolano un efficiente uso finale dell'energia. Inoltre vuole creare le condizioni per lo sviluppo e la promozione di un mercato dei servizi energetici e della fornitura di altre misure di miglioramento dell'efficienza energetica agli utenti finali.

Lo scopo finale è di raggiungere l'obiettivo nazionale indicativo globale di risparmio energetico, pari al 9% per il nono anno di applicazione della direttiva (nel 2015), tramite una riduzione media annua dei consumi dell'1%.

Il settore pubblico deve contribuire a raggiungere gli obiettivi di miglioramento dell'efficienza energetica adottando accordi volontari o altri strumenti orientati al mercato, ad esempio i Titoli di Efficienza Energetica (certificati bianchi). Inoltre, compatibilmente con la normativa nazionale e comunitaria in materia di appalti pubblici, gli Stati membri devono fare in modo che il settore pubblico utilizzi le misure previste dall'allegato VI, quali i contratti di rendimento energetico, l'acquisto di attrezzature e veicoli con ridotto consumo energetico, l'utilizzo di edifici a basso consumo energetico.

Gli Stati membri devono pubblicare orientamenti in materia di efficienza e risparmio energetico, che le Pubbliche Amministrazioni possano utilizzare come criteri di valutazione in sede di aggiudicazione di appalti pubblici.

Gli Stati membri, infine, devono promuovere la stipula di accordi volontari, l'implementazione di sistemi di certificazione dei fornitori di servizi energetici e di diagnosi energetiche, nonché delle misure di miglioramento dell'efficienza energetica.

La direttiva prevede che gli Stati membri assicurino la disponibilità di efficaci sistemi di diagnosi energetica, competitiva sotto il profilo dei prezzi, definita come procedura sistematica volta a fornire un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio, di un impianto industriale o di servizi, al fine di individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico.

Gli Stati membri devono conformarsi alla direttiva entro il 17 maggio 2008.

## DIRETTIVA 2002/91/CE

### Rendimento energetico nell'edilizia

**S**econdo numerosi studi a livello internazionale, l'energia consumata all'interno di edifici dell'Unione Europea costituisce il 40% del consumo energetico complessivo: più del consumo dell'industria (28%) e dei trasporti (32%).



L'individuazione di soluzioni per il risparmio energetico in edilizia si presenta quindi come una necessità, sia per ridurre i danni ambientali prodotti sull'ecosistema in termini di CO<sub>2</sub>, sia per i crescenti costi energetici, derivanti dall'utilizzo di risorse esauribili, che ricadono sul consumatore finale.

In considerazione di ciò e in conformità al piano di interventi previsti dal protocollo di Kyoto, il Parlamento Europeo ha adottato la Direttiva 2002/91/CE del 16 dicembre 2002 sul Rendimento Energetico nell'edilizia. La direttiva comprende quattro elementi principali:

- una metodologia comune di calcolo del rendimento energetico integrato degli edifici;
- i requisiti minimi sul rendimento energetico degli edifici di nuova costruzione e degli edifici già esistenti sottoposti a importanti ristrutturazioni;
- i sistemi di certificazione degli edifici di nuova costruzione ed esistenti e l'esposizione negli edifici pubblici degli attestati di rendimento energetico e di altre informazioni pertinenti;
- l'ispezione periodica delle caldaie e degli impianti centralizzati di aria condizionata negli edifici e la valutazione dell'efficienza energetica degli impianti di riscaldamento dotati di caldaie installate da oltre 15 anni.

La metodologia comune di calcolo deve tenere conto di tutti gli elementi che concorrono a determinare l'efficienza energetica, quali gli impianti di riscaldamento e di raffreddamento, gli impianti di illuminazione, la posizione e l'orientazione dell'edificio, il recupero del calore ecc.

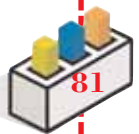
Ogni Stato membro dovrà definire, all'interno di un quadro europeo comune, una metodologia per il calcolo del rendimento energetico degli edifici. Questa metodologia dovrà essere la stessa per tutti gli edifici sia a livello nazionale che regionale e dovrà tener conto dell'insieme di fattori che influenzano il consumo energetico. Gli Stati membri sono tenuti a stabilire le norme minime.

## **DIRETTIVA 2005/32/CE**

### **Requisiti per una concezione ecologica degli apparecchi che consumano energia**

**L**a Direttiva fissa un quadro per l'elaborazione di specifiche comunitarie per la progettazione eco-compatibile delle apparecchiature che consumano energia, garantendo la libera circolazione di tali prodotti nel mercato interno. Con il termine progettazione eco-compatibile (*eco-design*) si intende l'integrazione degli aspetti ambientali nella progettazione del prodotto, nell'intento di migliorarne le prestazioni ambientali nel corso del suo intero ciclo di vita.

Essa prevede l'emanazione di ulteriori Direttive di Implementazione che impongono ai produttori di adottare accorgimenti progettuali che migliorino l'*eco-design* dei prodotti in questione. Tale profilo sarà determinato attraverso una metodologia che consideri tutto il ciclo di vita del prodotto: l'*Analisi del Ciclo di Vita*.



L'Unione Europea sta realizzando uno studio per definire la metodologia di progettazione dei prodotti che utilizzano energia: quelli con le migliori prestazioni saranno presi come riferimento.

Entro il 2007, saranno emanate misure di implementazione per le seguenti categorie di prodotti:

- apparecchiature per il riscaldamento degli edifici e per il riscaldamento dell'acqua;
- motori elettrici;
- illuminazione nel settore domestico e terziario;
- apparecchi domestici;
- apparecchiature d'ufficio nel settore domestico e terziario;
- elettronica di consumo;
- apparecchiature per la ventilazione e il condizionamento.

Le misure di implementazione potranno contenere requisiti specifici di prodotto, requisiti generici o un mix delle due tipologie. I requisiti specifici sono dei valori limite relativi ad alcuni parametri ambientali significativi come ad esempio l'efficienza energetica, il consumo di acqua, ecc. I requisiti generici riguardano le prestazioni ambientali del prodotto nel suo complesso, senza la fissazione di valori limite. I requisiti di progettazione eco-compatibile verranno stabiliti da un Comitato di Regolamentazione sulla base di studi tecnico-economici.

La Direttiva 2005/32/CE, in vigore dall'11 agosto 2005, modifica la direttiva 92/42/CEE e le direttive 96/57/Ce e 2000/55/CE; essa dovrà essere recepita negli ordinamenti nazionali entro agosto 2007.

## **DIRETTIVA 2004/8/CE**

### **Promozione della cogenerazione basata sulla domanda di calore utile nel mercato interno dell'energia**

**L**o scopo della Direttiva, che modifica la Direttiva 92/42/CE, è di accrescere l'efficienza energetica e migliorare la sicurezza dell'approvvigionamento creando un quadro di promozione per lo sviluppo della cogenerazione ad alto rendimento di calore ed energia. Il quadro di promozione è basato sulla domanda di calore utile e sul risparmio di energia primaria nel mercato interno europeo, tenendo conto delle specifiche situazioni nazionali, con particolare riguardo alle condizioni climatiche ed a quelle economiche.

La Direttiva indica (all. 1) le tecnologie considerate, le modalità di calcolo dell'elettricità prodotta in cogenerazione (all. 2) e il calcolo del rendimento dell'intero processo (all. 3). Fino al 2010 gli Stati membri per definire la cogenerazione possono fare riferimento a calcoli alternativi rispetto a quelli indicati nella direttiva, purché i criteri e gli effetti in termini di risparmio energetico siano in linea con la direttiva medesima.

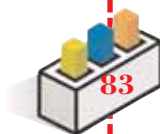
In applicazione alla direttiva 2004/8/CE, la Commissione, con la Decisione 2007/74/ce del 21.12.2006, ha fissato i valori di rendimento di riferimento armonizzati per la produzione separata di elettricità e di calore.

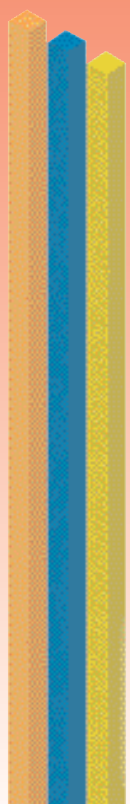
## **DIRETTIVA 92/75/CEE**

### **L'indicazione del consumo di energia e di altre risorse degli apparecchi domestici, mediante l'etichettatura ed informazioni uniformi relative ai prodotti**

**L**a direttiva mira a consentire l'armonizzazione delle misure nazionali sulla pubblicizzazione di informazioni sul consumo di energia e altre risorse essenziali, nonché di informazioni complementari per alcuni tipi di apparecchi domestici, realizzata in particolare mediante etichettatura e informazioni sul prodotto, in modo che i consumatori possano scegliere apparecchi più efficienti dal punto di vista energetico. La direttiva riguarda i seguenti tipi di apparecchi domestici:

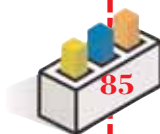
- frigoriferi, congelatori e loro combinazioni;
- lavatrici, essiccatori e loro combinazioni;
- lavastoviglie;
- forni;
- scaldacqua e serbatoi di acqua calda;
- fonti di illuminazione;
- condizionatori d'aria.





# Link a siti utili

- [www.enerbuilding.eu](http://www.enerbuilding.eu) - Sito ufficiale del Progetto ENERBUILDING
- [www.adiconsum.it](http://www.adiconsum.it) - Sito Ufficiale ADICONSUM–Associazione Difesa Consumatore e Ambiente
- [www.fire-italia.it](http://www.fire-italia.it) - Sito Ufficiale della Federazione Italiana per l'uso Razionale dell'Energia
- [www.aper.it](http://www.aper.it) - Sito Ufficiale Associazione Produttori Energia da fonti Rinnovabili
- [www.ereionesiconsulenze.it](http://www.ereionesiconsulenze.it) - Sito Ufficiale Cremonesi Consulenze
- [www.minambiente.it](http://www.minambiente.it) - Sito Ufficiale del Ministero dell'Ambiente
- [www.sviluppoeconomico.gov.it](http://www.sviluppoeconomico.gov.it) - Sito Ufficiale del Ministero dello Sviluppo Economico
- [www.casarinnovabile.it](http://www.casarinnovabile.it) - Portale del Ministero dell' Ambiente
- [www.icram.org](http://www.icram.org) - Istituto Centrale per la ricerca scientifica e tecnologica Applicata al Mare
- [www.apat.gov.it](http://www.apat.gov.it) - Agenzia per la protezione dell'ambiente e per I servizi tecnici
- [www.italia.gov.it](http://www.italia.gov.it) - Portale Nazionale del Cittadino
- [www.autorita.energia.it](http://www.autorita.energia.it) - Sito Ufficiale dell'Autorità per l'Energia Elettrica e del Gas
- [www.governo.it](http://www.governo.it) - Portale del Governo Italiano
- [www.terna.it](http://www.terna.it) - Sito Ufficiale del Gestore della rete elettrica nazionale
- [www.gsel.it](http://www.gsel.it) - Sito Ufficiale del Gestore dei Servizi Elettrici
- [www.mercatoelettrico.org](http://www.mercatoelettrico.org) - Sito Ufficiale del Gestore del Mercato Elettrico
- [www.acquirenteunico.it](http://www.acquirenteunico.it) - Sito Ufficiale dell'Acquirente Unico
- [www.tuttoconsumatori.it](http://www.tuttoconsumatori.it) - Portale del Consiglio Nazionale dei consumatori e degli Utenti
- [www.ecoage.it](http://www.ecoage.it) - Community Ecologista indipendente
- [www.ansa.it/ecoenergia/index.shtml](http://www.ansa.it/ecoenergia/index.shtml) - Portale di informazione
- [www.enea.it](http://www.enea.it) - Sito Ufficiale dell'Ente per le Nuove Tecnologie, l'Energia e l'Ambiente
- [www.energoclub.it](http://www.energoclub.it) - Portale di informazione sulle Fonti Energetiche Rinnovabili
- [www.isesitalia.it](http://www.isesitalia.it) - Associazione Tecnico-scientifica per la promozione dell'Energia Solare
- [www.kyotoclub.org](http://www.kyotoclub.org) - Associazione per la promozione degli obiettivi di Kyoto
- [www.enel.it](http://www.enel.it) - Portale dell'ENEL
- [www.eni.it](http://www.eni.it) - Portale dell'ENI
- [www.artenergy.it](http://www.artenergy.it) - Portale dedicato all'Efficienza Energetica
- [www.climawatt.it](http://www.climawatt.it) - Portale per il calcolo del clima ideale
- [www.geotermia.it](http://www.geotermia.it) - Sito dedicato alla Geotermia
- [www.wwf.it](http://www.wwf.it) - Sito Ufficiale del World Wide Fund for Nature
- [www.domotecnica.it](http://www.domotecnica.it) - Sito Ufficiale di Domotecnica installatori in franchising
- [www.accomandita.com](http://www.accomandita.com) - Azienda leader in Italia nella promozione, distribuzione e installazione di sistemi e tecnologie di alta qualità per l'utilizzo dell'energia solare.
- [www.barbagli.it](http://www.barbagli.it) - Azienda specializzata nella contabilizzazione del calore
- [www.quotidianoenergia.it](http://www.quotidianoenergia.it) - Quotidiano specializzato nell'informazione del mondo dell'energia
- [www.riello.it](http://www.riello.it) - Azienda leader nelle tecnologie per la climatizzazione
- [www.valdadige.it](http://www.valdadige.it) - Azienda leader nelle costruzioni edilizie ad alta efficienza energetica
- [www.olimpiaspplendid.com](http://www.olimpiaspplendid.com) - Sistemi User Friendly per la climatizzazione
- [www.lamborghini.it](http://www.lamborghini.it) - Azienda leader nelle tecnologie per la climatizzazione
- [www.ecoflam.it](http://www.ecoflam.it) - Azienda leader nelle tecnologie per la climatizzazione



- [www.buderus.it](http://www.buderus.it)** - Azienda leader nelle tecnologie per la climatizzazione
- [www.rotex.com](http://www.rotex.com)** - Azienda leader nelle tecnologie per la climatizzazione
- [www.allartcenter.it](http://www.allartcenter.it)** - Azienda leader nel Lazio per la vendita e l'installazione di porte ed infissi
- [www.termoideale.it](http://www.termoideale.it)** - Azienda termotecnica di Trieste specialista nel risparmio energetico
- [www.idrosistemi.it](http://www.idrosistemi.it)** - Azienda leader nelle tecnologie per la termoidraulica
- [www.acerbiluigi.it](http://www.acerbiluigi.it)** - Azienda termotecnica specialista nel risparmio energetico
- [www.cisitsnc.it](http://www.cisitsnc.it)** - Azienda termotecnica specialista nel risparmio energetico
- [www.istaitalia.it](http://www.istaitalia.it)** - Azienda specializzata nella contabilizzazione del calore
- [www.energia-nova.it](http://www.energia-nova.it)** - Azienda leader nella cogenerazione
- [www.cosmogas.com](http://www.cosmogas.com)** - Azienda leader nelle tecnologie per la climatizzazione
- [www.ascomac.it](http://www.ascomac.it)** - Federazione Nazionale Commercio Macchine per l'energia e la cogenerazione
- [www.gruppoitaleedil.it](http://www.gruppoitaleedil.it)** - Gruppo immobiliare per la qualità dell'abitare
- [www.mezzaroma.it](http://www.mezzaroma.it)** - Società immobiliare sensibile alla qualità dell'abitare
- [www.anaci.it](http://www.anaci.it)** - Associazione Nazionale Amministratori di Condominio
- [www.caminiwierer.com](http://www.caminiwierer.com)** - Azienda leader produttrice di camini e canne fumarie di qualità
- [www.amiatamarmi.it](http://www.amiatamarmi.it)** - Azienda leader produttrice di camini, termocamini, stufe, forni e barbecue
- [www.vibrok.it](http://www.vibrok.it)** - Azienda leader produttrice di camini, termocamini, stufe, forni e barbecue
- [www.palazzetti.it](http://www.palazzetti.it)** - Azienda leader produttrice di camini, termocamini, stufe, forni e barbecue
- [www.francoarberis.it](http://www.francoarberis.it)** - Società immobiliare sensibile alla qualità dell'abitare
- [www.gestia.it](http://www.gestia.it)** - Società di servizi energetici particolarmente attenta all'efficienza energetica ed allo sfruttamento delle fonti rinnovabili
- [www.campagnaseeitalia.it](http://www.campagnaseeitalia.it)** - Campagna "Energia Sostenibile per l'Italia 2006-2010" portata avanti dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nell'ambito della campagna europea "Energia sostenibile per l'Europa"

## Link a siti europei

- [http://europa.eu/index\\_it.htm](http://europa.eu/index_it.htm)** - Il portale dell'Unione europea
- [www.ec.europa.eu/energy/intelligent/index\\_en.html](http://www.ec.europa.eu/energy/intelligent/index_en.html)** - Il Programma Intelligent Energy Europe (IEE) è lo strumento dell'Unione europea per il finanziamento di azioni che abbiano come obiettivo un'Europa sempre più "energeticamente intelligente"
- [www.managenergy.net](http://www.managenergy.net)** - ManagEnergy è un'iniziativa della Direzione generale per l'Energia e i trasporti della Commissione europea volta a sostenere il lavoro dei soggetti attivi nel settore delle fonti di energia rinnovabili e della gestione della domanda energetica a livello locale e regionale
- [www.european-energymanager.net](http://www.european-energymanager.net)** - Rete di Energy manager europei
- [www.eu-greenlight.org](http://www.eu-greenlight.org)** - Il Programma GreenLight è un'iniziativa volontaria, promossa dalla Commissione Europea, di prevenzione dell'inquinamento che vuole incoraggiare i consumatori non residenziali (pubblici e privati) di elettricità a impe-

gnarsi nei confronti della Commissione Europea ad installare nei propri edifici tecnologie d'illuminazione efficienti da un punto di vista energetico

**www.sustenergy.org** - Campagna "Energia sostenibile per l'Europa" della Commissione europea, varata nell'ambito del programma Energia europea, varata nell'ambito del programma Energia intelligente per l'Europa (2003-2006), per contribuire alla realizzazione degli obiettivi della politica energetica comunitaria

## Link a Progetti IEE

Progetti finanziati dalla Commissione europea nell'ambito del programma IEE (Intelligent Energy Europe):

**www.enerbuilding.eu** - Sito web ufficiale del Progetto Enerbuilding sull'efficienza energetica negli edifici, con informazioni, FAQ, novità, e molto altro

**www.resinbuil.com** - Il progetto RESINBUIL è finanziato dal programma IEE (Intelligent Energy Europe) della Commissione europea e promuove l'uso di piccole applicazioni di energia rinnovabile in edifici in quattro province della Spagna, dell'Italia, della Slovenia e della Romania.

**www.bestresult-ieee.com** - Il progetto BEST RESULT - finanziato dal programma IEE - promuove la diffusione delle fonti di energia rinnovabile a piccola scala nel settore dell'edilizia, con particolare attenzione all'intera filiera del "sistema casa".

**www.kyotoinhome.info** - Il progetto KITH è finanziato dal programma IEE e il suo obiettivo è di informare e formare gli insegnanti, gli studenti e le famiglie sulla necessità e le potenzialità degli interventi di miglioramento energetico e dell'utilizzo di fonti rinnovabili in casa

**www.energy-advice.org** - Il progetto SErENADE ha lo scopo di migliorare l'uso razionale dell'energia e delle fonti energetiche rinnovabili tramite il potenziamento e lo sviluppo dei servizi di informazione in campo energetico rivolti al settore domestico, delle piccole e medie imprese e delle autorità locali nel territorio dell'Unione Europea. Finanziato dal programma IEE.

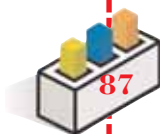
**www.topten.info** - Topten è uno strumento di ricerca online, finanziato dal programma IEE e rivolto ai consumatori, che permette di confrontare tutti i tipi di apparecchi che consumano energia.

**www.econhome.net** - ECO N'HOME è un Progetto finanziato dalla Commissione europea nell'ambito del programma IEE con lo scopo di sviluppare ed implementare un approccio efficace per ridurre il consumo di energia e le emissioni di anidride carbonica.

**www.escansa.com/proefficiency** - Il progetto PROEFFICIENCY intende promuovere l'efficienza energetica dei prodotti per l'illuminazione e il raffreddamento. Co-finanziato dal Programma Intelligent Energy Europe della Commissione europea

**www.escansa.com/propellets** - La promozione dei sistemi automatici di riscaldamento a pellet in diverse regioni europee è l'obiettivo di questo Progetto finanziato dalla Commissione europea nell'ambito del programma IEE

**www.biohousing.eu.com** - Il progetto BIOHOUSING, co-finanziato dalla Commissione europea nell'ambito del programma IEE, intende promuovere le biomasse quale alternativa realistica e conveniente per il riscaldamento domestico



## Link a Progetti ECBCS

Progetti di ricerca svolti nell'ambito dell' Implementing Agreement on Energy Conservation in Buildings and Community Systems (ECBCS) dell'Agenzia Internazionale per l'Energia:

[www.ecbcs.org/annexes/annex05.htm](http://www.ecbcs.org/annexes/annex05.htm) - *Air Infiltration and Ventilation Centre*: Informazioni sulla ventilazione degli edifici

[www.ecbcs.org/annexes/annex36.htm](http://www.ecbcs.org/annexes/annex36.htm) - *Retrofitting in Educational Buildings - Energy Concept Adviser for Technical Retrofit Measures*: strumento per l'analisi degli interventi di retrofit sugli edifici scolastici

[www.ecbcs.org/annexes/annex38.htm](http://www.ecbcs.org/annexes/annex38.htm) - *Solar Sustainable Housing*: Raccolta di casi studio su case solari sostenibili

[www.ecbcs.org/annexes/annex39.htm](http://www.ecbcs.org/annexes/annex39.htm) - *High Performance Thermal Insulation (HiPTI)*:

[www.ecbcs.org/annexes/annex40.htm](http://www.ecbcs.org/annexes/annex40.htm) - *Commissioning of Building HVAC Systems for Improved Energy Performance*: Procedure di collaudo degli impianti degli edifici

[www.ecbcs.org/annexes/annex42.htm](http://www.ecbcs.org/annexes/annex42.htm) - *The Simulation of Building-Integrated Fuel Cell and Other Cogeneration Systems (COGEN-SIM)*: Informazioni sul dimensionamento dei sistemi di microgenerazione

[www.ecbcs.org/annexes/annex45.htm](http://www.ecbcs.org/annexes/annex45.htm) - *Energy-Efficient Future Electric Lighting for Buildings*: Informazioni sui sistemi avanzati di illuminazione efficiente

[www.ecbcs.org/annexes/annex46.htm](http://www.ecbcs.org/annexes/annex46.htm) - *Holistic Assessment Tool-kit on Energy Efficient Retrofit Measures for Government Buildings (EnERGo)*: strumento per l'analisi degli interventi di retrofit sugli edifici pubblici

[www.ecbcs.org/annexes/annex47.htm](http://www.ecbcs.org/annexes/annex47.htm) - *Cost Effective Commissioning of Existing and Low Energy Buildings*: Procedure di collaudo degli impianti degli edifici a basso consumo

[www.ecbcs.org/annexes/annex48.htm](http://www.ecbcs.org/annexes/annex48.htm) - *Heat Pumping and Reversible Air Conditioning*: Informazioni sulle pompe di calore

[www.ecbcs.org/annexes/annex49.htm](http://www.ecbcs.org/annexes/annex49.htm) - *Low Exergy Systems for High Performance Buildings and Communities*: Informazioni sui sistemi a bassa exergia

[www.ecbcs.org/annexes/annex50.htm](http://www.ecbcs.org/annexes/annex50.htm) - *Prefabricated Systems for Low Energy Renovation of Residential Buildings*: Informazioni sui sistemi prefabbricati per il retrofit degli edifici residenziali

## Link a Progetti SHC

Progetti di ricerca svolti nell'ambito del Programma sui sistemi di riscaldamento e condizionamento solari (SHC - Solar Heating and Cooling) dell'Agenzia Internazionale per l'Energia:

[www.iea-shc.org/task37/index.html](http://www.iea-shc.org/task37/index.html) - Il progetto riguarda la realizzazione di Edifici in grado di sfruttare le fonti rinnovabili.

[www.pv-t.org/](http://www.pv-t.org/) - Utilizzo di Sistemi solari termici

[www.baseconsultants.com/IEA32/](http://www.baseconsultants.com/IEA32/) - Scopo del progetto è promuovere l'utilizzo del Solare termico e la realizzazione di Edifici efficienti

[www.iea-shc.org/task27/index.html](http://www.iea-shc.org/task27/index.html) - Componenti per il solare termico



[www.iea-shc.org/task26/index.html](http://www.iea-shc.org/task26/index.html) - L'iniziativa è atta a promuovere l'installazione di sistemi combinati per lo sfruttamento dell'energia solare per gli edifici

[www.iea-shc.org/task25/index.html](http://www.iea-shc.org/task25/index.html) - I sistemi solari non sono una tecnologia adatta solamente alla produzione di acqua calda sanitaria ma possono essere utilizzati anche per la climatizzazione degli edifici

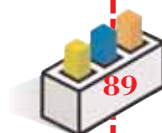
[www.iea-shc.org/task23/index.html](http://www.iea-shc.org/task23/index.html) - L'ottimizzazione dell'utilizzo dei pannelli solari nei grandi edifici è fondamentale per un completo sfruttamento delle capacità termiche.

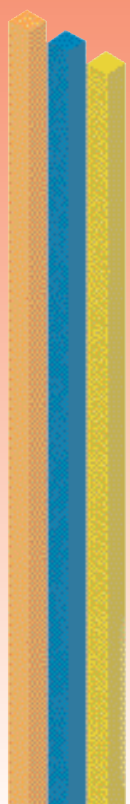
[www.iea-shc.org/task21/index.html](http://www.iea-shc.org/task21/index.html) - Efficienza dell'illuminazione negli edifici

[www.iea-shc.org/tasks/task20\\_page.htm](http://www.iea-shc.org/tasks/task20_page.htm) - L'iniziativa promuove l'inserimento e lo sfruttamento dell'energia solare nella riqualificazione degli edifici

[www.iea-shc.org/tasks/task19\\_page.htm](http://www.iea-shc.org/tasks/task19_page.htm) - Sistemi solari ad Aria

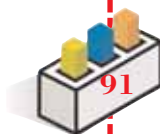
[www.iea-shc.org/tasks/task16\\_page.htm](http://www.iea-shc.org/tasks/task16_page.htm) - Come è possibile sfruttare l'energia del sole per produrre energia elettrica negli edifici

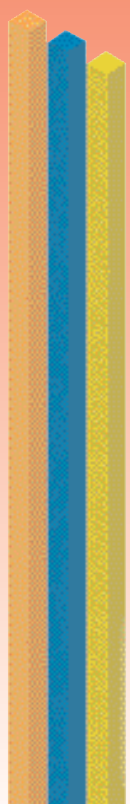




# Bibliografia

- ARPA Lombardia, “*Elaborazione di Standard di Qualità per gli edifici ad Alta Qualità energetica*”, 2004
- Battisti R., Corrado A., Micangeli A., “*IMPIANTI SOLARI TERMICI. Acqua calda con l’energia solare*”, Franco Muzzio Editore - Collana “Energie” 2005
- Cremonesi R. Carrera A., “*Progetto Res & Rue Dissemination • Dossier Contabilizzazione del calore e termoregolazione*”, Domotecnica Italiana 2003
- ENEA - F.IN.CO. “*Libro Bianco: “Energia - Ambiente - edificio”. Dati, criticità e strategia per l’Efficienza Energetica del sistema Edificio*”, Il Sole 24 Ore 2004, Milano
- ENEA, “*L’energia fotovoltaica*”, opuscolo ENEA 2003, Roma
- ENEA, “*Letichetta energetica*”, opuscolo ENEA 2003, Roma
- ENEA, “*Risparmio energetico con gli impianti di riscaldamento*”, opuscolo ENEA 2003, Roma
- ENEA, “*Risparmio energetico con l’illuminazione*”, opuscolo ENEA 2003, Roma
- ENEA, “*Risparmio energetico nella casa*”, opuscolo ENEA 2003, Roma
- Foraus G., Vetri G., Santorum E. “*Progetto Res & Rue Dissemination • Dossier Risparmio energetico in casa*”, Domotecnica Italiana 2003
- Fornari A. “*Analisi di un sistema integrato cella a combustibile - pompa di calore adiezione per la climatizzazione ambientale*”, tesi di laurea, Padova 2004
- Gipe P. “*ELETRICITA’ DAL VENTO - Impianti di piccola scala*”, Franco Muzzio Editore (Editori Riuniti) - Collana “Energie” 2002
- Heinrich D., Herteg M. “*Atlante di Ecologia*”, HOELPI 1996, Milano
- Hoffman P. “*L’era dell’idrogeno. Energia per un pianeta più pulito*”, Franco Muzzio Editore - Collana “Energie” 2002
- ISES ITALIA e IDIS - Città della Scienza “*BIOMASSE PER L’ENERGIA. Guida per progettisti, impiantisti e installatori*”, Collana “Greenpro” 2005
- ISES ITALIA e IDIS - Città della Scienza “*FOTOVOLTAICO. Guida per progettisti e per installatori*”, Collana “Greenpro” 2005
- ISES ITALIA e IDIS - Città della Scienza “*SOLARE TERMICO. Guida per progettisti e per installatori*”, Collana “Greenpro” 2005
- La Repubblica - SOMEDIA, “*Energetica, l’energia di domani per un futuro sostenibile*”, 2005
- Lazzarin R. “*Fabbisogno e risorse di energia in italia e nel mondo*”, SGE 1997
- Lazzarin R. “*Le caldaie a condensazione- dalla teoria agli impianti*”, PEG Editrice 1986
- Perago A., Laforgia D., Ficarella A., “*Impianti di riscaldamento e condizionamento negli edifici residenziali*”, 2004, Maggioli Editore
- Sirini P., “*Ingegneria sanitaria - ambientale*” McGraw-Hill 2002, Milano
- Spagnolo M. “*IL SOLE NELLA CITTÀ - L’uso dell’energia fotovoltaica nell’edilizia*”, Franco Muzzio Editore (Editori Riuniti) 2002





Se vuoi prodotti più sicuri e di qualità, servizi più efficienti,  
tariffe più trasparenti, alimenti più sani,  
un ambiente più pulito, la tutela dei tuoi diritti

Se vuoi un'informazione più obiettiva,  
che sia un valido strumento di autodifesa

**entra nella nostra associazione,  
iscriviti all'Adiconsum**



Via G.M. Lancisi, 25 - 00161 Roma

tel.: 064417021

fax: 0644170230

e-mail: [adiconsum@adiconsum.it](mailto:adiconsum@adiconsum.it)

Sito internet: [www.adiconsum.it](http://www.adiconsum.it)

**ADICONSUM, DALLA PARTE  
DEL CONSUMATORE.**

[www.adiconsum.it](http://www.adiconsum.it)

## **un click e sei in adiconsum**

Online per te tutte le notizie  
ed i servizi dell'associazione

- news e attualità dei consumi
- comunicati stampa
- eventi (forum, seminari, convegni, corsi)
- dossier e studi specifici
- facsimile di reclami, ricorsi, richieste di risarcimento
- tutte le pubblicazioni (Test noi consumatori, Guide del consumatore, Adibank, CD Rom ecc.)
- iscrizione e consulenza online

Partecipa anche tu alla nostra attività  
di difesa del consumatore: sei il benvenuto tra noi

**ADICONSUM, DALLA PARTE  
DEL CONSUMATORE.**

Sede principale: Via G.M. Lancisi 31 - 00161 Roma

Tel.: (+39) 06 44290734/ (+39) 06 44238090 Fax: (+39) 06 44118348

E-mail: info@ecc-netitalia.it

## Centro Europeo Consumatori Italia



Il Centro Europeo Consumatori ti aiuta a conoscere i tuoi diritti e a farli rispettare

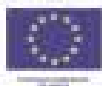
Il Centro Europeo Consumatori dialoga con l'impresa per esporre le tue ragioni e vedere accolto il tuo reclamo

Il Centro Europeo Consumatori ti informa e ti assiste

Il Centro Europeo Consumatori promuove la diffusione del ricorso alla soluzione extragiudiziale delle controversie di consumo in ambito europeo

**Problemi di consumo transfrontaliero?**

Il Centro Europeo Consumatori lavora in stretto contatto con la Commissione Europea, le istituzioni nazionali a tutela dei consumatori e gli altri Centri europei della rete ECC - Net per migliorare la tutela dei consumatori nel Mercato Unico europeo.



# QUESTIONARIO DI VALUTAZIONE DELLA GUIDA PRATICA “L’EFFICIENZA ENERGETICA NELLE NUOVE COSTRUZIONI”

GENTILE LETTORE/LETTRICE, VORREMMO AVERE IL SUO PARERE AL FINE DI MIGLIORARE  
LA PUBBLICAZIONE PROPOSTA: DOPO LA LETTURA, RISPONDA ALLE DOMANDE CHE SEGUONO,  
STACCHI LA PAGINA E CI RISPEDISCA IL QUESTIONARIO COMPILATO AL NUMERO DI FAX 0645550560  
O PER POSTA ALL’INDIRIZZO: ADICONSUM, VIA G.M. LANCISI 25, 00161 ROMA.  
LA RINGRAZIAMO MOLTO PER LA COLLABORAZIONE

1. Come giudica complessivamente la qualità dei contenuti?

Eccellente       Buona       Sufficiente       Scadente

2. Come giudica complessivamente la qualità della grafica?

Eccellente       Buona       Sufficiente       Scadente

3. Quali argomenti (o sezioni) avrebbe voluto vedere sviluppati maggiormente?

4. Indichi l’argomento o le sezioni che le sono apparsi di minor interesse

5. La Guida le è stata utile?

6. Quali altri argomenti consiglia di trattare nelle prossime edizioni?

7. Come è venuto a conoscenza dell’esistenza della pubblicazione?

8. Come giudica complessivamente la Guida Pratica?

Eccellente       Buona       Sufficiente       Scadente

9. Conosce e ha mai utilizzato gli altri servizi forniti dal progetto Enerbuilding (call centre, sito web [www.enerbuilding.eu](http://www.enerbuilding.eu))? Se sì, come giudica complessivamente la qualità del servizio offerto?

10. Altri commenti, suggerimenti