

**Casa Clima**



**Ufficio Aria e Rumore**

Via Amba Alagi 35, 39100 Bolzano

Tel. 0471 411820

[uar@provincia.bz.it](mailto:uar@provincia.bz.it)

[www.casaclima.info](http://www.casaclima.info)

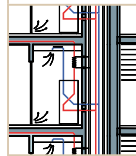
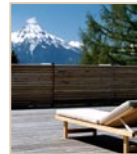
Immagine copertina **Dr. Javid Mamasani**

Grafica **helios.bz**

Stampa **Karodruck**

# Indice

Premessa	4
Introduzione: Costruzioni edili ed energia	5
<b>Cos'è CasaClima ?</b>	<b>6</b>
Il progetto CasaClima	6
Il certificato CasaClima	7
La targhetta	8
CasaClima <sup>più</sup>	9
Concorso "Miglior CasaClima"	9
Formazione ed aggiornamento professionale	10
<b>Elementi di CasaClima</b>	<b>11</b>
Orientamento e posizione	12
Isolamento termico	12
Finestre	14
Ventilazione	15
Riscaldamento	16
Energie rinnovabili	17
Informazioni sul calcolo CasaClima	19



## Premessa

In tempi di cambiamenti climatici e di scarsità delle riserve petrolifere è certamente un atto di saggezza realizzare edifici ecologici ed energeticamente efficienti. CasaClima serve a questo scopo e rappresenta a livello nazionale ed internazionale un concreto esempio di tutela del clima. E' applicabile in forma semplice ad edifici nuovi o risanati, in complessi abitativi come in case monofamiliari.

Questo opuscolo illustra il rapporto risparmio energetico – tutela del clima ed offre molte indicazioni concrete su come costruire in modo energeticamente efficiente.

**Michl Laimer**

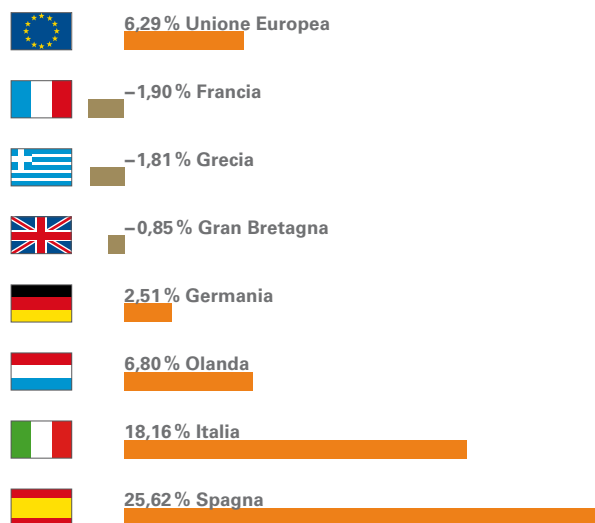
**Assessore all'Ambiente, Energia e Urbanistica**

## Introduzione: Costruzioni edili ed energia

Quale rapporto c'è tra l'edilizia abitativa, la tutela del clima e la protezione dell'ambiente? Ad un primo sguardo forse non molto, ma sicuramente vale la pena guardare con più attenzione; con grande attenzione. Perché chi costruisce produce fatti che durano generazioni. Scelte tecniche sbagliate lasciano segni duraturi nell'ambiente, ma anche nel portafoglio.

Chi si appresta a realizzare la propria "casa da sogno" dovrebbe prima di tutto informarsi su alcune questioni fondamentali che riguardano la tecnologia ed il risparmio energetico. Altrimenti potrebbe capitargli che, a causa delle bollette astronomiche del riscaldamento, della muffa che si mangia le pareti o delle fessure che riducono il comfort abitativo la "casa da sogno" diventi una "casa da incubo". Per evitare brutte sorprese è quindi meglio dare la massima attenzione ad una progettazione "intelligente". Nel lungo periodo, chi costruisce in modo energeticamente consapevole risparmia denaro ed aumenta il valore economico dell'edificio. Un buon isolamento termico, un'accorta scelta dei materiali ed un corretto orientamento dell'edificio influenzano in modo rilevante l'efficienza energetica, ma anche il comfort abitativo. Le notizie degli ultimi mesi ci hanno messo in chiaro che la natura sta "perdendo l'equilibrio". Terremoti, uragani, inondazioni aumentano in numero ed intensità e colpiscono duramente le popolazioni interessate. Il surriscaldamento della terra continua nella sua inesorabile corsa verso l'alto; gli esperti mettono in guardia da nuove catastrofi. Uno dei fattori principali per il surriscaldamento globale è l'emissione di CO<sub>2</sub>, che si forma principalmente dalla combustione di

energie fossili (petrolio, carbone, gas). Anche se i prezzi del petrolio continuano ad aumentare registrando quasi quotidianamente nuovi record, vi sono ancora molte persone che devono riscaldare con il gasolio. Non è ancora possibile stabilire con certezza quando saranno esaurite le riserve mondiali di petrolio, ma certo è che i tempi del petrolio a prezzi bassi sono ormai finiti. Chi ha la possibilità di scegliere, di realizzare una nuova casa, di sostituire un vecchio impianto termico dovrebbe tenerne conto. Al petrolio "anti-ecologico" vi sono delle alternative; energie rinnovabili che rispettano l'ambiente, tutelano il clima ed aiutano a fare economie. Chi tiene nella dovuta considerazione alcune semplici ed importanti questioni di fondo ha la strada spianata per poter vedere realizzato il proprio sogno: Una "casa da sogno", appunto.



Scostamento dai parametri di Kyoto (anno 2003)

### Cambiamenti climatici

L'atmosfera terrestre è un sottilissimo strato di gas che ci ripara dai pericolosi raggi solari ed è responsabile dell'equilibrio energetico tra il calore inviatoci dal sole e quello che la terra irraggia nel cosmo. L'umanità sta utilizzando male questo schermo protettivo; lo usa come discarica. Un'enorme discarica in cui viene depositata la maggior parte dei rifiuti terrestri sotto forma di gas emessi su scala planetaria. Dall'inizio dell'era industriale la concentrazione di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) in atmosfera è in continuo aumento. La CO<sub>2</sub> viene liberata con la combustione di fonti energetiche di origine fossile per far funzionare riscaldamenti, veicoli a motore, impianti industriali. Solo nel 2004 sono stati emessi circa 27 miliardi di tonnellate di CO<sub>2</sub>.

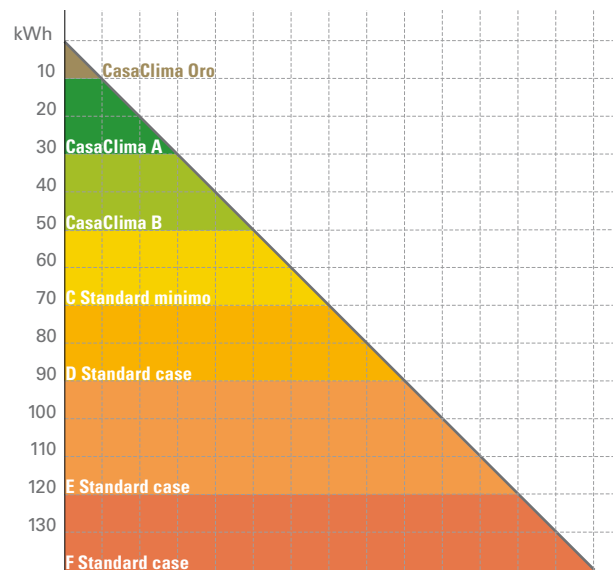
La conseguenza di ciò è il cosiddetto effetto serra: Sulla terra diventa sempre più caldo. Nell'ultimo secolo la temperatura delle regioni alpine è aumentata di 1,8 °C. I ghiacciai si ritirano, il livello dei mari si alza, si assiste a vere e proprie capriole climatiche che possono trasformarsi in catastrofi. Un obiettivo importante della tutela del clima è la riduzione dell'emissione di CO<sub>2</sub>. CasaClima è un contributo concreto a ciò. Rispetto ad una casa realizzata in modo tradizionale una CasaClima di 6 appartamenti fa risparmiare all'atmosfera 20 tonnellate di CO<sub>2</sub> l'anno. Il primo passo di una lunga marcia.

# Cos'è una CasaClima ?

## Progetto CasaClima

CasaClima è sinonimo di costruzioni edili energeticamente efficienti ed ambienti di vita vivibili. Se un edificio viene o meno classificato come CasaClima non dipende dal tipo di costruzione, ma dalla sua classe energetica. Il fabbisogno energetico dell'edificio viene stabilito con l'ausilio di un programma di calcolo specializzato. L'utilizzazione semplice (user friendly) è forse la sua migliore caratteristica. Le colonne più importanti sono il certificato CasaClima e la relativa targhetta. Anche l'immagine positiva associata al progetto CasaClima induce sempre più costruttori edili ad operare in tale direzione.

Vi sono tre categorie di CasaClima: CasaClima Oro, CasaClima A e CasaClima B.



CasaClima Oro ha la migliore efficienza energetica avendo un fabbisogno termico di 10 kWh per metro quadro e per anno. Essa viene anche chiamata "casa da un litro", perché in anno consuma un solo litro di gasolio per ogni metro quadro di superficie abitata.

Case che hanno un fabbisogno energetico fino a 30 kWh per anno e per metro quadro vengono classificate come CasaClima A; ovvero case da tre litri di gasolio o tre metri cubi di metano. Analogo discorso vale le CaseClima di categoria B che, avendo un fabbisogno di 50 kWh per anno e per m<sup>3</sup>, possono essere definite case da 5 litri o da 5 m<sup>3</sup>.

**CasaClima Oro** Fabbisogno termico **inferiore a 10 kWh/m²a**  
Casa da 1 litro

**CasaClima A** Fabbisogno termico **inferiore a 30 kWh/m²a**  
Casa da 3 litri

**CasaClima B** Fabbisogno termico **inferiore a 50 kWh/m²a**  
Casa da 5 litri



# Certificato CasaClima

Il certificato CasaClima informa in modo facilmente comprensibile riguardo al fabbisogno termico dell'edificio. Esso contiene due sezioni di classificazione energetica: Nella prima viene riportata la classe di isolamento termico e nella seconda la qualità degli impianti tecnologici. Con l'ausilio di una tabella policromatica possono essere facilmente riconosciute le varie classi di fabbisogno termico (verde per un basso fabbisogno/rosso per un alto fabbisogno) e quindi sapere se un edificio consuma poca o tanta energia. Viene così proposto lo stesso principio in uso per gli elettrodomestici (ad es. frigoriferi). Il fabbisogno energetico viene ricavato sulla base della documentazione energetica inoltrata in fase di progetto e con l'ausilio di un metodo di calcolo uniformato. In tal modo i costruttori edili possono calcolare il fabbisogno energetico dell'edificio e confrontare tra loro il consumo di differenti edifici.

Il programma di calcolo è gratuito e può essere scaricato dal sito internet di CasaClima ([www.casaclima.info](http://www.casaclima.info)).

In Alto Adige per ottenere il certificato di abitabilità i nuovi edifici devono rientrare almeno nella categoria di consumo di calore C.

															
<b>Certificato</b>															
Proprietario <b>Paolo Rossi</b> Ubicazione <b>Via Rossi 6</b> Comune <b>Verano</b> Concessione Edilizia <b>XX/200X/C</b> Progettista <b>Impresa di costruzioni Rossi</b>															
Indice termico dell'edificio calcolato secondo lo standard CasaClima  <b>Gold+ 5 kWh/(m<sup>2</sup>·a)</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoria di consumo di calore</th> <th>Scala</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>A</b> CasaClima</td> <td>HWB<sub>ref</sub> ≤ 30 kWh/(m<sup>2</sup>·a)</td> </tr> <tr> <td><b>B</b> CasaClima</td> <td>HWB<sub>ref</sub> ≤ 50 kWh/(m<sup>2</sup>·a)</td> </tr> <tr> <td><b>C</b> Standard habitat</td> <td>HWB<sub>ref</sub> ≤ 70 kWh/(m<sup>2</sup>·a)</td> </tr> <tr> <td><b>D</b> Standard case esistenti</td> <td>HWB<sub>ref</sub> ≤ 90 kWh/(m<sup>2</sup>·a)</td> </tr> <tr> <td><b>E</b> Standard case esistenti</td> <td>HWB<sub>ref</sub> ≤ 120 kWh/(m<sup>2</sup>·a)</td> </tr> <tr> <td><b>F</b> Standard case esistenti</td> <td>HWB<sub>ref</sub> ≤ 160 kWh/(m<sup>2</sup>·a)</td> </tr> </tbody> </table> <p>alto fabbisogno di calore</p> <p>Per edificazioni in modo sostenibile viene conferita la certificazione +</p> <p>Indice termico riferito all'ubicazione <b>5 kWh/(m<sup>2</sup>·a)</b></p>	Categoria di consumo di calore	Scala	<b>A</b> CasaClima	HWB <sub>ref</sub> ≤ 30 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	<b>B</b> CasaClima	HWB <sub>ref</sub> ≤ 50 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	<b>C</b> Standard habitat	HWB <sub>ref</sub> ≤ 70 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	<b>D</b> Standard case esistenti	HWB <sub>ref</sub> ≤ 90 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	<b>E</b> Standard case esistenti	HWB <sub>ref</sub> ≤ 120 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	<b>F</b> Standard case esistenti	HWB <sub>ref</sub> ≤ 160 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)
Categoria di consumo di calore	Scala														
<b>A</b> CasaClima	HWB <sub>ref</sub> ≤ 30 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)														
<b>B</b> CasaClima	HWB <sub>ref</sub> ≤ 50 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)														
<b>C</b> Standard habitat	HWB <sub>ref</sub> ≤ 70 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)														
<b>D</b> Standard case esistenti	HWB <sub>ref</sub> ≤ 90 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)														
<b>E</b> Standard case esistenti	HWB <sub>ref</sub> ≤ 120 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)														
<b>F</b> Standard case esistenti	HWB <sub>ref</sub> ≤ 160 kWh/(m <sup>2</sup> ·a)														
 Provincia Autonoma di Bolzano – Alto Adige Ufficio Aria e Rumore 															
Direttore d'ufficio <b>Norbert Lantschner</b>															
Data <b>21.12.2005</b>															
ai sensi del Decreto del Presidente della Provincia, 29 settembre 2004, n. 34															

## Chi conferisce la certificazione CasaClima?

In Alto Adige, la certificazione CasaClima viene prodotta gratuitamente dall'Ufficio Aria e Rumore dell'Agenda provinciale per l'ambiente. Richieste ed informazioni a riguardo sono disponibili nel sito [www.casaclima.info](http://www.casaclima.info). Alla domanda deve essere allegata la certificazione del fabbisogno termico per riscaldamento e la pianta dell'edificio. La classificazione energetica dell'edificio avviene solamente ad opera ultimata e non sulla base del progetto. I tecnici verificano la costruzione in loco con l'ausilio di termografie e del "Blower-Door-Test". Il programma di calcolo è di facile utilizzo ed è lo strumento ideale per progettisti e persone inesperte per verificare il fabbisogno termico. Il programma è scaricabile gratuitamente dalla pagina internet di CasaClima ([www.casaclima.info](http://www.casaclima.info)). Ulteriori informazioni sono da richiedere al seguente recapito: **Ufficio Aria e Rumore Via Amba Alagi 35, 39100 Bolzano**  
**Tel. +39 0471 411 820, uar@provincia.bz.it**

## Il Blower-Door-Test

Il Blower-Door-Test verifica se l'involucro dell'edificio è ermetico. Un pannello su cui è installato un ventilatore



viene posizionato nella porta di entrata dell'edificio. Se non si raggiunge un certo valore, significa che vi sono delle fughe d'aria. Da una carenza di esecuzione delle opere derivano maggiori perdite per ventilazione.

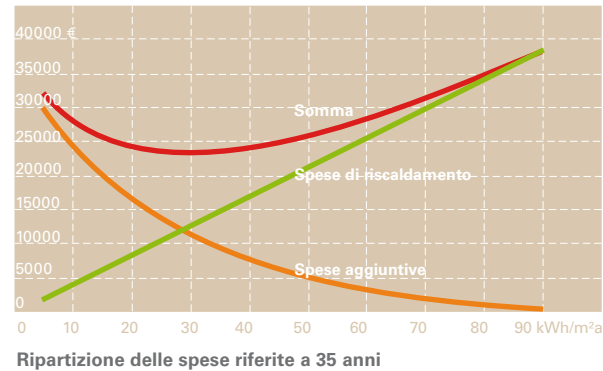
# Cos'è una CasaClima ?

## La targhetta CasaClima

La targhetta CasaClima viene assegnata a tutti gli edifici CasaClima, ovvero a quelli classificati come Oro, A o B. La targhetta può essere applicata vicino al portone di entrata ed essere così un segno visibile per una casa ad alta efficienza energetica. Essa contribuisce all'immagine positiva dell'edificio aumentandone il valore commerciale.



La targhetta CasaClima Oro



### In che cosa si distingue una CasaClima?

In primo luogo un ottimo isolamento termico, in secondo luogo una forma edificatoria compatta. L'energia solare gioca un ruolo centrale perché viene sfruttata con il contributo delle finestre isolanti che lasciano entrare la luce, ma oppongono una forte resistenza alla dispersione del calore. Bisogna quanto più possibile evitare i ponti termici. Infine, gli edifici CasaClima si contraddistinguono per un impiantistica ottimizzata, una costruzione molto accurata ed un alto comfort abitativo.



Uffici Holz Pichler, CasaClima A<sup>più</sup>

## CasaClima<sup>più</sup>

La classificazione CasaClima<sup>più</sup> viene riconosciuta ad edifici abitativi che si contraddistinguono per una tecnica di costruzione ecologica e che utilizzano fonti energetiche rinnovabili. CasaClima<sup>più</sup> deve soddisfare i seguenti criteri:

- Il fabbisogno termico deve essere inferiore ai 50 kWh per metro quadro e per anno.
- Il riscaldamento deve essere garantito da fonti energetiche rinnovabili. In altri termini, l'impianto termico funziona senza combustibili fossili.
- Non vengono utilizzati materiali di costruzione dannosi per l'ambiente o per la salute.



Tetto verde

- Almeno uno dei seguenti provvedimenti ecologici deve essere adottato: Pannelli fotovoltaici, collettori solari per l'acqua sanitaria o per il riscaldamento, utilizzo di acqua piovana, tetto verde.

## Concorso "Miglior CasaClima"



Una volta all'anno viene premiata in Alto Adige la migliore CasaClima. Una giuria qualificata sceglie il vincitore tra gli edifici che hanno ottenuto la targhetta CasaClima nell'ultimo anno di calendario. Le case della classe CasaClima Oro<sup>più</sup> o A<sup>più</sup> possono contare sulle maggiori possibilità di vittoria perché che vengono progettate non solo con l'obiettivo di risparmiare energia, ma anche per riuscire a soddisfare criteri di sostenibilità ambientale e di tutela della salute. Al vincitore viene assegnato un quadro che appartiene al progetto GRÜN/Verde (un'opera formata da 100 singoli quadri) del noto artista berlinese Michael Müller. I proventi della vendita dei restanti quadri viene utilizzata per finanziare progetti in favore delle popolazioni indigene dell'Amazzonia.



"Miglior CasaClima" 2004 Pensionato Suore di Carità Merano

# Cos'è una CasaClima ?

## Formazione ed aggiornamento professionale

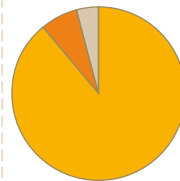
Per propagare il progetto CasaClima è necessario curare in modo particolare la formazione e l'aggiornamento professionale dei tecnici. Infatti, solo chi ha frequentato una formazione certificata può chiamarsi "Esperto-CasaClima". L'utente che vuole realizzare una CasaClima può così rivolgersi a progettisti e costruttori che dispongono della specifica certificazione. La grande richiesta di formazione è confermata dal migliaio di partecipanti all'anno ai corsi CasaClima. La formazione degli esperti-CasaClima comprende un corso base di 20 ore di lezione ed un corso di perfezionamento di circa 40 ore complessive. Una grande offerta di informazioni è disponibile anche per costruttori, artigiani, distributori di materiali edili ed amministratori di enti pubblici. A partire da aprile 2006 viene offerto all'Università di Bolzano anche un master CasaClima.

### CasaClima piace

L'Ökoinstitut Südtirol/Alto Adige ha realizzato, insieme all'ufficio aria e rumore, un'indagine su CasaClima nell'ambito del progetto europeo "EQS – Interreg III A-Projekt 2004". Si volevano ottenere informazioni riguardo al come si abita in una CasaClima, che esperienze hanno fatto proprietari e gli inquilini ed il loro grado di soddisfazione. Al questionario hanno risposto un centinaio di persone che abitano in una CasaClima certificata. Gli ottimi esiti dell'indagine ci incoraggiano e ci aiutano a far progredire il progetto CasaClima.

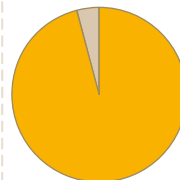
Da sottolineare vi è anche il fatto che  $\frac{3}{4}$  degli edifici CasaClima coprono il loro fabbisogno termico esclusivamente con fonti energetiche rinnovabili.

### È soddisfatto/a della Sua CasaClima?



89 % Molto soddisfatto  
7 % Soddisfatto  
4 % Non risponde

### Si differisce la Sua CasaClima da una casa tradizionale nel basso fabbisogno termico?



96 % Pienamente d'accordo  
4 % Parzialmente d'accordo



Risanamento, CasaClima B a Montagna

# I mattoni di una CasaClima

La progettazione rappresenta la fase più importante nella realizzazione di una casa. Errori commessi in questa fase si ripercuotono per anni sul proprietario dell'immobile. Porre rimedio ad inconvenienti legati ad un'errata progettazione, richiede ingenti investimenti e spesso non risulta tecnicamente possibile. Pertanto già nella scelta del terreno è buona norma porsi delle domande molto importanti per il futuro. Se è possibile raffrontare diverse ubicazioni, è fondamentale analizzare le "caratteristiche energetiche" del luogo: ad esempio l'essere esposto ai venti, oppure no, gioca un ruolo determinante per il bilancio energetico dell'edificio. Considerare il posizionamento dell'edificio ed i relativi influssi esterni risulta determinante nella scelta della coibentazione. Spesso è il terreno stesso a determinare la scelta dell'ubicazione: in linea di principio, andrebbe sempre scelto un posto soleggiato ed al riparo dei venti.

Di particolare importanza ricoprono le caratteristiche geometriche dell'edificio ed in particolare il rapporto tra il volume e la superficie dell'involucro: una superficie elevata dello dell'involucro, comporta maggiori spese di realizzazione (circa il doppio di un normale elemento costruttivo) nonché maggiori dispersioni di calore.

Una casa compatta e dalle forme semplici senza la presenza di sporgenze di vario tipo (balconi ecc.) permette di ridurre la dispersione di calore. Il progettista o il committente che non vuole rinunciare ad una forma compatta, dovrà mettere in preventivo un aumento dei costi per la coibentazione.

Case singole hanno caratteristiche energetiche inferiori

rispetto alle case plurifamiliari od a schiera (pareti esterne in adiacenza tra le singole unità abitative).

Il soggiorno, la cucina e la stanza dei bambini devono essere orientate a sud e caratterizzate dalla presenza di grandi vetrate per "catturare" maggior luce solare possibile durante i mesi invernali e garantire al contempo un adeguato comfort abitativo. Il corridoio, i servizi igienici, il ripostiglio possono invece essere rivolti anche a nord. Da non dimenticare: cantine, pareti esterne, vetrate e tetto disperdono il calore verso l'esterno.

È altresì essenziale verificare nella progettazione di un edificio, se c'è la possibilità di allacciarsi ad un impianto di teleriscaldamento.

## Costruire in modo ecocompatibile

Il costruire in modo ecocompatibile non è determinato esclusivamente dalla scelta dei materiali, ma da un esame più approfondito dell'insieme della costruzione. Costruire in modo ecocompatibile significa utilizzare materiali caratterizzati da:

- Limitato fabbisogno energetico del ciclo produttivo e ridotto impatto ambientale nella fase di estrazione della materia prima
- Emissioni in atmosfera ridotte nella produzione e durante il trasporto
- Materiale durevole e possibilmente riciclabile

## Da non dimenticare nella progettazione

- Edificio al riparo dei venti ma non in zone d'ombra
- Un involucro semplice e compatto riduce le dispersioni di calore
- Balconi, abbaini, sporgenze aumentano il fabbisogno energetico
- Ampie superfici finestrate orientate verso sud aumentano i guadagni termici solari
- Locali secondari dovrebbero essere posizionati sul lato a nord



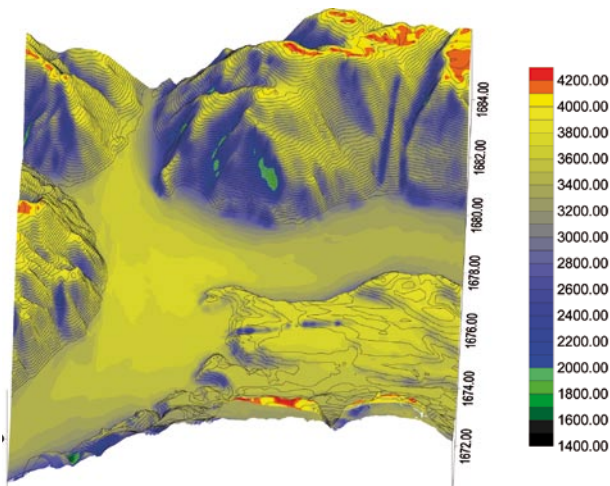
Un involucro semplice e compatto, CasaClima Oro a Verano

# I mattoni di una CasaClima

## 1 Esposizione ed ubicazione

### Le prime domande...

Chi cerca un terreno per costruire la propria casa pensa essenzialmente se la posizione della casa gli piace, se il luogo è vicino al proprio posto di lavoro, ai collegamenti viari, al proprio stile di vita. Qualche volta però ci si dimentica di considerare gli aspetti energetici dell'edificio e pertanto di porci altre domande d'importanza rilevante quali: in quel luogo c'è luce od ombra? Il posto è protetto od esposto ai venti? È possibile realizzare una forma architettonica compatta? Ubicazione ed esposizione dell'edificio rappresentano fattori fondamentali per il fabbisogno energetico e la qualità di vita, determinando il valore dell'immobile sul mercato.



Ore di sole dell'area di Bolzano



Casa esposta ai venti, CasaClima B, Villandro

## 2 Isolamento termico

### Come uomini ed animali

La nostra casa si comporta esattamente come l'uomo e gli animali: quando è freddo abbiamo bisogno di un maglione pesante, o di una buona pelliccia nel caso degli animali, per far sì che il freddo pungente non raggiunga la nostra pelle. Un buon isolamento termico garantisce ambienti caldi anche senza l'uso del riscaldamento; un isolamento di scarsa qualità ci costringe a riscaldare maggiormente gli ambienti a scapito del comfort termico.



Polistirolo



Lana di pecora



Cellulosa



Fibre di legno



Lino



Pannelli di fibra minerale

Quasi il 70 % dei costi energetici sostenuti da una famiglia sono destinati al riscaldamento degli ambienti. Investire in una buona coibentazione conviene sempre: a fronte di un aumento limitato dei costi di costruzione, si ottengono risparmi nell'ordine dell'80–90 % delle spese di riscaldamento. Una grossa parte delle perdite di calore avvengono attraverso l'involucro dell'edificio. Per limitare tali dispersioni bisogna scegliere materiali adatti a tale scopo quali ad esempio i pannelli isolanti. Pochi centimetri in più d'isolamento significano riduzione sensibile delle perdite. Un buon isolamento permette di avere superfici delle pareti interne più calde, aumentando in tal modo la sensazione di benessere per gli occupanti dell'alloggio. Di fondamentale importanza costituisce l'evitare la presenza di fessure e ponti termici. I ponti termici, in particolar modo, rappresentano il punto debole dell'involucro: la loro presenza può portare ad un incremento delle perdite del 20–30 %. Pertanto l'isolamento termico esterno deve "chiudere" ermeticamente l'involucro dell'edificio. Massima attenzione pertanto nella realizzazione dei solai, dei balconi e delle finestre con relativi telai e tapparelle. Nella scelta del materiale isolante determinate risulta conoscere il suo valore U: tale valore dovrebbe essere il più basso possibile. A tal proposito facciamo un esempio pratico. L'isolamento termico completo di una casa monofamiliare costa circa 6.000 Euro: in tal modo si risparmiano sui costi di riscaldamento circa 800 Euro all'anno, corrispondenti a circa 850 litri di gasolio ed ad un interesse annuo pari al 13 %.

### Protezione dal calore durante i mesi estivi

Un buon isolamento di un edificio risulta essere importante non solamente durante i mesi invernali, ma anche durante i mesi estivi, in quanto da un surriscaldamento dei locali ne risente decisamente la qualità di vita. In particolar modo le camere da letto dovrebbero essere mantenute particolarmente fresche per garantire un corretto riposo delle persone. Pertanto ambienti rivolti a sud, ovest o est caratterizzati dalla presenza di ampie vetrate, vanno adeguatamente protetti dal surriscaldamento. Un idonea protezione dal surriscaldamento estivo si ottiene scegliendo i materiali di costruzione ed isolanti adatti. Essi devono possedere una densità specifica elevata, nonché alta capacità di accumulo del calore e bassa conduttività termica. Materiali isolanti costituiti da materie prime rinnovabili garantiscono una migliore protezione dal surriscaldamento estivo rispetto a quelli di natura sintetica. Un contributo determinante contro il surriscaldamento estivo è dato dagli elementi esterni all'edificio quali: tapparelle, veneziane, tettoie sporgenti. Le tapparelle vanno ovviamente abbassate durante le prime ore del mattino e non quando i locali sono già surriscaldati; al contrario durante le ore notturne dovranno essere mantenute alzate al fine di permettere all'aria fresca di entrare negli ambienti.



### Valore U

Il valore U rappresenta la capacità di un materiale di trasmettere il calore e mi indica di conseguenza se le perdite di calore saranno alte o basse. L'unità di misura è  $W/m^2K$ . Un valore basso sta significare che il calore farà più fatica ad uscire verso l'esterno: in una CasaClima il valore U dovrà essere pertanto il più basso possibile.

## 3 Finestre

Le finestre ci aprono lo sguardo verso l'esterno e l'interno della nostra casa; contemporaneamente devono far entrare la luce negli ambienti, ma non far uscire il calore presente all'interno. Le finestre devono proteggere la nostra casa dai vari agenti atmosferici quali: vento, pioggia, caldo e freddo. Inoltre devono possedere elevate caratteristiche fonoassorbenti per proteggerci dal rumore circostante. In una casa cosiddetta "normale" le perdite di calore attraverso le finestre possono rappresentare il 20 % del totale. Per tale motivo in una CasaClima non si può rinunciare a delle finestre con elevate caratteristiche termiche. Se possibili le finestre andrebbero progettate sul lato rivolto a sud dell'edificio al fine di sfruttare al massimo l'energia solare. Le perdite di calore di una finestra sono determinate dalle caratteristiche del vetro e del telaio che la compongono. Maggiore è la temperatura del telaio, minore è la possibilità che si sviluppino fenomeni di condensazione dell'aria. Al fine di garantire un elevato comfort termico all'interno degli ambienti le finestre devono essere dotate di un telaio dalle elevate caratteristiche termiche nonché di vetri isolanti a tre strati. Il valore U deve essere il più basso possibile. Finestre isolanti sono costituite da vetri isolanti a più strati, minimo due, meglio ancora tre. Gli intercapedini fra gli strati devono essere realizzati in modo ermetico e riempiti con aria secca o meglio con gas nobili quali: Argon, Cripton, Xenon. L'applicazione di particolari pellicole trasparenti sui vetri migliora le caratteristiche isolanti della finestra e nel

contempo permettono alla luce di entrare negli ambienti: in tal modo le finestre contribuiscono a migliorare il bilancio energetico dell'edificio. Altrettanta importanza ricoprono i telai costituendo spesso fino al 30 % della superficie delle finestre ed essendo l'anello di congiunzione mobile tra vetro e parete dell'edificio. Per la realizzazione di una CasaClima si rende necessario l'impiego di telai termoisolanti e possibilmente del tipo a "multicamera".

### Finestre sì, ma dove?

La maggior parte delle finestre andrebbero progettate sul lato rivolto a sud dell'edificio: in ogni caso anche quelle rivolte ad est ed ovest portano dei benefici nel bilancio energetico. Se non strettamente necessario, non dovrebbero essere realizzate finestre sul lato nord dell'edificio. Particolare attenzione va prestata inoltre alle zone d'ombra.

Orientamento	Superficie finestrata
Sud	40-60 %
Est e ovest	15-30 %
Nord	max. 10 %

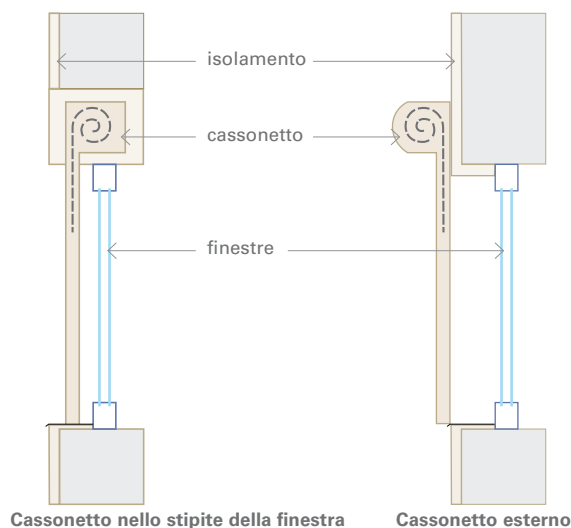


Distretto sanitario e sociale Val Badia, CasaClima A

## 4 Ventilazione

### Tapparelle

Le tapparelle proteggono dal vento e dalla pioggia e realizzano in tal modo un'intercapedine d'aria davanti alla finestra. Particolare importanza ricopre il cassonetto d'alloggiamento della tapparella che deve essere ermetico e ben isolato. Sotto il profilo delle perdite di calore è preferibile realizzare i cassonetti esternamente all'involucro dell'edificio; se la tapparella è integrata nella parete esterna, invece, dovrà essere previsto un idoneo isolamento dell'alloggiamento.

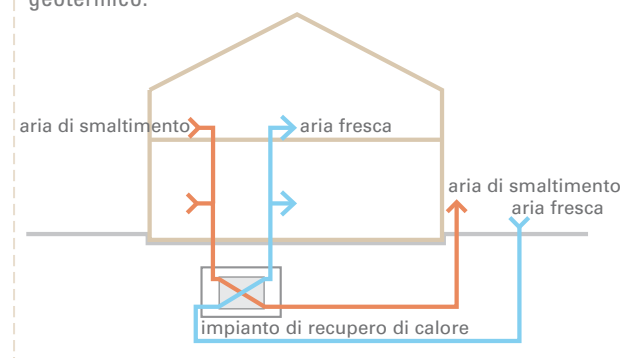


Respirare è una funzione vitale come mangiare, bere e dormire. Per sentirsi bene bisogna respirare bene e pertanto ventilare i locali regolarmente: mediamente una persona necessita di circa 30 metri cubi di aria fresca all'ora. Con la ventilazione, l'aria fresca entra nei locali e contemporaneamente l'aria viziata viene espulsa all'esterno. Negli edifici caratterizzati da un buon isolamento e pertanto da uno scarso ricambio naturale dell'aria, bisogna prestare massima attenzione alla ventilazione. Durante i mesi invernali l'aria deve essere preventivamente riscaldata prima di essere immessa nei locali. Naturalmente questo fabbisogno energetico rappresenta un costo aggiuntivo, spesso rilevante, per il proprietario dell'immobile.

L'alternativa alla ventilazione naturale è rappresentata dalla ventilazione controllata. Con la ventilazione controllata si garantisce una buona qualità dell'aria con costi energetici ridotti: in tal modo si evita di aprire le finestre dei locali se non nel caso di ambienti molto umidi (bagni, cucine). Con una ventilazione controllata costantemente in funzione nell'arco della giornata, si riduce altresì la presenza di sostanze nocive negli ambienti di vita. L'aria prelevata dall'esterno, prima di essere immessa nell'edificio, viene inviata ad appositi filtri che provvedono alla sua preventiva depurazione. Una ventilazione controllata è particolarmente indicata per i soggetti affetti da allergie; in tal modo si garantiscono ambienti privi di pollini.

### Impianto geotermico

La ventilazione controllata viene combinata spesso con un impianto geotermico. L'impianto geotermico sfrutta il calore del terreno e migliora di conseguenza il bilancio energetico dell'edificio. Il risparmio energetico annuo che ne deriva oscilla, a seconda della tipologia impiantistica, tra 0,5 e 1,5 kWh per metro quadrato di superficie riscaldata. Normalmente in una CasaClima la ventilazione controllata viene abbinata quasi sempre ad un impianto geotermico.



## 5 Riscaldamento

### Per una corretta ventilazione

- Meglio aerare dalle tre alle cinque volte al giorno per poco tempo che una volta per molto. A causa delle grandi differenze di temperatura in inverno l'aria viene cambiata più rapidamente.
- Aprire completamente la finestra invece di ribaltarla: le finestre si dovrebbero spalancare dai cinque ai dieci minuti per lasciar entrare l'aria fresca far uscire l'umidità; in questo modo l'ambiente non si raffredda.
- È opportuno evitare che si formi un'eccessiva umidità all'interno. Il tasso d'umidità dell'aria ideale all'interno oscilla tra il 40 e il 60 per cento.
- Mentre ci si fa la doccia e si cucina le porte del bagno e della cucina devono rimanere chiuse.
- L'acqua condensata sulle piastrelle deve essere tolta.
- Quando si stende la biancheria è necessario aerare ulteriormente.

Un orientamento ottimale dell'edificio, l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili, un isolamento di ottima qualità, hanno permesso negli ultimi anni di attribuire all'impianto di riscaldamento un ruolo sempre più secondario nella costruzione della casa. In una buona CasaClima il funzionamento dell'impianto di riscaldamento si rende necessario solamente nei mesi invernali più freddi. Il minor fabbisogno energetico e di conseguenza il minor consumo di combustibile, si ripercuote positivamente sui costi di gestione e contribuisce altresì alla difesa del clima.

Nella scelta della tipologia dell'impianto di riscaldamento ed ai fini del bilancio energetico, è importante considerare anche il luogo dove l'impianto verrà installato. Se la stufa viene installata all'interno dell'appartamento, ad esempio, si potrà contare anche sul calore radiante emesso.

Se si costruisce un edificio in una zona asservita da una centrale di riscaldamento è consigliabile allacciarsi alla stessa, risparmiando in tal modo sui costi di gestione e manutenzione, recuperando inoltre il volume del locale caldaia per altri scopi.

Caldaie a condensazione alimentate a metano o gasolio hanno rendimenti superiori rispetto alle caldaie tradizionali, in quanto consentono di recuperare il calore residuo contenuto nei fumi, che altrimenti andrebbe perso al camino; l'acqua di condensa che si forma può essere immessa nella canalizzazione.



Allacciamento alla centrale di teleriscaldamento, Municipio Brunico

### Oppure anche un impianto di cogenerazione?

Un impianto di cogenerazione produce contemporaneamente calore ed energia elettrica. L'energia elettrica può essere utilizzata in proprio o ceduta alla rete. Gli impianti di cogenerazione moderni sono molto affidabili e caratterizzati da alti rendimenti energetici.

A tal proposito c'è da evidenziare come il metano oltre che per la produzione di calore ed energia, viene utilizzato ultimamente nella tecnica a celle di combustibile.

## 6 Energie rinnovabili

Il sole apporta energia in eccesso. Ogni giorno emette tanto sul pianeta terra, quanto la popolazione mondiale consuma in un anno intero. Una parte di questa energia si può utilizzare, ad esempio attraverso i collettori solari, i riscaldamenti a legna o l'impianto fotovoltaico. Per liberarci dalla dipendenza da petrolio e gas le energie rinnovabili sono le uniche alternative che ci restano. Anche se in un primo momento i costi di queste tecnologie ci sembrano più elevati rispetto a quelle tradizionali, è anche vero che fanno risparmiare in un secondo momento, sia nell'inquinamento del clima e dell'ambiente che nelle spese di riscaldamento.

Proprio nel settore dell'edilizia sarebbe possibile ridurre di molte tonnellate le emissioni di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) nel mondo attraverso un utilizzo dell'energia rispettoso dell'ambiente ed del clima.

### Collettori solari

Chi punta sui collettori solari – che tra l'altro sono privi di CO<sub>2</sub> – riesce a risparmiare materiale combustibile per decenni, dato che in primavera, in estate ed in inverno servono per riscaldare l'acqua. L'energia ricavata dai raggi del sole nel collettore viene trasformata in calore. Il sistema funziona così: Il sole riscalda i collettori, e l'acqua attraverso dei tubi viene portata all'interno, riscaldata a sua volta e trasportata nel serbatoio. In questo modo la caldaia può rimanere spenta durante la stagione estiva.

### Pellets di legna

I pellets di legna sono un combustibile ecocompatibile. I cosiddetti pellets sono dei trucioli di piallatura e segatura di legno non trattato, che senza aggiunta di colle, ma solo con l'utilizzo di macchinari a pressione prendono la forma



di piccoli rotoli cilindrici.

Il legno durante la sua vita assorbe energia solare ed anidride carbonica; durante la sua combustione si libera tanta anidride carbonica quanta se ne libererebbe lasciandolo marcire naturalmente.



CasaClima A<sup>più</sup>, collettori solari e riscaldamento a pellets

### Pompe di calore

Le pompe di calore sfruttano il calore circostante come fonte energetica. L'energia viene ricavata dall'energia accumulata da aria, acqua e terra, e quindi rappresenta un modo efficiente per ottenere energia. Per produrre il 100 per cento di energia è necessario solo il 25 per cento di energia motrice, poiché il restante 75 per cento viene ricavato dall'energia solare accumulato dalla natura. Il principio di funzionamento assomiglia un po' a quello del frigorifero, che sottrae calore all'interno e lo apporta alla cucina. Di solito le pompe di calore, che funzionano a prescindere dalle condizioni meteorologiche, vengono abbinate al riscaldamento a pavimento.

### Celle solari



Le celle solari trasformano la luce in elettricità. Esse sono costituite da min. due strati di semiconduttori caricati positivamente e negativamente. Quando i fotoni del sole incontrano le celle, gli stessi vengono assorbiti dagli atomi dei semiconduttori. Gli elettroni si liberano dal semiconduttore caricato negativamente creando in tal modo un flusso d'elettricità.



CasaClima A Rosenbach, complesso residenziale con ventilazione controllata

## Informazioni sul calcolo CasaClima

- Dati climatici** Per calcolare il fabbisogno di calore vengono utilizzati i dati climatici di Bolzano.
- Perdite termiche per trasmissione  $Q_t$**  Le perdite termiche per trasmissione vengono calcolate in seguito alla conduzione termica negli elementi costruttivi e alla convezione termica sulle superfici.
- Perdite termiche per ventilazione  $Q_v$**  Come indice di ricambio d'aria viene usato il valore 0,5/h. Nel caso di una ventilazione forzata con recupero di calore viene calcolato un ricambio d'aria minimo di 0,1/h come ventilazione naturale, cioè senza recupero di calore (per elementi non ermetici e finestre).
- Guadagni termici per carichi interni  $Q_i$**  Per edifici residenziali viene usato il valore 3,5 W/m<sup>2</sup>, per edifici per uffici 4,5 W/m<sup>2</sup>.
- Guadagni termici solari  $Q_s$**  Nel calcolo vengono considerati i quattro punti cardinali (nord, sud, ovest, est) e le superfici vetrate orizzontali. I guadagni termici solare vengono ridotti attraverso il fattore di ombreggiamento (0,9= posizione non ombreggiata; 0,6= posizione ombreggiata) e attraverso l'indicazione delle dimensioni del telaio.
- Grado di sfruttamento** Viene fatta distinzione tra una costruzione pesante, media e leggera. Il grado di sfruttamento dei guadagni termici per le costruzioni pesanti corrisponde al 100 per cento, al 98 per quelle medie, e 90 per quelle leggere. Un'ulteriore diminuzione del grado di sfruttamento avviene attraverso il rapporto tra perdite termiche/guadagni termici.
- Superficie di riferimento** La superficie di riferimento corrisponde alla superficie netta. Nel calcolo vengono conteggiati anche i ripostigli e i giroscale che si trovano all'interno dell'involucro coibentato.



**CasaClima**

KlimaHaus®



Provincia Autonoma di Bolzano – Alto Adige  
Ufficio Aria e Rumore

[www.casaclima.info](http://www.casaclima.info)

