

# Attiva per un maggior comfort: La Passivhaus

Informazioni per operatori immobiliari, imprenditori e committenti

International

**PASSIVE HOUSE**

Association



## Informazioni sull'organizzazione

Prima edizione 2010

### Editore

International Passive House Association  
Rheinstraße 44 | 46  
D-64283 Darmstadt  
Tel.: +49 (0) 6151 | 82699-55  
Fax: +49 (0) 6151 | 82699-34  
info@passivehouse-international.org  
www.passivehouse-international.org

### Concept e realizzazione in tedesco

Passive House Institute Darmstadt (PHI)

### Redazione e copyright per le informazioni di base e dettagliate

Passive House Institute Darmstadt (PHI)  
www.passiv.de

### Design e realizzazione grafica

Marlies Blücher | PHI

### Redazione e copyright per la documentazione dei progetti, traduzione in italiano ed elaborazione grafica

ZEPHIR  
Zero Energy and Passivhaus Institute for Research  
c/o Centro Comm. "Ponte Regio", 18/3  
I-38057 Pergine Valsugana (TN)  
Fax: +39 0461 | 1862682  
info@zephir.ph  
<http://www.zephir.ph>

### Tipografia

Publistampa Arti Grafiche  
s.n.c. di Casagrande Silvio & C.  
38057 Pergine Valsugana (TN)  
Via Dolomiti, 36  
tel. 0461.5110000  
www.publistampa.com

### Grafica e diritti d'immagine

PHI | PHD GmbH | Markus Bullik |  
Thomas Drexel + Rongen Architekten |  
Karolina Glodowska | Bettina Glaser |  
Christof Lackner | René Riller |  
inPlan (M. Kurz) | Astrid Gamradt |  
Oliver Heissner | passivhaus-eco ®

Ringraziamo tutti i partecipanti, i progettisti, gli investitori immobiliari, gli artigiani ed i visitatori che hanno contribuito al successo degli International Passivhaus Days e tutti quelli che ci hanno supportato nella preparazione di questa brochure.

### Disclaimer

I dati tecnici e le informazioni sui progetti Passivhaus documentati in questa brochure si basano sulle informazioni fornite dai rispettivi progettisti. Non si è potuto effettuare un esame dettagliato per ciascun progetto. Le Passivhaus certificate sono identificate con il logo PHI. È esclusa ogni responsabilità, in particolare per eventuali danni che potrebbero derivare dall'utilizzo delle informazioni offerte. I contenuti sono protetti dal diritto d'autore.

## Introduzione

Passivhaus è diventato uno standard riconosciuto a livello internazionale per l'architettura sostenibile, raggiungendo la notorietà praticamente in tutto il mondo per il suo approccio innovativo. Esso è stato originariamente sviluppato in Germania. Dall'Europa Centrale, dove oltre 40000 unità abitative sono già state realizzate, questo standard costruttivo si sta rapidamente diffondendo in tutti gli altri continenti. Ad oggi sono state costruite Passivhaus in Europa, in America Settentrionale e Meridionale, in Africa e Asia.

Lo standard Passivhaus è una soluzione unica per gli edifici sostenibili:

- Lo standard è definito in maniera chiara ed il know-how necessario per la sua implementazione è messo a disposizione di chiunque.
- Fin dalle prime realizzazioni sono state portate avanti indagini scientifiche in centinaia di Passivhaus costruite, effettuando dal lato pratico misurazioni dettagliate e da quello teorico simulazioni termiche dinamiche. I risultati confermano che il consumo di energia per riscaldamento (e raffreddamento) nelle Passivhaus è realmente inferiore dell'80% inferiore rispetto agli edifici tradizionali, indipendentemente dalla zona climatica.
- Passivhaus è una soluzione efficace in termini di costo. Molte persone sono sorprese di quanto siano semplici i principi di funzionamento e quanto sia ridotto l'investimento aggiuntivo per la sua implementazione. Sostenere inoltre alcune spese aggiuntive significa senza dubbio investire nella qualità, perché raggiungere lo standard Passivhaus corrisponde a realizzare un edificio migliore ed una soluzione veramente sostenibile.
- Passivhaus si pone come opzione realistica per un edificio ottimizzato dal punto di vista economico e che garantisce un alto livello di comfort abitativo utilizzando al contempo una ridotta porzione di energia per riscaldamento e raffreddamento. In periodi di tempo, come l'attuale in cui si assiste ad un incremento continuo dei costi energetici, la Passivhaus diviene un'opzione economicamente attraente.

La prima brochure in lingua italiana "Attiva per un maggior comfort: la Passivhaus" (ora nella sua 6° versione in lingua tedesca) fornisce una visione d'insieme delle funzioni e delle caratteristiche essenziali della Passivhaus, spiegandone i criteri che devono essere osservati durante la progettazione e l'esecuzione. All'interno di essa verranno infine presentati 5 progetti per mostrare le molteplici possibilità che questo standard offre per quanto riguarda utilizzo, architettura, modalità costruttive e tecnologia.

La maggior parte delle Passivhaus che sono state finora realizzate sono nuovi edifici residenziali. Oggi, sempre più persone stanno diventando consapevoli dei vantaggi che lo standard Passivhaus offre anche per altri tipi di edifici non residenziali come uffici, scuole, asili, palestre o addirittura piscine al coperto. I componenti Passivhaus, oltre a dimostrarsi molto efficaci nella realizzazione di nuovi edifici, possono incrementare in maniera significativa l'efficienza energetica anche quando vengano utilizzati per modernizzare edifici esistenti. Com'è ormai evidente, questo settore edile diventerà nel prossimo futuro sempre più importante per le imprese edili, per gli inquilini e per tutte le altre tipologie di utenti degli edifici.

Al Convegno Internazionale Passivhaus che si tiene ogni primavera, esperti da tutto il mondo si incontrano per discutere in maniera scientifica le questioni ancora aperte e proponendo soluzioni sul tema Passivhaus.

Le "Giornate Internazionali Passivhaus" si tengono ogni anno a novembre ed offrono la possibilità di testare le Passivhaus a 360 gradi. Questa iniziativa è di grande interesse poiché permette alle persone di "assaggiare" una vera Passivhaus, capendone finalmente i vantaggi non solo dal punto di vista energetico ed economico ma anche da quello del comfort abitativo. Alle tipiche domande come "Sarà veramente caldo durante tutto l'inverno?" o "Che cosa succede se apro una finestra?" può rispondere in maniera molto più convincente l'inquilino che vive nella casa piuttosto che una serie di dati scientifici.

Vorremmo ringraziare tutti quelli che hanno contribuito al successo delle "Giornate Internazionali Passivhaus" e ci auguriamo che possiate gradire la lettura di questa pubblicazione.

Univ. Prof. Dr. Wolfgang Feist  
International Passive House Association,  
Università di Innsbruck (A) e  
Direttore del Passivhaus Institut, Darmstadt (D)

Gentili lettori,

sono lieto di poter condividere con voi questa brochure, che costituisce una delle prime pubblicazioni in lingua italiana sul tema Passivhaus.

Anche nel clima mediterraneo diventa sempre più importante ridurre i consumi energetici (soprattutto per raffrescamento) effettuando scelte progettuali sensate. La progettazione integrata e la collaborazione fra professionisti – progettisti, artigiani – e committenti permette di abbattere notevolmente i costi di realizzazione e di ottimizzare l'edificio in ogni sua singola parte.

Una divulgazione capillare sul territorio italiano è fondamentale affinché i cittadini si rendano consapevoli delle molteplici possibilità esistenti e siano quindi messi in grado di scegliere liberamente per il proprio futuro e per quello dei propri figli.

Anche in Italia, gruppi di professionisti si stanno già attivando per far nascere associazioni locali che hanno come scopo quello di creare reti, fare formazione e divulgare il concetto Passivhaus nelle varie regioni. Mettete quindi la vostra professionalità al servizio del bene comune e rendetevi partecipi di questo cambiamento epocale, peraltro già riconosciuto dalla recente direttiva europea 2010/31/UE.

Buona lettura,

Dr. Phys. Francesco Nesi  
Direttore di Zero Energy and Passivhaus Institute for Research (ZEPHIR),  
Pergine Valsugana (TN),  
Certificatore internazionale Passivhaus, Passivhaus Trainer

PAGINE

# INDICE

01

- INFORMAZIONI DI BASE
- 04 La Passivhaus... Che cos'è?
  - 06 Lasciati convincere dai fatti! Una Passivhaus è ...
  - 08 Avete delle domande? Ecco le risposte!
  - 12 Trasformare un'idea in realtà

02

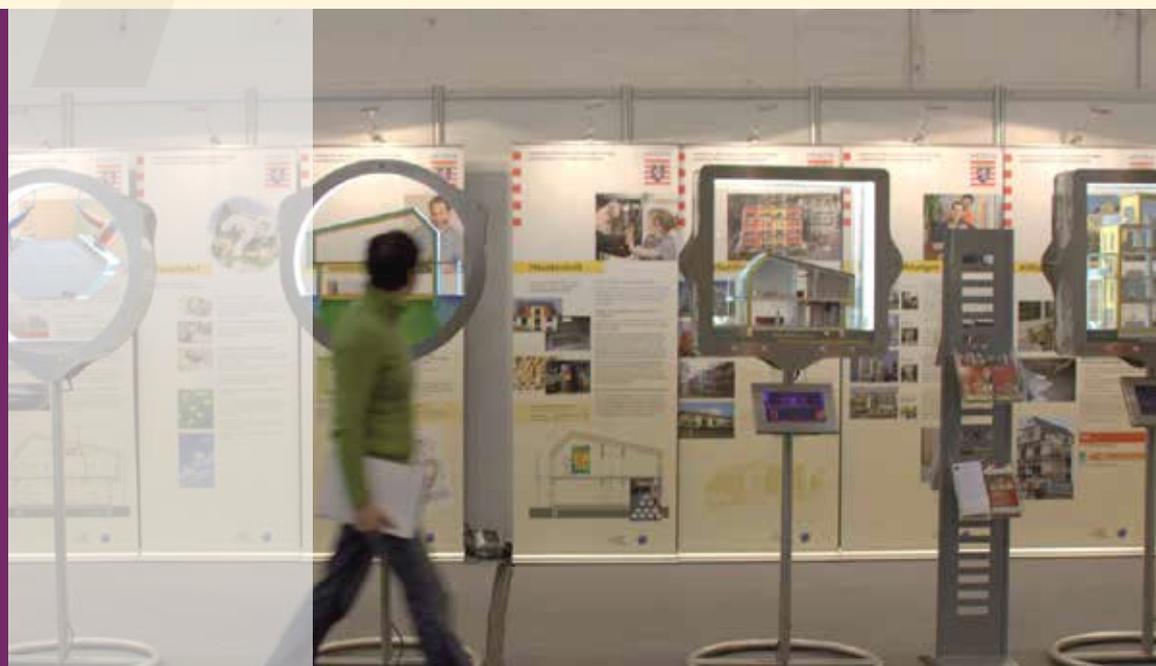
- INFORMAZIONI DETTAGLIATE
- 16 Da un'idea alla Passivhaus
  - 18 Assenza di ponti termici e tenuta all'aria
  - 20 Serramenti Passivhaus – Massimo comfort
  - 22 Ventilazione comfort per un'aria pulita ed un clima interno gradevole
  - 24 Anche gli edifici esistenti possono diventare Passivhaus!
  - 34 La Passivhaus – Un investimento invitante
  - 38 La qualità ha la massima priorità.
  - 39 Le esperienze degli inquilini delle Passivhaus

03

- PROGETTI PASSIVHAUS
- 42 Documentazione sui progetti

# INFORMAZIONI DI BASE 01

- 04 La Passivhaus... Che cos'è?
- 06 Lasciati convincere dai fatti! Una Passivhaus è ...
- 08 Avete delle domande? Ecco le risposte!
- 12 Trasformare un'idea in realtà



# La Passivhaus ... Che cos'è?

## Più comfort abitativo, risparmio energetico

Una Passivhaus garantisce un alto livello di comfort con un consumo di energia veramente ridotto. I componenti passivi come i serramenti a taglio termico, la coibentazione termica ed il recupero di calore sono gli elementi chiave della reale efficacia degli edifici. Ogni Passivhaus costituisce un contributo attivo alla salvaguardia del clima. Dall'esterno, le Passivhaus non sono diverse dalle case tradizionali, perché il termine "Passivhaus" descrive uno standard e non una specifica modalità costruttiva.

## Che cosa c'è di così speciale in una Passivhaus?

### Tutto sta nei dettagli:

1. Livello eccezionalmente elevato di coibentazione termica
2. Telai delle finestre ben coibentati con tripli vetri basso emissivi (doppi nel sud Italia)
3. Edifici privi di ponti termici
4. Involucri degli edifici ad elevata tenuta all'aria
5. Ventilazione comfort con recupero di calore ad alta efficienza

## Costruita per il futuro

Il concetto Passivhaus è uno standard edilizio a basso consumo energetico che si è andato sempre più ottimizzando. Sono essenziali una buona progettazione ed un'esecuzione attenta ai dettagli. Tutto è stato così ben elaborato, progettato e realizzato che quel poco di calore aggiuntivo necessario può, per esempio, essere ottenuto attraverso il solo sistema di ventilazione comfort. La potenza termica richiesta è così bassa che ad esempio una stanza di 20 m<sup>2</sup> può essere riscaldata usando solo 10 candele o mediante il calore corporeo emesso da 4 persone, anche in pieno inverno. In realtà, le Passivhaus non sono riscaldate "a candele" ma con un efficace e confortevole sistema di riscaldamento in presenza di carichi termici comunque estremamente ridotti.

## Adattata alle condizioni climatiche locali

Il concetto Passivhaus può essere applicato in tutto il mondo – l'approccio generale è sempre lo stesso. I requisiti di qualità di ogni singolo componente varieranno chiaramente in base alle condizioni climatiche locali. In climi molto caldi l'attenzione dovrà infatti essere posta sui sistemi di raffrescamento passivo come ombreggiamento e ventilazione naturale, per garantire il comfort durante l'estate. Le caratteristiche di una Passivhaus devono essere quindi ottimizzate in funzione delle condizioni climatiche locali.

Rongen Architekten GmbH | Casa monofamiliare | Selfkant-Großwehrhagen



# 1.5 litri/m<sup>2</sup> di gasolio per il riscaldamento all'anno!

## Per gli inquilini ciò significa in pratica:

Una Passivhaus necessita per il riscaldamento di un quantitativo di combustibile inferiore a circa 1.5 litri di gasolio o equivalentemente 1.5 m<sup>3</sup> di gas naturale (pari a 15 kWh) per anno per metro quadro di superficie utile, che si traduce in un risparmio superiore al 90% rispetto al consumo medio di un edificio esistente. Per fare un confronto, un nuovo edificio costruito in Italia secondo i parametri minimi richiesti dalla vigente normativa richiede ancora da 6 a 10 litri di gasolio annui per metro quadro di superficie utile.

“Le dispersioni termiche dell'edificio sono ridotte a tal punto che quasi non si rende neanche necessario un impianto attivo di riscaldamento. Gli apporti di riscaldamento passivi come il sole, gli inquilini, gli elettrodomestici ed il calore recuperato dall'aria esausta coprono gran parte del fabbisogno termico. Il calore rimanente può essere fornito mediante l'aria di rinnovo se il carico termico massimo per il riscaldamento è inferiore a 10 W per metro quadro di superficie utile. Se l'apporto termico dell'aria di mandata costituisce l'unica fonte di calore dell'edificio, l'edificio si può definire Passivhaus.”

### Prof. Dr. Wolfgang Feist

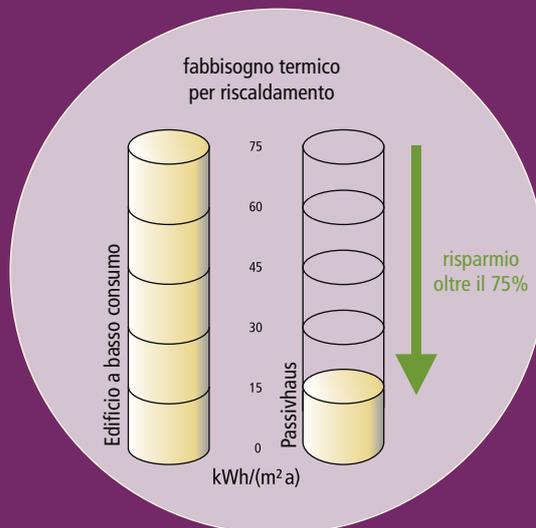
Cattedra di Costruzioni a Basso Consumo e Fisica Edile presso l'Università di Innsbruck (A) e Direttore del Passivhaus Institut di Darmstadt (D)

“Bassi costi per il riscaldamento e clima interno confortevole durante tutto l'anno rendono la Passivhaus l'edificio del futuro.”  
Karl Kiggenberg, studio legale di Wassenberg



## VANTAGGI DECISIVI:

1. Elevato livello di comfort abitativo
2. Aria salubre in tutte le stanze per tutto l'anno
3. Soluzioni costruttive adeguate dal punto di vista fisico-edile: nessun incremento di umidità, assenza di muffe
4. Costi per il riscaldamento estremamente ridotti nonostante prezzi dell'energia in aumento
5. Radicale riduzione dell'impatto ambientale



# Lasciati convincere dai fatti!

## Una Passivhaus è...

### ... confortevole.

Come se fosse coperta da un sacco a pelo in piuma d'oca, una Passivhaus è racchiusa da un involucro termico molto ben coibentato per garantire che il calore rimanga all'interno dell'edificio. Questo comporta:  
superfici calde in maniera uniforme all'interno della stanza  
clima interno omogeneo e costante  
nessuna fluttuazione di temperatura e niente spifferi  
La ventilazione meccanica apporta all'interno aria di rinnovo costantemente pulita, piacevolmente calda e salubre.

### ... sostenibile.

l'alta efficienza energetica riduce sensibilmente le emissioni di CO<sub>2</sub>  
lo standard Passivhaus contribuisce sensibilmente alla protezione del clima e aiuta a preservare risorse limitate come gas e petrolio  
il fabbisogno energetico residuo in una Passivhaus può essere completamente coperto da fonti energetiche rinnovabili.

### ... efficiente.

prevede un fabbisogno energetico per riscaldamento veramente ridotto garantisce automaticamente una perfetta qualità dell'aria con minimi sforzi tecnologici.

### ... innovativa.

Il concetto di Passivhaus è un moderno standard costruttivo che apre prospettive completamente nuove per architetti ed ingegneri. Il settore edile sta sviluppando e proponendo sul mercato prodotti altamente efficienti. Completano il panorama sistemi impiantistici pienamente compatibili con lo standard Passivhaus. L'investimento in comfort ed efficienza aggiunge valore e crea nuovi posti di lavoro a livello nazionale.

### ... provata e garantita.

diverse centinaia di Passivhaus sono state monitorate scientificamente e testate rigorosamente. I risultati sono sempre positivi e molto convincenti!  
sono già state costruite ed abitate migliaia di Passivhaus ed hanno sempre dimostrato di essere efficienti.



## ...energeticamente efficiente e garantisce una buona qualità di vita.

### ...non complicata.

La Passivhaus non richiede niente di straordinario ai suoi inquilini. Al contrario, il modo in cui è progettata garantisce temperature interne e superficiali sempre confortevoli. Non ci sono spifferi e non c'è bisogno di preoccuparsi di arieggiare le stanze. E tutto questo non richiede complesse tecnologie.

La facilità di utilizzo è intrinseca nell'edificio, e questo permette di avere maggior tempo libero.

### ... chiara.

Lo standard Passivhaus non è né un regolamento edilizio né una tipologia costruttiva. Il valore aggiunto di una Passivhaus è indiscutibile. Chiunque può liberamente accedere a tutte le risorse necessarie: esperienza, prodotti edili, strumenti di progettazione. Ogni società immobiliare può dare il proprio contributo alla protezione del clima e alla sostenibilità, senza per questo dover limitare il comfort!

### Provala!

### ... può accedere a finanziamenti.

Le Passivhaus sono economicamente sostenibili. Questo è il motivo per cui sono sovvenzionate in molti Stati e regioni. In Germania, per esempio, la banca KfW offre prestiti fino a € 50.000 a bassi interessi per unità immobiliari all'interno di edifici Passivhaus.

Spesso sono sovvenzionate anche le ristrutturazioni effettuate secondo lo standard Passivhaus.

Requisiti di certificazione per Passivhaus: il fabbisogno energetico annuo per riscaldamento non deve essere superiore a 15 kWh per metro quadro di superficie utile. In alternativa, il carico di riscaldamento non deve superare i 10 W/m<sup>2</sup>. Inoltre, se è richiesto un sistema attivo di raffrescamento per garantire un comfort estivo, anche il fabbisogno energetico per raffrescamento deve essere limitato a 15 kWh/(m<sup>2</sup>a). Occorre quindi verificare la tenuta all'aria dell'edificio per mezzo di un test di pressione (Blower-Door) realizzato da un ente terzo che confermi un valore di n<sub>50</sub> minore di 0,6 ricambi aria per ora (dispersioni termiche per ventilazione attraverso gli spifferi ad una depressione/sovrappressione pari a 50 Pascal). Il fabbisogno di energia primaria totale per acqua calda sanitaria, riscaldamento, raffrescamento, corrente elettrica degli elettrodomestici e corrente elettrica ausiliaria deve rimanere inferiore a 120 kWh/(m<sup>2</sup>a). Tutti i calcoli vengono effettuati mediante il software PHPP (Pacchetto di Progettazione Passivhaus).

Contattate la pubblica amministrazione o la vostra agenzia locale per l'energia per conoscere eventuali sovvenzioni per gli edifici Passivhaus sul vostro territorio.



Per maggiori informazioni su esempi di progetti già realizzati consultate:

<http://passivhausprojekte.de>



# Avete delle domande? Ecco le risposte!

## Cos'è passivo in una Passivhaus?

Il sistema di riscaldamento. Infatti una Passivhaus non ha bisogno di un sistema di riscaldamento attivo, perché sostanzialmente sfrutta gli apporti termici passivi per riscaldarsi. In questo modo è necessario fornire solo una minima quantità di calore aggiuntivo. Questo concetto si basa su un'eccellente coibentazione termica ed un sistema di recupero del calore molto efficiente. Il calore rimane all'interno e non c'è bisogno di fornirlo attraverso sistemi attivi.

Il principio "passivo" è ben noto nel mondo dell'ingegneria: si tratta di una strategia efficace per ottenere dei risultati in modo sicuro, attendibile ed efficiente. "Sicurezza passiva", "filtri passivi", "raffrescamento passivo" ed "edifici passivi" sono esempi reali dell'implementazione di questo principio.

Naturalmente, tutte queste applicazioni tecniche non sono esclusivamente "passive" nel senso letterale del termine; è inevitabile realizzare piccoli interventi al fine di dirigere i rispettivi processi nella direzione desiderata. Non si tratta di "lasciare che accada", ma piuttosto controllare i processi in maniera tale da raggiungere un obiettivo con il minimo sforzo, come se il processo accadesse praticamente in maniera spontanea.

## Perché si deve garantire la tenuta all'aria degli edifici? Una casa non ha bisogno di respirare?

L'infiltrazione di aria attraverso crepe e giunti – in parole povere gli spifferi – non è un metodo efficace per garantire una qualità dell'aria interna salubre. È perciò necessario ventilare l'edificio, generalmente aprendo le finestre.

## Nella Passivhaus, un sistema di ventilazione forzata fornisce a tutte le stanze una sufficiente quantità di aria fresca e trasporta verso l'esterno l'aria esausta.

Un involucro edilizio a tenuta all'aria impedisce che l'aria umida interna possa uscire passando attraverso le fessure: viceversa, l'aria potrebbe raffreddarsi facendo condensare l'umidità trasportata, con conseguente rischio di formazione di condensa superficiale e muffa all'interno dell'edificio. Questo non può accadere in una Passivhaus!

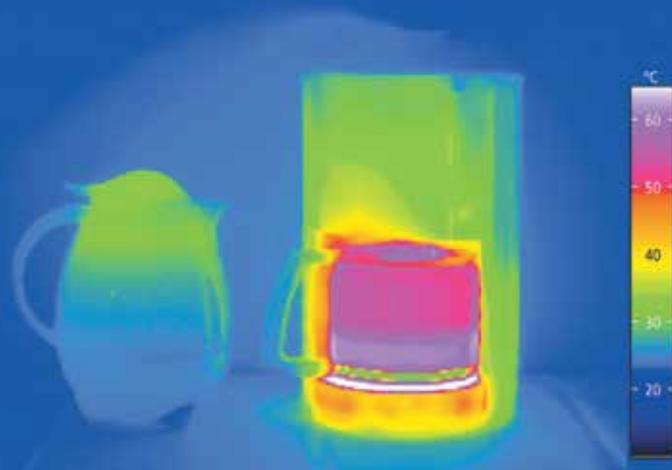
PASSIVO

Mantenere il calore con l'efficienza



ATTIVO

Mantenere il calore con l'energia



## È possibile aprire le finestre in una Passivhaus?

Certamente! Ma non è necessario. La ventilazione tradizionale attraverso le finestre richiede un'attenzione costante ed un intervento diretto da parte degli inquilini dell'edificio. A causa della continua formazione di odori e umidità (per esempio da asciugamani, piante, abiti umidi, ecc.), è necessario aprire e chiudere continuamente le finestre, anche di notte e durante l'assenza degli abitanti. Questo è praticamente impossibile e di conseguenza molte case non sono sufficientemente ventilate.

In una Passivhaus la situazione è differente. Il sistema di ventilazione fornisce costantemente aria di buona qualità; sottrae automaticamente umidità ed aumenta notevolmente il comfort abitativo. Non ci sono spifferi, né angoli freddi all'interno dell'edificio, e l'aria esausta è costantemente ricambiata con aria fresca. Filtri sottili trattengono polveri, pollini ed altro materiale particolato – un vantaggio incommensurabile per le persone che soffrono di allergia. Le finestre possono essere aperte se si desidera, ad esempio per introdurre aria fresca nelle calde notti d'estate.

## Cos'hanno di così speciale i serramenti in una Passivhaus?

Le finestre ci mettono in contatto con il mondo esterno e permettono l'ingresso della luce naturale all'interno delle stanze. I serramenti funzionano anche come pannelli solari "passivi" che fanno entrare l'energia solare all'interno dell'edificio. In Europa centrale le Passivhaus necessitano di finestre a triplo vetro con telai ben coibentati, affinché d'inverno i serramenti esposti verso sud favoriscano l'ingresso di energia termica solare massimizzando gli apporti di calore attraverso le finestre per compensare le dispersioni termiche attraverso di esse.

Nella maggior parte delle zone climatiche le ampie aree finestrate dovrebbero possibilmente essere orientate verso sud; le finestre esposte a est o ovest potrebbero portare più facilmente a surriscaldamento nei periodi caldi e fornire minori guadagni solari nelle stagioni fredde. È necessario prestare attenzione alla progettazione delle finestre e, se necessario, prevedere sistemi di protezione dal sole (strategia estiva). Le specifiche tecniche dei serramenti utilizzati per raggiungere lo standard Passivhaus dipendono fortemente dalle condizioni climatiche locali.



## Quali sono i vantaggi di una ventilazione ad alta efficienza?

Le Passivhaus possiedono un sistema di ventilazione con recupero di calore ad alta efficienza che estrae direttamente l'aria esausta da cucina, bagno ed altre stanze dove possa esservi formazione di odori sgradevoli (ad esempio zone fumatori). Il calore contenuto all'interno di quest'aria è sfruttato per riscaldare l'aria di rinnovo proveniente dall'esterno ed immessa nelle zone soggiorno e nelle camere. Gli impianti di ventilazione meccanica controllata per edifici passivi sono apparecchi a basso consumo elettrico caratterizzati da elevate prestazioni acustiche.

Fra gli apprezzabili vantaggi degli impianti di ventilazione si possono indicare ad esempio:

- Aria fresca in ogni momento della giornata
- Aria pulita grazie ai filtri per polveri fini
- Ricambio d'aria ad una temperatura confortevole
- Aria nelle zone soggiorno e nelle camere non contaminata con aria proveniente da stanze caratterizzate da odori sgradevoli o umidità
- Costante apporto di aria di rinnovo con velocità di immissione pressoché impercettibile ed assenza di spifferi o sorgenti di discomfort
- Risparmio di energia compreso tra il 75% ed il 90% grazie al sistema di recupero del calore

## Impiantistica innovativa

Il fabbisogno termico residuo per riscaldamento può essere coperto con qualsiasi sistema di riscaldamento tradizionale e con qualsiasi fonte di energia (in ogni caso sarebbe meglio evitare di generare calore mediante l'utilizzo diretto della corrente elettrica). Poiché il fabbisogno termico per riscaldamento in una Passivhaus è molto più basso rispetto a quello di un edificio tradizionale, non vale la pena effettuare investimenti gravosi a livello impiantistico. Esistono appropriati sistemi di riscaldamento che riescono ad integrarsi in maniera ottimale con il sistema di ventilazione meccanica controllata, sfruttandone appieno i vantaggi.

La possibilità di riscaldare attraverso il convenzionale sistema di distribuzione del calore da parte dei radiatori rimane comunque aperta, ma non è più indispensabile. Nelle Passivhaus, il calore necessario può essere fornito in generale mediante l'aria di mandata dell'impianto di ventilazione. Il fabbisogno termico stagionale per riscaldamento rimane comunque minore del fabbisogno termico annuo per approntamento dell'acqua calda sanitaria. Il riscaldamento dell'abitazione dovuto all'approntamento di acqua calda sanitaria può dunque costituire un desiderabile "effetto collaterale".



# Un investimento che si ripaga!

## Le Passivhaus sono più costose degli edifici tradizionali?

Sono state già costruite moltissime Passivhaus con prezzi allineati a quelli degli edifici tradizionali realizzati in conformità agli standard edilizi vigenti. Come regola generale, tuttavia, è ragionevole considerare costi addizionali compresi fra il 3% e l'8%. Al fine di compensare questi costi, la costruzione della Passivhaus è spesso supportata finanziariamente – la riduzione dei costi energetici permette comunque di compensare abbondantemente la maggior parte delle spese aggiuntive. Inoltre le Passivhaus sono prodotti di alta qualità. I livelli di comfort di una Passivhaus, la completa assenza di problemi legati a danni strutturali e costi energetici estremamente ridotti aumentano senza dubbio il valore dell'edificio.

Per costruire una Passivhaus, fin dalle fasi iniziali si dovrebbe adeguatamente coordinare la progettazione. Spessori di coibentazione più elevati potrebbero effettivamente portare a costi maggiori (ad esempio per raggiungere idonei valori di trasmittanza delle pareti), ma il prezzo dei materiali aggiuntivi rimane generalmente contenuto ed anche i costi di messa in opera non aumentano significativamente. Fondamentalmente, le Passivhaus non sono necessariamente più costose delle case tradizionali. A tutt'oggi, i costi complessivi medi di un edificio, ivi compresi gli oneri di gestione, possono essere addirittura minori in una Passivhaus che in una nuova costruzione: per un esempio di calcolo, si consulti la seconda parte della brochure.

“Entro tre settimane, il 95% dei 55 appartamenti del progetto “Campo am Bornheimer Depot” fu venduto o prenotato”.

“I 111 appartamenti a Sophienhof furono venduti a tempi record”.

Frank Junker, direttore della società immobiliare ABG FRANKFURT HOLDING srl

FAAG TECHNIK GmbH | Condomini Sophienhof | Francoforte sul Meno



# Trasformare un'idea in realtà

## Chi può fornire supporto per la costruzione di una Passivhaus ?

### L'Associazione Internazionale Passivhaus (iPHA)

La rete per la comunicazione, l'informazione sulla qualità e per la formazione professionale offre supporto ed informazione per architetti, ingegneri, produttori, imprenditori, imprese di costruzione ed istituti di ricerca interessati alla costruzione di edifici realizzati secondo lo standard Passivhaus.

>> [www.passivehouse-international.org](http://www.passivehouse-international.org)

### Il Passivhaus Institut (PHI)

Ai seguenti indirizzi è possibile trovare informazioni sul concetto Passivhaus. Il Pacchetto di Progettazione Passivhaus (PHPP) è un tool fondamentale per analizzare e quantificare i bilanci energetici e per progettare gli edifici. Viene distribuito sotto forma di foglio elettronico dal Passivhaus Institut e da ZEPHIR per la versione più recente in lingua italiana.

>> [www.passiv.de](http://www.passiv.de)

>> [www.passivehouse.com](http://www.passivehouse.com)

### ZEPHIR

Da febbraio 2012 è anche possibile rivolgersi all'Affiliato italiano di iPHA, l'istituto di ricerca ZEPHIR, per porre domande o chiarimenti in merito al PHPP, alle procedure di certificazione e a qualunque altro tema sulla Passivhaus in generale.

>> [www.zephir.ph](http://www.zephir.ph)

“20 anni fa non potevamo nemmeno immaginare che un giorno saremo stati in grado di ridurre i consumi di energia per il riscaldamento intorno a 15 kWh annui per m<sup>2</sup> di superficie utile – uno sviluppo che adesso è diventato standard. Questo rappresenta la Passivhaus: prima di tutto una grande prospettiva, e per quanto possibile mi adopererò per promuoverla.”

Tratto dalla dichiarazione del governo di Dr. Peter Ramsauer, Ministro dei Trasporti, dell'Edilizia e dell'Urbanistica.

Berlino, 11 novembre 2009



### Progettisti / consulenti certificati Passivhaus

State cercando un partner competente per progettare la vostra Passivhaus? I progettisti certificati Passivhaus possiedono conoscenze approfondite acquisite durante corsi di formazione professionali o attraverso l'esperienza pratica. Tali competenze sono verificate mediante il superamento di un esame o comprovate dalla certificazione Passivhaus di un loro progetto.

>> [www.passivhausplaner.eu](http://www.passivhausplaner.eu)

Il certificato "Componenti idonei per edifici passivi" Informazioni affidabili e di alta qualità in merito alle caratteristiche di importanti componenti come finestre, porte, vetrate e sistemi di ventilazione forniscono ai progettisti ed ai committenti un valido supporto per la realizzazione del loro edificio Passivhaus.

>> [www.passiv.de](http://www.passiv.de)

### La "Certificazione di qualità per edifici passivi"

Per essere sicuri che la vostra costruzione sia effettivamente una Passivhaus potete richiederne la certificazione. Gli edifici certificati Passivhaus vengono insigniti del titolo mediante il conferimento di un certificato e di una targhetta Passivhaus recante il logo PHI che può essere appesa in facciata. Si può trovare la lista di tutti i certificatori accreditati all'indirizzo

>> [www.passiv.de](http://www.passiv.de)

link diretto:

[http://www.passiv.de/en/03\\_certification/02\\_certification\\_buildings/03\\_certifiers/01\\_accredited/01\\_accredited.php](http://www.passiv.de/en/03_certification/02_certification_buildings/03_certifiers/01_accredited/01_accredited.php)

### Domande tecniche?

Saremo felici di aiutarvi! Spedisci semplicemente un'e-mail con oggetto "Domande tecniche" a:  
[info@passivehouse-international.org](mailto:info@passivehouse-international.org)

## Siete interessati?



### VI PIACEREBBE SAPERNE DI PIÙ?

Nella prossima sezione della brochure troverete ulteriori informazioni, consigli e dettagli tecnici che potranno sicuramente costituire un valido supporto per la progettazione della vostra Passivhaus.



# INFORMAZIONI DETTAGLIATE 02

- 16 Da un'idea alla Passivhaus
- 18 Assenza di ponti termici e tenuta all'aria
- 20 Serramenti Passivhaus – Massimo comfort
- 22 Ventilazione comfort per un'aria pulita ed un clima interno gradevole
- 24 Anche gli edifici esistenti possono diventare Passivhaus!
- 34 La Passivhaus – Un investimento invitante
- 38 La qualità è la maggiore priorità
- 39 Le esperienze degli inquilini delle Passivhaus



# Da un'idea alla Passivhaus

## In principio... c'era un'idea

È possibile realizzare un edificio che sia altamente efficiente dal punto di vista energetico, che garantisca un buon comfort termico, che abbia una buona qualità dell'aria interna, che sia al contempo economicamente vantaggioso e permetta di risparmiare le risorse naturali? Il Dr. Wolfgang Feist ed il Prof. Bo Adamson si posero per la prima volta questa domanda nel maggio 1988 con il Progetto di Ricerca Passivhaus. Mediante la realizzazione della prima Passivhaus campione, poi occupata nel 1991, essi dimostrarono che è possibile costruire edifici caratterizzati da consumi energetici estremamente ridotti. Il consumo energetico misurato in questa Passivhaus nel quartiere Kranichstein di Darmstadt risulta inferiore a 15 kWh annui per m<sup>2</sup> di superficie utile – e si è mantenuto così per oltre 20 anni.

## Progetti recenti

Da quel momento, nella sola Germania sono state costruite più di 13000 Passivhaus a diversa destinazione d'uso, comprese case singole e condomini, scuole, asili, uffici, residenze per anziani, piscine, etc. I progetti più recenti mostrano chiaramente il progresso che è stato fatto negli ultimi anni. Specialmente nella costruzione di edifici multipiano il concetto di Passivhaus mostra i suoi vantaggi. Con le sue 354 unità abitative, il quartiere "Lodenareal" a Innsbruck è il più grande insediamento passivo costruito al mondo, mentre altri progetti ancora più ambiziosi come "Eurostadt" a Vienna e "Bahnstadt" a Heidelberg sono in costruzione. Oggigiorno, le Passivhaus non sono più concetti così remoti, essendo ormai diventate degli investimenti sicuramente convenienti per i costruttori edili. Un gran numero di progetti di Passivhaus sono stati realizzati in tutto il mondo e se ne può trovare documentazione nel database internazionale Passivhaus costantemente aggiornato reperibile agli indirizzi [www.passivhausprojekte.de](http://www.passivhausprojekte.de) oppure [www.passivehousedatabase.org](http://www.passivehousedatabase.org).

Il progetto e la costruzione di una Passivhaus obbligano chiaramente al coinvolgimento di persone sempre più competenti. Per darvi la possibilità di iniziare, abbiamo raccolto le informazioni più importanti. Numerosi specialisti sono in grado di assistervi nella progettazione.

architekturwerkstatt din a4 | team k2 architekten | Condomini Lodenareal | A-Innsbruck



### Meno energia – più comfort!

Il principio generale delle Passivhaus è l'**efficienza energetica**. Un ottimo involucro termico, una tecnologia innovativa per i serramenti, una costruzione caratterizzata da un'ottima tenuta all'aria, un sistema di ventilazione ad alta efficienza, sistemi di approntamento di acqua calda e di riscaldamento energeticamente efficienti ed elettrodomestici estremamente efficienti dal punto di vista energetico sono ingredienti essenziali per poter raggiungere questo principio. La tecnologia Passivhaus non solo riduce il consumo di energia ma permette anche di aumentare il comfort termico preservando ancora meglio l'edificio stesso.

Un'ottima **coibentazione** termica delle Passivhaus riduce le dispersioni termiche garantendo al contempo temperature superficiali interne più elevate in inverno e più contenute d'estate. Oltretutto, le temperature superficiali interne non differiscono molto dalla temperatura ambiente, dando origine quindi ad un clima interno piacevole, caldo ed uniforme completamente privo di angoli freddi o di zone a rischio condensa. **Tutte le strutture** – in mattoni, legno, acciaio o miste – possono essere impiegate per realizzare Passivhaus, dotandole semplicemente di involucri termici di altissimo livello.

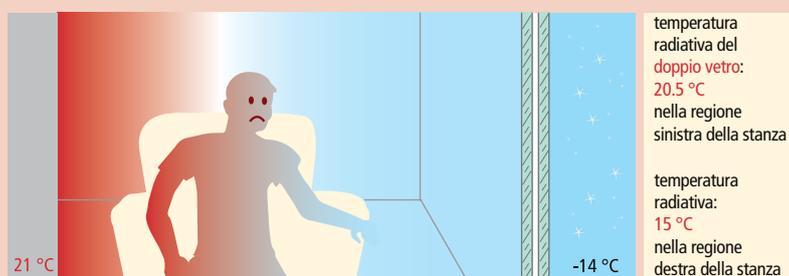
### Confortevole anche in estate!

Nelle Passivhaus, in estate si riescono ampiamente a ridurre le alte temperature. Una buona coibentazione termica permette infatti di proteggersi non solo dal freddo ma anche dal caldo, purché all'interno non sia già presente o si generi una grossa quantità di calore. Durante i mesi invernali, è ovviamente auspicabile massimizzare gli apporti solari gratuiti. Le finestre esposte a sud sono ideali poiché durante l'inverno il sole è basso all'orizzonte favorendo l'ingresso dei raggi solari all'interno dell'abitazione. Viceversa, d'estate il sole è più alto e sono quindi minori i raggi che possono entrare dalle finestre a sud.

Proprio per questo motivo, occorre realizzare delle schermature efficaci soprattutto per le finestre esposte ad ovest ed est. Si possono comunque ventilare gli ambienti interni aprendo le finestre nei giorni di maggiore calore. Mediante il programma PHPP (Pacchetto di Progettazione Passivhaus) è possibile effettuare un calcolo ottimizzato per progettare valori adeguati di temperatura interna nei mesi estivi. Questo strumento può quindi anche essere utilizzato per stimare le temperature estive e pianificare di conseguenza varie possibili soluzioni di schermatura contro il caldo estivo.



**Finestre ad elevate prestazioni energetiche permettono di migliorare notevolmente il comfort termico, poiché mantengono una temperatura media superficiale interna superiore ai 17 °C. Anche in pieno inverno non si verifica un calo sensibile della temperatura superficiale delle finestre.**



# Assenza di ponti termici e tenuta all'aria

Prevenire i **ponti termici** è una delle più efficienti misure di risparmio, come ha dimostrato l'esperienza nel settore delle costruzioni Passivhaus. Infatti, l'involucro dell'edificio non è composto solamente dagli elementi costruttivi standard (pareti, solai, coperture, ...), ma include anche giunti, spigoli, nodi e punti di interruzione della tenuta all'aria. La dispersione termica in corrispondenza di questi punti è generalmente maggiore (ponti termici). Attenendosi ad alcune semplici regole si possono comunque ridurre le dispersioni causate da questi ponti termici.

Per esempio, una soletta di un balcone direttamente connessa ad un solaio in calcestruzzo produce inevitabilmente dispersioni termiche aggiuntive perché essa interrompe la coibentazione termica esterna, trasportando quindi il calore all'esterno. L'impiego di blocchi a taglio termico permette di minimizzare tali dispersioni termiche. Una buona soluzione, per esempio, è quella di posizionare il balcone ad una certa distanza dalla facciata prevedendo supporti separati dalla struttura.

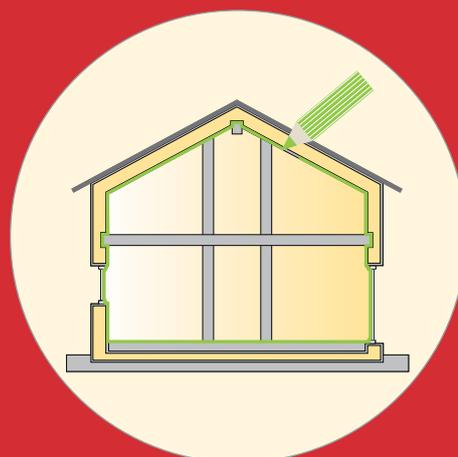
Il concetto Passivhaus incentiva la realizzazione di costruzioni "prive di ponti termici", riducendo i ponti termici al punto che nella progettazione energetica possono essere trascurati.

Informazioni più specifiche relative a questo tema ed un elenco di prodotti sviluppati appositamente per realizzare soluzioni a taglio termico sono attualmente disponibili sia per progettisti che per costruttori.

Con un involucro dell'edificio a **tenuta all'aria** si riduce il rischio di danni strutturali. Realizzare una costruzione a tenuta all'aria richiede un'accurata progettazione ed una altrettanto scrupolosa esecuzione. Una costruzione impermeabile all'aria può essere efficacemente ottenuta, ad esempio, intonacando completamente l'edificio sul lato interno oppure impiegando membrane, carta rinforzata o pannelli in legno. È altrettanto importante la qualità delle maestranze ed una corretta installazione di tutti i materiali e prodotti edili impiegati per garantire la tenuta all'aria (ad esempio finestre e porte). Il Passivhaus Institut mette a disposizione strumenti di progettazione per la realizzazione di edifici durevoli nel tempo e caratterizzati da un'elevata tenuta all'aria.

Lo strato di tenuta all'aria di una Passivhaus (linea verde) racchiude completamente lo spazio riscaldato; dovrebbe essere sempre possibile seguire la linea con una matita senza doverla sollevare mai. Per ogni dettaglio, la scelta dei materiali ed i nodi dovrebbero essere già definiti durante la progettazione.

Una regola simile a quella della linea continua dovrebbe essere applicata anche per la realizzazione dello strato di coibentazione senza ponti termici (linea gialla). Nei punti dove non sia possibile evitare di interrompere l'involucro termico, si dovrebbe aver cura di utilizzare materiali caratterizzati da una conducibilità termica estremamente ridotta.



### Spifferi, piedi freddi, danni strutturali dovuti a fessurazioni con la Passivhaus: queste cose fanno parte del passato!

Non dovrebbe accadere che l'aria passi liberamente attraverso le pareti (involucro edilizio) a causa dell'azione del vento o delle differenze di temperatura. Infatti, questi flussi d'aria non sono sufficienti a garantire **costantemente una buona qualità dell'aria**. Questi movimenti d'aria non sono confortevoli (a volte troppa aria, spesso troppo poca) e possono causare danni strutturali, non appena l'aria calda umida fuoriesce dall'interno penetrando attraverso le fessurazioni dell'involucro edilizio. L'aria si raffredda e di conseguenza anche il vapore in eccesso condensa, provocando in ultima analisi la formazione di muffe e funghi. Una scarsa coibentazione acustica e significative dispersioni termiche sono ulteriori svantaggi delle case non ermetiche. Perciò ogni costruzione dovrebbe essere caratterizzata da un'elevata tenuta all'aria! Negli edifici passivi, il sistema di ventilazione fornisce costantemente il necessario ricambio d'aria.

Attraverso un'attenta progettazione è possibile realizzare edifici a tenuta all'aria. Costruttori edili ed architetti con esperienza nel settore Passivhaus sanno esattamente come farlo. In ogni Passivhaus, ad un certo punto deve essere eseguita una prova di tenuta all'aria dell'edificio (il cosiddetto test di pressione "Blower Door") per garantire il raggiungimento degli **stringenti requisiti di qualità**. La prova consiste nel creare all'interno dell'edificio una sovrappressione seguita da una depressione, misurando le conseguenti perdite di pressione. Ogni fessura individuata durante il test può quindi essere sigillata.

Una casa caratterizzata da un'elevata tenuta all'aria offre numerosi vantaggi: è priva di spifferi, previene danni strutturali, migliora la coibentazione acustica, fa risparmiare energia ed è confortevole.

“Nella nostra casa abbiamo un clima interno eccezionalmente buono. Io sono molto sensibile agli spifferi d'aria. E qui non ce ne sono; ecco perché è così importante la tenuta all'aria.”

La dottoressa Wilma Mohr abita in una Passivhaus dal 1991.

Ventilatore per il test Blower-Door



# Serramenti Passivhaus

## Telai dei serramenti ben coibentati e tripli vetri basso emissivi

Serramenti di alta qualità sono componenti essenziali per una Passivhaus. Gli stringenti requisiti di coibentazione termica (valori U minori di  $0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) per le finestre in condizioni di installazione sono imposti dai requisiti di comfort termico negli spazi abitativi. Le temperature medie delle superfici interne delle finestre nei giorni invernali non dovrebbero scendere al di sotto dei  $17 \text{ }^\circ\text{C}$ , quando non sono presenti radiatori posizionati in prossimità delle finestre. In questo modo si può raggiungere un ottimo comfort termico anche nelle vicinanze delle finestre. Il telaio gioca un ruolo particolarmente importante perché, per le dimensioni tipiche di un serramento, esso rappresenta circa il 30-40% della superficie totale finestrata.

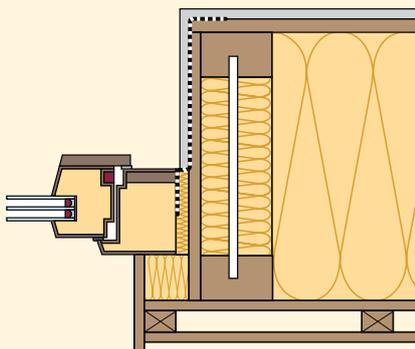
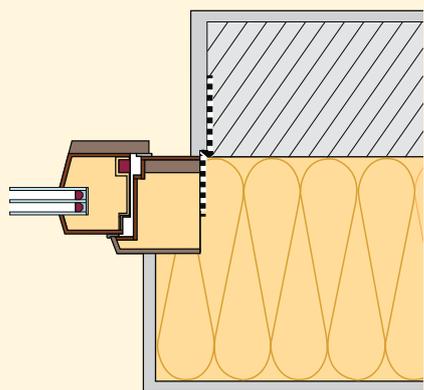
Le dispersioni termiche dei telai tradizionali (valore U compreso tra  $1,5 - 2 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) sono quasi il doppio delle dispersioni termiche dei telai coibentati, caratterizzati da U pari a  $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Nei serramenti tradizionali le dispersioni termiche addizionali a bordo vetro sono altrettanto importanti. Queste possono essere tuttavia ridotte in maniera significativa se si utilizzano guarnizioni ottimizzate dal punto di vista termico. Per questo motivo diventa fondamentale utilizzare telai a taglio termico se si impiegano vetrate di alta qualità (tripli vetri basso emissivi o equivalenti).

Tripli vetri basso emissivi e telai ad alta coibenza termica, per le specifiche descritte in precedenza, sono necessari per climi freddi, come per esempio in Europa centrale. Nelle zone più calde, un serramento con doppi vetri basso emissivi ed un telaio moderatamente coibentato potrebbero essere sufficienti, mentre in climi ancora più freddi potrebbero essere richiesti al contrario vetri quadrupli e telai con coibentazione termica ancora migliore.

**È estremamente importante minimizzare i ponti termici nell'installazione dei serramenti in prossimità dello strato di coibentazione delle pareti esterne. Sormontare il telaio con un aggiuntivo strato coibente permette senza dubbio di ridurre ulteriormente le dispersioni termiche.**

Sezione: struttura massiccia | struttura a telaio in legno



# Massimo comfort

## Evitare i ponti termici in corrispondenza dei serramenti

Se i serramenti non risultano correttamente installati nella parete, possono crearsi significativi ponti termici. Nelle Passivhaus i serramenti sono completamente inseriti nello strato coibente degli elementi esterni. Per questo, generalmente si tende ad estendere lo strato coibente fino a sormontare almeno il giunto di attacco del telaio per impedire dispersioni termiche e contemporaneamente aumentare la temperatura superficiale interna in corrispondenza di questi nodi. Per questo, la certificazione delle finestre richiede di fornire alcuni dettagli di installazione per poter così ottimizzare dal punto di vista fisico-edile la posa dei serramenti.

## Lo sfruttamento dell'energia solare

La radiazione solare entra nella stanza attraverso le superfici vetrate, che funzionano quindi come generatori di calore passivi. Le dispersioni termiche possono essere evitate facilmente con buoni livelli di coibentazione termica. La percentuale di guadagni solari passivi dipende sia dalla posizione dell'edificio che dalla distribuzione e dall'orientamento delle superfici vetrate.

Progettisti esperti sono riusciti a realizzare Passivhaus anche in località che ricevono pochissimo sole. L'uso dell'energia solare passiva non solo permette di risparmiare energia, e quindi di ridurre costi, ma fornisce anche condizioni di vita piacevoli e salutari.

L'illustrazione mostra sezioni laterali di serramenti.

“Cosa le piace di più della sua Passivhaus?” “Le ampie superfici vetrate... è come se vivessimo all'aperto”  
 “La sua Passivhaus ha superato le sue aspettative o ha dovuto accettare dei compromessi?” “Abbiamo veramente la casa dei nostri sogni, nessun compromesso!”

La famiglia Schwally vive in una Passivhaus a Ulm (D).

I telai a taglio termico idonei per edifici passivi sono disponibili in diversi materiali in modo da poter soddisfare le esigenze di tutti.



# Ventilazione comfort:

Nelle Passivhaus la ventilazione domestica ha un ruolo fondamentale. Essa è capace di fornire aria pulita, priva di pollini, polveri ed elimina umidità ed odori dai locali in cui essi siano presenti. Aprire le finestre per ottenere gli stessi risultati comporterebbe dispersioni termiche più elevate del fabbisogno termico totale.

È per questo che il recupero del calore dall'aria esausta è indispensabile nel concetto Passivhaus. Questo sistema riduce considerevolmente le dispersioni termiche della ventilazione perché all'interno degli scambiatori il calore stesso viene ceduto dall'aria calda esausta all'aria di rinnovo più fredda. A seconda dell'efficienza dello scambiatore di calore, più del 90% dell'energia termica dell'aria esausta può essere trasferita all'aria di ricambio per portarla quasi alla temperatura ambiente.

Sistemi di alta qualità garantiscono che i canali di estrazione e di mandata all'interno dello scambiatore di calore siano perfettamente ermetici, in modo che tra aria esausta e aria di ricambio non vi sia contaminazione. Questi impianti di ventilazione caratterizzati da un'elevata qualità consumano meno energia di quanto essi siano in grado di far risparmiare riducendo le dispersioni termiche. I sistemi di ventilazione necessitano di un'accurata progettazione e di un'esecuzione a regola d'arte.

L'aria viene immessa (impercettibilmente) all'interno delle zone giorno e delle camere da letto delle abitazioni e viene estratta in corrispondenza della cucina e dei bagni. Queste due zone sono collegate fra loro dalle cosiddette zone di trasferimento dell'aria (ad esempio i corridoi) che conducono i flussi d'aria nei vari locali interni dell'abitazione permettendo di utilizzare l'aria di rinnovo diverse volte.



# Aria pulita e clima interno gradevole

Per garantire che le porte chiuse non ostacolino il flusso dell'aria, sono state inserite sopra i telai delle porte delle adeguate aperture per permettere il trasferimento dell'aria (ad esempio, pannelli rivestiti con bocchette ottimizzate acusticamente). Il sistema di ventilazione di alta qualità di una Passivhaus è estremamente silenzioso: il massimo livello sonoro ammesso in un impianto installato in una Passivhaus è pari a 25 dB(A). Per rispettare tale limite, i canali di immissione ed estrazione dell'aria sono dotati di silenziatori che impediscono la trasmissione di rumore tra le stanze.

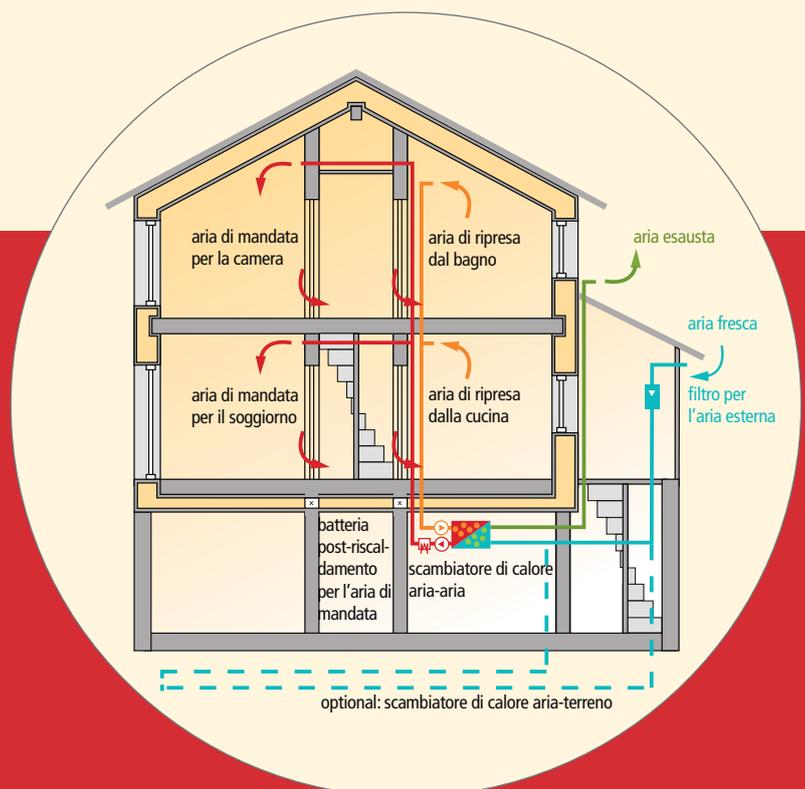
Mantenere funzionante ed effettuare la manutenzione di un impianto di ventilazione dotato di recupero di calore è molto semplice. Per motivi igienici (per prevenirne la contaminazione), il sistema deve essere dotato di filtri di alta qualità nelle bocchette di aspirazione (aria esterna) mentre sono sufficienti filtri ordinari nelle bocchette di estrazione (aria viziata). Questi filtri devono essere sostituiti regolarmente (da una a quattro volte l'anno). Esperti e società specializzate sono a vostra disposizione per informazioni su progettazione e installazione, per consulenza e supporto. Ulteriori informazioni per i committenti possono essere scaricate gratuitamente dal sito web del Passivhaus Institut [www.passiv.de](http://www.passiv.de).

Anche in una Passivhaus è necessario un po' di riscaldamento, ma poiché il fabbisogno richiesto per il riscaldamento è così modesto, il più delle volte è sufficiente lo stesso impianto di ventilazione per distribuire il calore all'interno della casa. L'aria di rinnovo immessa nei locali nobili viene post-riscaldata mediante resistenze sull'aria di mandata. Si sono dimostrati particolarmente adatti per il loro impiego in una Passivhaus i cosiddetti aggregati compatti, piccole pompe di calore che riuniscono in un unico apparecchio tutte le funzioni impiantistiche (ventilazione con recupero di calore, riscaldamento, approntamento ed accumulo di acqua calda sanitaria). Questi aggregati compatti, che permettono fra l'altro di risparmiare un notevole spazio, vengono oramai prodotti a livello industriale, sono ottimizzati e facili da installare.

Chiaramente sono possibili anche altre soluzioni - la Passivhaus è flessibile. Gas, gasolio, teleriscaldamento o legna possono essere utilizzati sia per il riscaldamento che per produrre acqua calda sanitaria. Un'alternativa interessante che può permettere di ridurre ulteriormente il consumo di energia primaria è l'impiego di pannelli solari termici per fornire acqua calda per usi domestici.



**Il principio basilare della ventilazione in una Passivhaus è questo: l'aria umida viene estratta dalla cucina e dai bagni, mentre l'aria di rinnovo viene immessa nella zona giorno. Anche i corridoi vengono perciò indirettamente ventilati. Come regola generale, l'impianto di ventilazione deve essere progettato per fornire 30 m<sup>3</sup> di aria fresca per persona ogni ora. Assumendo uno spazio abitativo di 30 m<sup>2</sup> per persona, ciò equivale ad immettere nei locali nobili una quantità di aria pari a 1 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>h). Mantenendo la temperatura massima del riscaldamento aggiuntivo al di sotto di ca. 50 °C, si ottiene un carico termico massimo pari a 10 W/m<sup>2</sup> di superficie utile. Questo può facilmente essere soddisfatto con l'aria immessa e vale in generale per ogni zona climatica.**



# Anche gli edifici esistenti possono diventare Passivhaus!

## Perché rinnovare?

In Italia, ogni anno la percentuale di nuovi edifici risulta inferiore all'1% degli edifici esistenti. Ciò significa che nei prossimi decenni la maggior parte delle persone in Italia continuerà a vivere e lavorare in vecchi edifici. Dal momento che questi edifici hanno un consumo energetico molto superiore alla media degli edifici di nuova realizzazione, essi offrono un potenziale di risparmio energetico ancora maggiore. Tutto ciò che funziona sulle nuove costruzioni vale altrettanto sugli edifici esistenti. Se si tiene conto di tutto, ristrutturare i vecchi edifici è economicamente vantaggioso e contribuisce al contempo a ridurre la dipendenza economica nazionale dall'importazione di energia dall'estero.

## Costi e benefici... ne vale la pena?

Ottimizzare le misure di ammodernamento necessarie costituisce la chiave per un investimento davvero vantaggioso. Mentre i costi aggiuntivi dovuti all'impiego di componenti Passivhaus sono generalmente ridotti, al contrario il valore del fabbricato aumenta notevolmente. Una casa ristrutturata seguendo dei criteri di risparmio energetico, che offre un comfort elevato e ridotte spese di gestione, è molto più attraente per i locatari ed anche le possibilità di vendere o affittare aumentano sensibilmente.

Poiché la ristrutturazione degli edifici non incide soltanto sull'alleggerimento del proprio portafoglio ma anche sulla riduzione dell'inquinamento ambientale, esistono per questo dei programmi di finanziamenti ed incentivi. Il programma della banca tedesca KfW finanzia lavori di ristrutturazione energetica offrendo mutui caratterizzati da interessi ridotti (informazioni dettagliate su: [www.kfw-foerderbank.de](http://www.kfw-foerderbank.de)). In questo modo, sul lungo periodo si ripagano i superiori costi di investimento e al contempo si riduce già da subito l'esborso iniziale.



### **Ristrutturare vecchi edifici è l'imperativo del momento!**

È già stato dimostrato e ormai ben collaudato come sia possibile applicare con successo componenti Passivhaus sugli edifici esistenti.

Quasi tutti i vantaggi di un nuovo edificio Passivhaus possono essere riscontrati anche sugli edifici esistenti.

### **"Se facciamo qualcosa, facciamolo bene!"**

Ogni volta che un elemento costruttivo deve essere modernizzato, è opportuno che i materiali utilizzati e l'esecuzione dei lavori siano i migliori possibili, orientativamente della stessa qualità che si riscontra in una Passivhaus. Se in ogni opera di risanamento si utilizzano componenti Passivhaus, ci si può avvicinare per gradi fino a raggiungere il livello ottimale di risparmio energetico, la massima soddisfazione dei committenti ed il migliore risultato dal punto di vista economico.

Piuttosto che fare diversi timidi tentativi per risanare un edificio tutto in una volta, questo approccio ha molto più senso, perché evita di compromettere eventuali altri sforzi per ottenere un edificio a basso consumo energetico.

Casa monofamiliare | Ristrutturazione di un edificio esistente con componenti Passivhaus certificati | Darmstadt



## I vantaggi dei componenti Passivhaus

Il risparmio energetico è solo uno dei molti vantaggi di una Passivhaus, anche se è uno dei più importanti. In una situazione storica in cui gli alti costi di gestione di una casa costituiscono un onere così rilevante da essere spesso definiti „il secondo affitto“, l'impiego di componenti Passivhaus consente di ridurre il consumo energetico negli edifici esistenti almeno del 75%, arrivando in alcuni casi anche al 90%. Un altro vantaggio non trascurabile è la rivalutazione dell'immobile anche sotto il profilo qualitativo. Ad esempio, l'eccellente livello di coibentazione elimina praticamente qualsiasi rischio di formazione della muffa. Inoltre, le tipiche finestre passive sono così calde sul lato interno che non si forma condensa. La zona giorno può quindi essere utilizzata interamente, potendo tranquillamente posizionare i mobili vicino alle pareti esterne senza timore di formazione di muffa.

## Che spessore deve avere la coibentazione termica?

Nel clima dell'Europa centrale, la soluzione economicamente migliore si ottiene coibentando le pareti esterne ed il tetto con spessori dell'ordine di 22 cm, assumendo di impiegare materiali coibenti caratterizzati da una conducibilità termica di 0,040 W/(mK). Se si vuole realizzare un intervento sicuramente rivolto al futuro, ci si può spingere fino a spessori dell'ordine di 32 cm garantendosi comunque una convenienza, sia per il maggior risparmio di energia che per l'indipendenza dai prezzi dei combustibili. Una coibentazione termica di alta qualità può quindi essere considerata una sorta di polizza assicurativa contro l'aumento dei prezzi dell'energia in momenti di crisi.



## COSTO EQUIVALENTE DELL'ENERGIA RISPARMIATA

Nel momento in cui un elemento costruttivo deve essere ristrutturato (ad esempio perché l'intonaco esterno è rovinato), si riduce l'investimento economico aggiuntivo per la coibentazione termica. Togliendo i costi fissi di cantiere ed il costo per il risanamento stesso della facciata (presenti comunque in entrambi i casi), rimangono solo i costi relativi alla realizzazione della coibentazione. Lo stesso principio vale per la ristrutturazione del tetto, dei serramenti e del soffitto dei locali interrati. L'investimento supplementare per la coibentazione termica si ammortizza grazie al risparmio sul consumo di energia.

### La coibentazione modifica l'aspetto di un edificio?

L'esecuzione di uno strato di coibentazione sul lato esterno delle pareti perimetrali ne incrementa lo spessore totale. Se si cambiano anche i serramenti, questi dovrebbero essere installati in corrispondenza dello strato di coibente esterno, sia per eliminare eventuali ponti termici che per mantenere l'aspetto estetico di profondità di posa delle finestre. Quando il coibente è applicato su una facciata esistente, le possibilità progettuali sono praticamente illimitate. Nel caso di elaborate facciate del 19mo secolo o pregiate facciate in mattoni faccia a vista può essere più opportuno applicare lo strato di coibente sul lato interno.

### Che cosa succede se non si può coibentare sul lato esterno?

Si consiglia di esaminare tutte le possibilità per realizzare la coibentazione sul lato esterno perché senza dubbio questa è sempre la soluzione migliore. Tuttavia, nel caso in cui un edificio possa essere coibentato solo internamente, sarebbe comunque preferibile farlo piuttosto che non coibentare. Una coibentazione sul lato interno deve essere progettata accuratamente e realizzata da personale specializzato. A differenza della coibentazione esterna, la coibentazione interna presenta notevoli problemi che, se non risolti, possono avere conseguenze anche gravi. Infatti diventa essenziale garantire in ogni stanza una perfetta tenuta all'aria, risolvendo al contempo tutti i ponti termici per evitare zone fredde nelle quali si potrebbero creare danni dovuti all'umidità.

„Tornerebbe a vivere in una Passivhaus?“

„Sì, assolutamente - soprattutto perché ci si sente così bene a vivere qui. Quando siamo tornati da una vacanza di 4 settimane, abbiamo notato subito com'era salubre l'aria di casa nostra.“

Una famiglia in una Passivhaus a Wiesbaden (rivista EB – Energie-Effizientes Bauen, n. 2/2000)

Faktor 10 | Edificio esistente dopo la ristrutturazione



Il costo equivalente risparmiato è compreso tra 1 e 4,6 centesimi di € (c€) per kWh, almeno per spessori di coibente dell'ordine di quelli impiegati nelle Passivhaus, a seconda dell'elemento costruttivo e del tipo di costruzione (cfr. Final Report: Evaluation of energy-relevant requirements in view of increasing energy prices for EnEV and KfW funding, PHI giugno 2008). Considerando che attualmente si spendono circa 14 c€ per kWh di energia prodotta da gasolio e circa 8 c€ per kWh di energia prodotta dal gas, è chiaro che la coibentazione termica rappresenta un ottimo investimento.



### Quali sono le porte ed i serramenti più adatti?

Molti serramenti hanno ancora oggi doppi vetri a basso taglio termico; negli edifici esistenti si possono ancora trovare addirittura serramenti con vetro singolo. Esistono tuttavia serramenti moderni costituiti da doppi/tripli vetri basso-emissivi e riempiti con gas inerte che permettono comunque un risparmio energetico, anche se si dovrebbe sempre considerare che: "tutto ciò che valga la pena di essere fatto, è opportuno sia fatto bene". In altre parole, se dobbiamo comunque sostituire i serramenti, sarebbe sempre bene scegliere serramenti ben coibentati in linea con i requisiti Passivhaus. Per il clima dell'Europa centrale, la scelta ricadrà certamente su serramenti con telaio ben coibentato e tripli vetri basso-emissivi. Nel Sud Europa può tuttavia essere sufficiente un serramento con doppi vetri basso-emissivi e telaio moderatamente coibentato, viceversa in climi più freddi si possono rendere necessari anche vetri quadrupli con telai decisamente migliorati.

Se la facciata è stata recentemente coibentata ed occorre sostituire la porta d'ingresso, ha sicuramente senso installare una porta che soddisfi i requisiti Passivhaus. In questo modo, anche questo componente costruttivo fondamentale può essere ottimizzato per ridurre inutili dispersioni termiche dovute a scarsa coibentazione o a dispersioni termiche per ventilazione attraverso giunti non eseguiti a regola d'arte.

### Quali sono i limiti nelle ristrutturazioni?

In un edificio esistente diventa improponibile coibentare sotto la platea di fondazione, una pratica ormai abbastanza diffusa negli edifici di nuova costruzione. Un'alternativa potrebbe essere quella di coibentare sulla soletta e/o utilizzare una coibentazione perimetrale verticale esterna, nella quale la coibentazione copre la parete esterna per tutta l'altezza fino alle fondazioni.

Analogamente la realizzazione di un taglio termico sulle pareti del locale interrato esistente per minimizzare il contributo dei ponti termici diventa spesso troppo onerosa. In alternativa, lungo le pareti interrate che attraversano la coibentazione esistente (ad esempio dove le pareti esterne si uniscono col soffitto della cantina) si può applicare una coibentazione addizionale interna al fine di ridurre le dispersioni termiche attraverso ponti termici ed aumentare la temperatura della superficie interna delle stanze soprastanti.



Vuoi sostituire i vecchi serramenti con altri nuovi. Non c'è dubbio che questo sarà costoso. Si dovrà fare i conti con una spesa di circa 250 euro a metro quadro di superficie vetrata per serramenti tradizionali più i costi per lo smaltimento dei vecchi serramenti. Questo è il motivo per cui i serramenti non vengono sostituiti ogni anno; i nuovi serramenti dovranno fare il loro lavoro per almeno 20 anni. Questo è il periodo di tempo in cui il proprietario della casa e gli inquilini dovranno convivere con questi serramenti – tutte queste sono buone ragioni per scegliere i serramenti sulla base della loro capacità di far fronte alle condizioni e alle esigenze future.

Serramenti in grado di soddisfare queste esigenze sono oggi già disponibili: i serramenti Passivhaus evitano le dispersioni termiche in modo molto più efficiente rispetto ai serramenti tradizionali anche se nuovi. Le loro superfici interne sono calde in modo uniforme, non ci sono fastidiosi cali di temperatura e nessuna superficie emana freddo. Tenendo conto degli inevitabili costi per acquistare nuovi serramenti, la spesa aggiuntiva per avere la qualità Passivhaus è ridotta.

A seconda della tipologia di serramento i costi aggiuntivi sono compresi fra gli 80 e i 180 euro/m<sup>2</sup> di superficie finestrata (dal 30% al 70% dei costi che sono comunque inevitabili), e si può avere oggi il serramento del futuro!

### Come si può realizzare la tenuta all'aria in un edificio esistente?

In edifici con muratura e solai pesanti, l'intonaco interno può garantire tenuta all'aria se si riparano le microfessure superficiali e se l'intonaco è stato applicato fino al nodo fra parete e solaio grezzo. Nei solai in travi di legno è più difficile garantire la tenuta all'aria in corrispondenza dell'appoggio dei travetti sulle pareti esterne. Se viene applicata la coibentazione termica in facciata, può essere conveniente applicare in maniera uniforme la colla necessaria sull'intera parete, per creare così uno strato di tenuta all'aria in corrispondenza dell'intonaco esterno originale.

Sul tetto o sull'ultimo solaio, l'eventuale freno al vapore installato per evitare danni strutturali può anche costituire l'elemento stesso di tenuta all'aria. A seconda della posizione del coibente, il primo solaio o la soletta controterra in calcestruzzo armato può costituire il limite inferiore a tenuta all'aria dell'edificio. Se il primo solaio non è ermetico all'aria, un massetto senza fessure può fungere da nuovo elemento di tenuta. Per i nuovi serramenti si possono utilizzare apposite guarnizioni di tenuta all'aria successivamente intonacate o profili di guarnizione per giunti. Vale la stessa regola come per i nuovi edifici: occorre realizzare un "involucro a tenuta all'aria" ponendo attenzione a tutti i giunti.

### La tenuta all'aria incrementa il rischio di formazione di muffe?

La tenuta all'aria in un edificio previene in inverno l'uscita di aria calda e blocca l'entrata di aria fredda proteggendo l'edificio da danni strutturali. Se l'aria calda e umida interna riesce a penetrare nei muri o nel tetto attraverso le fessure, essa tende a condensare sugli strati esterni più freddi dell'edificio causando così muffa e favorendo danni strutturali. Qualsiasi lavoro di ristrutturazione deve comunque prevedere l'installazione di un sistema di ventilazione per prevenire l'accumulo eccessivo di umidità nell'aria e sulle superfici degli elementi costruttivi dell'edificio.

### La coibentazione termica porta alla formazione di muffe?

La coibentazione termica esterna è il modo migliore per prevenire muffe, perché aumenta la temperatura sulla superficie interna dei muri, del tetto e del solaio di base, cosicché l'umidità nell'aria non può condensare a lungo. Viene inoltre ridotta la condensa in corrispondenza di tutti i ponti termici. L'incremento della temperatura delle superfici interne delle pareti aumenta inoltre la sensazione di comfort.

Immagine termografica dopo (sinistra) e prima (destra) della ristrutturazione.



### È veramente necessario un sistema di ventilazione?

In una nuova casa, così come in un edificio esistente, il sistema di ventilazione espelle dall'abitazione, tutto il giorno, odori sgradevoli e aria malsana e viziata. Perfino i sostenitori più convinti dell'arieggiamento con finestre aperte possono riconoscere il vantaggio di questo metodo di ricambio d'aria. Analisi confermano che una buona qualità dell'aria difficilmente può essere raggiunta tramite la ventilazione data solo dall'apertura delle finestre. Le finestre dovrebbero in ogni caso essere aperte ogni quattro ore, e l'aria nelle stanze andrebbe completamente cambiata ogni volta. In un edificio a tenuta d'aria è fondamentale ventilare continuamente e rimuovere l'aria umida dalla cucina e dal bagno. In conclusione si può affermare che tutto questo incrementa la salubrità dell'edificio ed evita danni allo stesso. Un sistema di ventilazione "Passivhaus" fornisce costantemente una eccellente qualità dell'aria e, inoltre, fa risparmiare energia tramite il recupero del calore.

### Il sistema di ventilazione usa più energia di quanta ne fa risparmiare?

Quando il sistema di ventilazione a recupero di calore è installato in maniera corretta, il rapporto tra consumo elettronico e risparmio sulle dispersioni termiche è 1:10 o migliore. Ciò significa che il sistema di ventilazione fa risparmiare più di 10 volte l'energia che richiede per funzionare.

### Dove viene posizionato il sistema di ventilazione?

Il sistema di ventilazione a recupero di calore non è molto ingombrante; può essere persino posizionato in uno sgabuzzino. Se non c'è lo spazio necessario, si possono anche posizionare dei dispositivi sottili nel controsoffitto o dentro un muro.

### Servono nuove porte interne in sostituzione di quelle esistenti?

Per un corretto funzionamento del sistema di ventilazione, l'aria deve essere in grado di spostarsi dalla zona soggiorno alla cucina e al bagno attraverso i corridoi. Per assicurare il movimento d'aria anche quando le porte sono chiuse, deve esserci uno spazio di almeno 10 mm tra il pavimento e il fondo delle porte. Se questo spazio non è già presente, le porte possono essere adattate senza grandi difficoltà, oppure si possono creare in alternativa delle aperture apposite per il passaggio dell'aria.



### Quanto costa un sistema di ventilazione a recupero di calore?

Per l'acquisto e l'installazione di un sistema di ventilazione controllata con recupero di calore, si deve preventivare una spesa tra i 40 e i 90 euro a metro quadro di superficie utile, a seconda della dimensione della casa e del tipo di installazione. Per la manutenzione e il funzionamento, va aggiunto un costo annuo compreso tra 20 e 80 centesimi per metro quadro.

Siccome gli edifici esistenti dopo la ristrutturazione hanno una tenuta all'aria molto maggiore, si raccomanda fortemente l'installazione di un semplice sistema di ricambio dell'aria come intervento minimo. La spesa supplementare per un sistema di ventilazione ad alta efficienza energetica con recupero di calore sarà comunque ripagata grazie all'ulteriore risparmio sulle spese energetiche.

### Cosa si deve fare con il vecchio sistema di riscaldamento?

I vecchi impianti (caloriferi e tubazioni) spesso possono essere ancora utilizzati dopo un intervento di rinnovamento volto al risparmio energetico. Siccome sarà richiesta meno potenza calorica, l'acqua nei caloriferi potrà avere temperatura minore e il sistema di riscaldamento potrà lavorare in modo più efficiente. In molti casi la caldaia stessa risulterà quindi troppo grande e potrà essere sostituita con un impianto di generazione di calore più piccolo ed efficiente.

“Sappiamo dai calcoli economici che abbiamo sostenuto costi aggiuntivi pari a 5%, che comunque andremo ad ammortare in pochi anni grazie ai minori costi di gestione.”

Dr. R. Köppler, Sindaco di Günzburg (D)

Unità di ventilazione con recupero di calore



Canale per aria di mandata durante la fase di installazione



## Da dove cominciare?

In ordine di importanza, quali sono gli interventi da effettuare per intraprendere una ristrutturazione?

Nel caso di rinnovamento energetico, è sempre meglio iniziare con gli elementi costruttivi che maggiormente necessitano di essere risanati. Se l'intonaco delle facciate sta cadendo a pezzi e deve essere quindi sostituito, si può scegliere ad esempio di applicare contestualmente una coibentazione termica di spessore adeguato minimizzando quindi i costi addizionali. Tali costi addizionali sono comunque giustificati dal conseguente risparmio sui costi di riscaldamento. Può invece non essere sempre economicamente vantaggioso rinnovare elementi costruttivi solo per migliorare la coibentazione termica, quando tali componenti potrebbero funzionare ancora per molto tempo. È sempre possibile comunque sostituirli per migliorare il comfort o per prevenire danni strutturali.

Per ciascun intervento di coibentazione termica che si vuole intraprendere, occorre sempre mettersi nelle condizioni per effettuare successivi interventi migliorativi. Se, ad esempio, il tetto viene risanato e coibentato, gli sporti di gronda andranno anch'essi ingranditi nella misura che si ritiene opportuno per realizzare una futura coibentazione termica delle pareti esterne.

## Prima la coibentazione termica o l'impianto di riscaldamento?

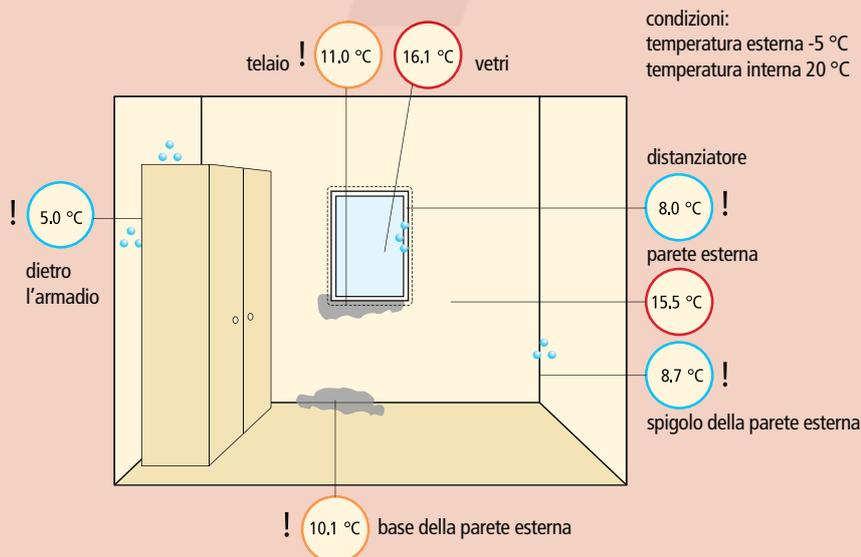
Con un consistente impiego di componenti Passivhaus, il fabbisogno termico per il riscaldamento e la potenza termica richiesta vengono drasticamente ridotti. Dopo l'intervento di ristrutturazione, gli impianti di riscaldamento esistenti saranno quindi chiaramente sovradimensionati. Dal punto di vista della convenienza economica, qualunque intervento di ristrutturazione dovrà quindi iniziare con l'ottimizzazione della coibentazione termica dell'edificio e con l'installazione di un sistema di ventilazione con recupero di calore.

In seguito, si potrà provvedere a sostituire la caldaia con un impianto di riscaldamento di potenza inferiore che meglio si addice ai nuovi, ridotti, consumi energetici.

Se l'impianto di riscaldamento ha qualche problema e necessita già di essere sostituito, è comunque fondamentale installare già da subito il sistema più efficiente possibile, ad esempio una caldaia a condensazione ad alto rendimento, che potrà continuare a produrre energia in modo efficiente una volta che la coibentazione termica sarà stata aumentata.

**>> Ulteriori informazioni sul risanamento di edifici esistenti sono reperibili nelle pubblicazioni del Passivhaus Institut, volumi 24, 30, 32 e 39 (solo in lingua tedesca). Si veda anche [www.passiv.de](http://www.passiv.de) oppure [www.passivehouse.com](http://www.passivehouse.com).**

Situazione antecedente: temperature superficiali fredde possono portare alla formazione di danni causati da condensa



**I muri degli edifici esistenti sono di solito mal coibentati. La temperatura delle superfici interne diminuisce e l'umidità cresce spesso così tanto che si arriva alla formazione di muffa. Una buona coibentazione esterna può evitare che ciò accada.**

### È possibile vivere nell'abitazione durante la ristrutturazione?

Una progettazione razionale riduce il tempo richiesto per l'installazione dell'impianto di ventilazione a 4 o 5 giorni e ad un giorno per il montaggio dei serramenti. Durante questo periodo ci potrebbero essere chiaramente alcuni disagi, ma non si è obbligati a dover lasciare la casa.

### Quanto costerà?

Le spese aggiuntive per i lavori di ristrutturazione utilizzando i componenti Passivhaus ovviamente sono differenti da casa a casa. Per una casa plurifamiliare, si è stimato che l'impianto di ventilazione ed i serramenti passivi possono avere un costo aggiuntivo di 120 € per m<sup>2</sup> di abitazione rispetto a comuni lavori di ristrutturazione in linea con gli standard della normativa vigente. Per una casa singola questi costi sono leggermente più alti a causa della geometria meno favorevole. Tuttavia, prendendo in considerazione i risparmi sui costi energetici e gli incentivi eventualmente concessi per interventi di efficienza energetica, i lavori di ristrutturazione con componenti Passivhaus sono attualmente convenienti come quelli tradizionali. Parallelamente va considerato un aumento del benessere abitativo per i residenti ed una decisa riduzione dei costi di riscaldamento, nonostante l'aumento dei prezzi dell'energia.

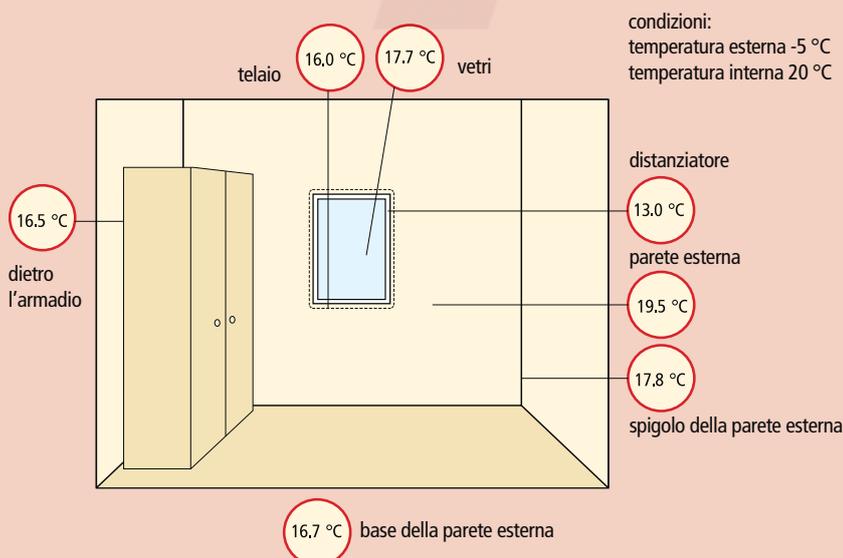
### Dove mi posso rivolgere per la richiesta di incentivi per il mio progetto di ristrutturazione?

Si consiglia di contattare le autorità locali per avere informazioni circa i possibili incentivi. Ad esempio, la banca tedesca KfW fornisce prestiti con bassi interessi per i costruttori. Maggiore è il livello di efficienza energetica raggiunto, più sono vantaggiose le condizioni dei prestiti. Potreste beneficiare dei programmi di finanziamento offerti da alcune autorità locali. Conviene informarsi!

### C'è una certificazione Passivhaus specifica per le ristrutturazioni?

Il PHI ha recentemente sviluppato la certificazione "EnerPHit" per ristrutturazioni di qualità con componenti comprovati Passivhaus. Al momento della stampa, la fase pilota con diversi progetti di ristrutturazione è terminata ed i criteri sono già stati integrati nel nuovo PHPP 2012 (criteri di certificazione: [www.passiv.de](http://www.passiv.de)).

Situazione attuale: ristrutturazione con componenti Passivhaus



La stessa stanza dal giorno dopo la ristrutturazione (200 mm di coibentazione sui muri esterni, nuovi serramenti Passivhaus). Quasi tutte le temperature di superficie sono al di sopra di 16 °C – anche sul bordo del battiscopa e dietro al mobile. Il livello di umidità rimane basso e non c'è alcun rischio di umidità.

# La Passivhaus

## È possibile che una Passivhaus si ripaghi solamente attraverso il risparmio sui costi energetici?

Questo dipende chiaramente dal costo dell'energia nei prossimi anni. È molto probabile che l'energia continuerà a diventare sempre più costosa. La spesa annua complessiva per una Passivhaus è già inferiore a quella di una nuova costruzione realizzata secondo gli standard tradizionali grazie al suo ridottissimo fabbisogno energetico, ma la convenienza di una Passivhaus diventerà ancora maggiore non appena le banche inizieranno a concedere bassi interessi sui mutui sulla base della bontà del costruito.

## Stima empirica dei costi

Per piccoli edifici come case isolate o duplex, i costi aggiuntivi di una Passivhaus si aggirano intorno a circa il 10%, per case a schiera ed edifici plurifamiliari intorno a circa l'8%. Per grandi edifici adibiti ad uffici o scuole, i costi aggiuntivi ammontano a circa 5%. Questi costi supplementari sono destinati a diminuire nella misura in cui architetti e ingegneri acquisiranno sempre maggiore esperienza nella costruzione di edifici Passivhaus. Poiché solamente gli interventi migliorativi di alcuni dettagli costruttivi rilevanti dal punto di vista energetico implicano costi più alti di investimento (per quanto minimi), la spesa totale non dipende fondamentalmente da questi interventi ma piuttosto dal progetto complessivo del singolo edificio.

### ESEMPIO:

Una famiglia tedesca costruisce una casa singola con 140 m<sup>2</sup> di superficie utile. Una coibentazione termica ottimale, un'esecuzione dei dettagli costruttivi priva di ponti termici, l'impiego di serramenti passivi e di un impianto di ventilazione con recupero di calore comportano un investimento aggiuntivo di circa 13.000 € rispetto ad un'abitazione tradizionale. Nonostante questo investimento iniziale aggiuntivo, alla fine la famiglia pagherà 340 euro in meno all'anno di quello che pagherebbe se la casa fosse costruita in maniera tradizionale. Quella che sembra una contraddizione si spiega facilmente come riportato qui di seguito.

La famiglia apre un mutuo con un tasso di interesse corrente al 4.3%. Su un periodo di 30 anni, dovrà rimborsare 700 € all'anno più 70 € all'anno per l'elettricità dovuta all'impianto di ventilazione, raggiungendo quindi la somma di 770 € all'anno. Al tempo stesso, la Passivhaus permette di risparmiare 540 € all'anno sui costi del combustibile per il riscaldamento, ovvero circa 850 litri di gasolio o

850 m<sup>3</sup> di metano ogni anno.

Nel caso in questione, la famiglia si trova in Germania e riceve prestiti a basso interesse offerti dalla banca KfW. Assumendo un tasso di interesse considerevolmente più basso del tasso di mercato (ipotesi di prestito di 50.000 € a 30 anni, tasso di interesse del 3,05%, interesse fisso per 10 anni), la famiglia risparmia altri 570 € all'anno. Per questo è possibile un risparmio totale annuale di 1.110 €, a fronte di costi annuali pari a 770 €.

In Italia la convenienza economica di una Passivhaus si valuta rispetto ad edifici costruiti in classi energetiche superiori. Il confronto con edifici costruiti secondo la normativa vigente perde di senso dal momento che nel calcolo non si stima il valore aggiunto dato dall'aumento del comfort abitativo e dal valore aggiunto dell'immobile dato da un involucro termico perfettamente ottimizzato che necessita di una manutenzione minima. (calcolo basato su un prezzo del gasolio di 64 c€/litro o m<sup>3</sup> gas mediato sui prossimi 10 anni)

# Un investimento invitante

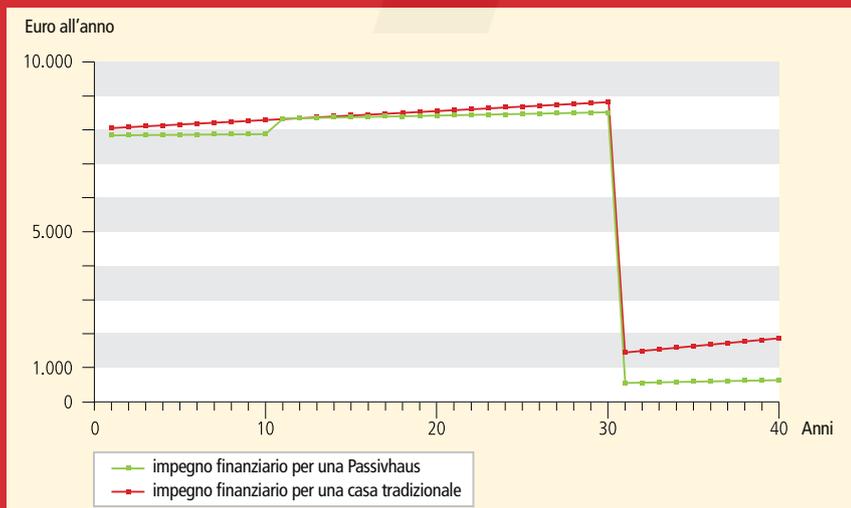
## 1. Coibentazione termica ottimale

Gli strati di coibente per tutti gli elementi costruttivi esterni – soletta controterra o soffitto verso piano interrato non riscaldato, pareti esterne e tetto – sono più spessi di quanto richiesto dai regolamenti edilizi. Con un’adeguata progettazione, difficilmente cambiano i costi di costruzione; gli unici costi aggiuntivi sono quelli per i maggiori spessori di coibente che variano tra 0.4 e 1.2 € per ogni cm di coibente aggiuntivo per metro quadrato di superficie di elemento costruttivo. Questo investimento è conveniente fin dall’inizio – già oggi con gli attuali prezzi dell’energia.

## 2. Assenza di ponti termici nell’involucro dell’edificio

Gli edifici Passivhaus di piccole e medie dimensioni devono essere privi di ponti termici. Realizzare costruzioni prive di ponti termici non implica necessariamente costi aggiuntivi, perché architetti con esperienza sanno come ottimizzare anche dal punto di vista economico determinati dettagli costruttivi. Gli elementi costruttivi certificati riportano anche i dettagli esatti dei nodi più importanti. Negli edifici più grandi, il raggiungimento di un’efficace coibentazione termica per le strutture portanti principali può essere molto complesso, pertanto è ammissibile la presenza di qualche contributo di ponte termico alle dispersioni termiche complessive. Alcuni elementi costruttivi meglio coibentati possono supplire a questi ponti termici e permettere un buon bilancio energetico, poiché queste costruzioni hanno un buon rapporto superficie/volume (rapporto S/V). Nel complesso, il rapporto costi-benefici per la riduzione dei ponti termici risulta eccellente.

Il costo complessivo capitalizzato di un edificio costruito secondo la normativa vigente [rosso] a confronto con quello di una Passivhaus [verde]



Che cosa succede quando il periodo di tasso fisso del prestito sta per scade- re? Il tasso di interesse si può aggior- nare al tasso di mercato, proprio come quelli dei mutui classici, ma grazie al risparmio energetico che si consegue, i costi totali per una Passivhaus diventano inferiori rispetto a quelli delle costruzioni tradizionali. Il grafico mostra un modello di calcolo, assu- mendo condizioni di mercato costanti ed un aumento reale annuo del prezzo dell’energia pari al 2% (dati basati su 58 centesimi di € per litro di gasolio o per m<sup>3</sup> di gas naturale).

### 3. Involucro dell'edificio a tenuta all'aria

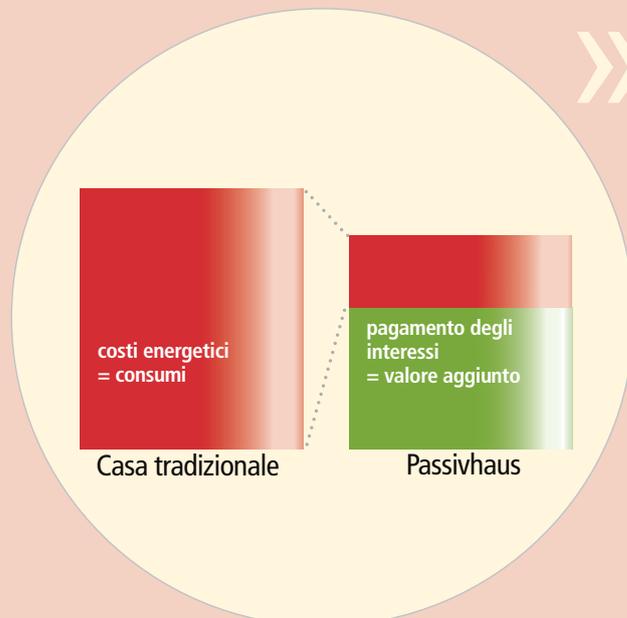
Migliorando la tenuta all'aria della costruzione si preven- gono danni strutturali e si aumenta il livello di comfort. Le strutture che non garantiscono la tenuta all'aria alla fine risultano essere sempre più costose delle strutture basate fin da subito su metodi coscienziosi di progettazione. Dover riparare i danni o migliorare l'involucro dell'edificio in uno stadio successivo è estremamente più complesso e comporta inevitabilmente costi superiori. Questa è la ragione per cui si dovrebbe sempre esigere un involucro a tenuta all'aria come nel caso di una Passivhaus. Obiettivamente su questo aspetto non sembrano sussistere costi aggiuntivi; al contrario, si evitano potenziali costi di riparazione.

### 4. Serramenti Passivhaus

I serramenti passivi devono essere in grado di soddisfare elevati requisiti, e molti dei prodotti disponibili sul mercato oggi lo sono. La migliore qualità ha ovviamente dei prezzi più elevati, sebbene i maggiori costi per i serramenti passivi siano decisamente notevoli. Ma, se da un lato i risparmi energetici conseguiti dall'impiego di serramenti Passivhaus da soli non ripagano i costi aggiuntivi, dall'altro sono però indispensabili. Essi contribuiscono comunque a ridurre altri tipi di costi: grazie alle minori dispersioni termiche, si riducono anche i costi per riscaldamento e condizionamento dell'aria. Come ulteriore beneficio, questi serramenti migliorano di gran lunga il comfort. Complessivamente, investire nella qualità dei serramenti passivi è decisamente vantaggioso.

>> È possibile acquisire maggiori nozioni sui calcoli economici all'indirizzo internet [www.passivhauskurs.de](http://www.passivhauskurs.de) o su Passipedia: [http://passipedia.passiv.de/passipedia\\_en](http://passipedia.passiv.de/passipedia_en)

Investire nel valore aggiunto invece che nel consumo di energia



## 5. Impianto di ventilazione con recupero di calore

L'impianto di ventilazione comfort è essenziale per una perfetta salubrità degli ambienti e dovrebbe essere installato in ogni nuovo edificio e in tutte le ristrutturazioni. La riduzione dei livelli di inquinamento dell'aria migliora la salute degli utenti in maniera così importante che già solo questo fattore rende un buon impianto di ventilazione un investimento conveniente.

A parte l'ovvio vantaggio dell'investimento, vogliamo tuttavia soffermarci sui meri costi aggiuntivi dell'acquisto di un impianto di ventilazione con recupero di calore rispetto a un edificio privo di impianto di ventilazione. La spesa aggiuntiva ammonta a circa 40 - 90 € per m<sup>2</sup> di superficie utile, pari al 3 - 6% del costo medio totale di costruzione.

## 6. Alcuni costi possono essere addirittura ridotti

Poiché una Passivhaus richiede meno energia per il riscaldamento, meno denaro deve essere investito nel sistema di riscaldamento. I radiatori non devono essere posizionati sui muri esterni, i tubi di distribuzione sono più corti e sottili, i generatori di calore sono di dimensioni più ridotte. Camini, serbatoi per il combustibile e locali adibiti a deposito non sono più necessari.

Questi risparmi possono ammontare a più del 3% del costo totale di costruzione, un contributo non trascurabile assumendo dei costi supplementari per costruire una Passivhaus compresi fra 3 e 8%.

**“Come ti senti a casa in inverno nelle giornate prive di sole?”**

**“Non abbiamo mai temperature sotto i 20 °C. Quando fuori casa ci sono -10 °C, abbiamo misurato in casa 23 °C, senza usare alcun sistema di riscaldamento tradizionale”.**

La famiglia Stiegeler vive in una Passivhaus vicino a Friburgo (D).

### RIDURRE I COSTI CON L'EFFICIENZA ENERGETICA – SUL LUNGO PERIODO

Sul lungo periodo l'efficienza energetica è il fattore principale che riduce l'impegno finanziario.

- Costruire oggi una Passivhaus significa fare un investimento saggio ed efficace sul lungo periodo.
- Il rischio è più basso rispetto ad un edificio tradizionale, aumentando al contempo il valore totale dell'immobile.

### ASSICURAZIONE DEL RISCHIO

Dopo 30 anni, la Passivhaus è stata ripagata e la famiglia del nostro esempio a pagina 34 sta ora risparmiando per i ridotti consumi energetici della sua Passivhaus.

Il rischio di un aumento del prezzo dell'energia non preoccupa tuttavia gli abitanti delle Passivhaus, quanto piuttosto gli abitanti delle case tradizionali. Nel settore edile, il punto fondamentale rimane la sicurezza dell'investimento. Un investimento come quello della costruzione di una casa non deve essere ad alto rischio, specialmente se esistono alternative. In questo senso, una Passivhaus è un investimento sicuro.

### CIASCUNO BENEFICIA DELLA PASSIVHAUS PERCHÉ:

- si è meno dipendenti dalla fornitura esterna di energia
- i prodotti innovativi creano occupazione e danno valore aggiunto al territorio
- il clima, l'ambiente e la salute sono tutelati.

# La qualità è la priorità principale

Il concetto Passivhaus supera di gran lunga gli standard costruttivi attuali. I progettisti ed i consulenti certificati Passivhaus hanno la necessaria esperienza e conoscenza per assicurare questo livello di qualità. Inoltre, produttori e fornitori qualificati corredano l'offerta di qualità.

## Progettazione

Per la progettazione di edifici passivi è disponibile il cosiddetto **Pacchetto di Progettazione PassivHaus PHPP**. Si tratta di una procedura di calcolo sviluppata specificamente per le Passivhaus e può essere usata per i seguenti scopi:

- preparare bilanci energetici
- calcolare i carichi termici
- dimensionare gli impianti di ventilazione
- monitorare il comfort degli ambienti.

Gli organismi di certificazione autorizzati dal Passivhaus Institut offrono una **verifica e certificazione** indipendente dei progetti presentati. Ogni proprietario o imprenditore può usufruire di questa possibilità.

## Implementazione

I prodotti certificati come:

- facciate continue
- sistemi di coibentazione a cappotto
- sistemi costruttivi
- serramenti Passivhaus
- vetri
- dettagli dei nodi strutturali
- recuperatori di calore
- impianti di ventilazione
- cassonetti
- finestre in copertura
- porte scorrevoli
- portoncini

garantiscono una sicura implementazione. Rinomate ditte garantiscono dei prodotti Passivhaus di alta qualità e sono validi partner durante il processo di costruzione della casa. Il controllo di tenuta all'aria è obbligatorio per ogni Passivhaus.

Architetti Huke-Schubert Berge | Appartamenti ad uso misto sulla Erdmannstraße ad Amburgo (D)



# L'esperienza degli utenti di Passivhaus

La prima Passivhaus di Darmstadt (D) non ha costituito un mero progetto di ricerca ma è stata anche abitata sin da subito. Fin dall'inizio fu realizzata un'indagine fra gli abitanti in merito alla loro esperienza in una Passivhaus, così come è avvenuto altre volte in successivi progetti Passivhaus. Sono state condotte anche indagini sotto l'aspetto sociale in alcune case a schiera ed edifici multipiano mostrando dei risultati sorprendenti: in termini di comfort, la Passivhaus funziona molto bene. L'indagine ha anche mostrato che gli inquilini non si sono comportati da risparmiatori accaniti disposti a soffrire il freddo pur di risparmiare energia. Infatti, sono riusciti a mantenere la loro casa confortevolmente calda senza costose bollette per il riscaldamento sapendo al tempo stesso di non sprecare energia inutile. La gente apprezza in particolare l'impianto di ventilazione che riesce ad assicurare in maniera continua un'aria interna salubre.

Molti degli abitanti di una Passivhaus la considerano una "casa normale", anche se ci sono naturalmente alcune differenze:

- non ci si deve preoccupare della ventilazione perché è automatica
- non ci sono grandi sbalzi di temperatura in estate o inverno
- in una Passivhaus non è necessario abbassare la temperatu-

ra interna durante la notte o durante lunghe assenze perché il comfort viene mantenuto in maniera costante senza grosse spese aggiuntive

- è facile avere una Passivhaus piacevolmente fresca durante il periodo estivo, come hanno confermato le reazioni positive degli utenti
- la ventilazione mediante apertura delle finestre non è più necessaria. Nelle case prive di sistema di ventilazione, le finestre delle camere da letto devono essere lasciate aperte a ribalta per lungo tempo – ma questo non garantisce una buona qualità dell'aria
- è necessario cambiare periodicamente i filtri dell'impianto di ventilazione ma è un'operazione semplice che ciascuno può fare da sé.

Naturalmente anche in una Passivhaus le finestre possono essere aperte. È solo che, come buona regola, nel periodo invernale non è più necessario preoccuparsi di arieggiare. Gli utenti delle Passivhaus esistenti hanno abitudini differenti sulla base delle loro preferenze.

"Camminiamo per casa scalzi o solo con i calzini tutto l'anno. Anche nel seminterrato i nostri piedi non sono mai freddi"

Famiglia Zielke, abitanti di una Passivhaus a Darmstadt (D)



Naturalmente anche in una Passivhaus le finestre possono essere aperte. E' solo che, come buona regola, nel periodo invernale non è più necessario preoccuparsi di arieggiare. Gli utenti delle Passivhaus esistenti hanno abitudini differenti sulla base delle loro preferenze.

Nei casi monitorati, si è visto che non è necessario ventilare anche attraverso le finestre, pur garantendo una perfetta funzionalità di ciascuna Passivhaus. Laddove le

finestre sono state aperte spesso, i consumi energetici sono stati ovviamente più alti della media ma, comunque, ancora molto più bassi rispetto a un nuovo edificio tradizionale.

In estate e nelle mezze stagioni è ragionevole aprire un po' più spesso le finestre per espellere il calore in eccesso. I sistemi di ombreggiamento esterni giocano un ruolo decisivo in questi periodi dell'anno. Quando fuori è veramente caldo, la cosa migliore è tenere le finestre chiuse e azionare il sistema di ventilazione.

# 03

## PROGETTI PASSIVHAUS

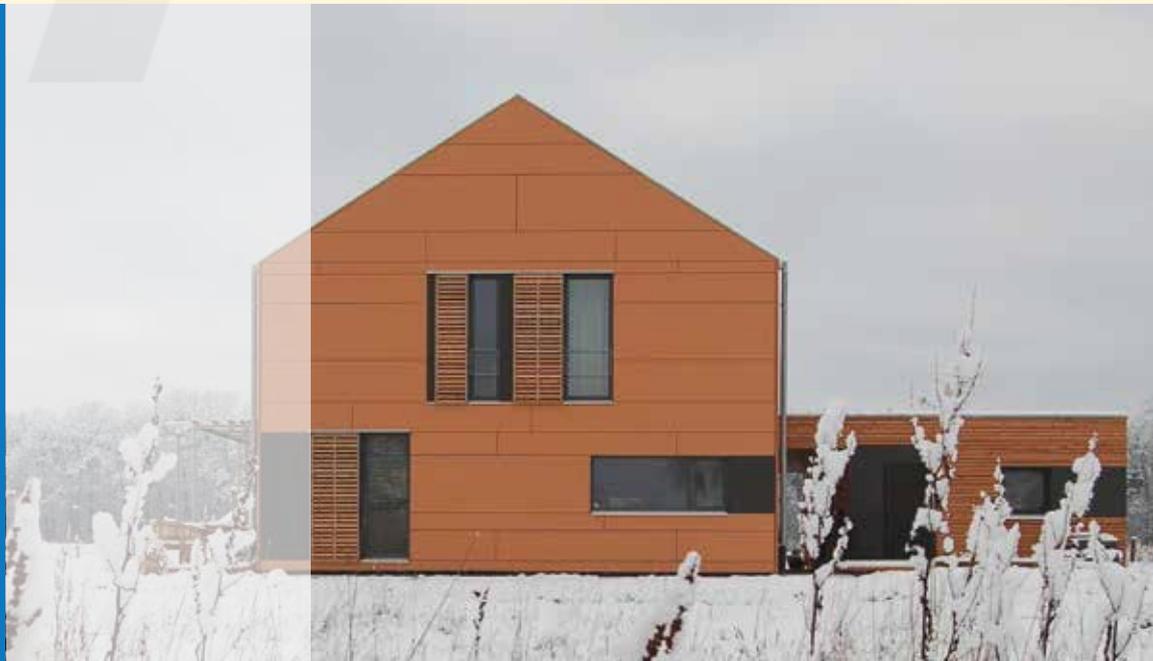
42 Villa Passiva a Roncone | TN

44 Intervento residenziale nella Pianura Padana | Lonato | BS

46 Residenza passiva alle pendici dell'Etna | Mascalucia | CT

48 Hotel Garni a Nago Torbole | TN

50 Edificio pubblico per l'amministrazione Provinciale | BZ



# Ispirato all'architettura tradizionale montana

Villa Passiva a Roncone | TN | Italia

Per la costruzione della Villa a Roncone, fin dalle fasi iniziali della progettazione, è stata data particolare attenzione all'ottimizzazione degli aspetti energetici e ambientali dell'edificio; l'obiettivo era quello di rendere l'edificio energeticamente indipendente ed ecosostenibile mediante l'utilizzo prevalente di materiali di origine naturale.

Fondamentale, data la conformazione orografica e antropica del luogo di progetto, è stata la ricostruzione tridimensionale degli ingombri all'orizzonte, in grado di limitare l'apporto solare al tutto di progetto, mediante la ricostruzione dell'intera vallata e, nel dettaglio, degli elementi di costruzione prossimi all'abitazione. Lo sfruttamento degli apporti energetici gratuiti derivati dall'ambiente, uniti alla realizzazione di un involucro energeticamente performante e a un sistema impiantistico efficiente, hanno permesso di sviluppare un componente edilizio quasi completamente indipendente da approvvigionamenti energetici esterni. La corretta disposizione delle aperture è in grado di garantire un apporto energetico gratuito considerevole all'abitazione, che viene mantenuto e sfruttato dalla stessa grazie alla costruzione di un involucro termico efficiente, dotato di componenti opachi caratterizzati da una trasmittanza termica ridotta ed avendo riposto una particolare cura nell'eliminazione dei ponti termici. L'energia ottenuta gratuitamente dal calore solare viene distribuita mediante un sistema di ventilazione meccanica con recupero

di calore ad altissima efficienza che ne minimizza dispersioni e sprechi; la limitata porzione di potenza termica ancora necessaria per raggiungere un adeguato comfort interno nei giorni più freddi dell'anno è garantita mediante piastre elettriche radianti posizionate all'interno delle murature e collegate al sistema fotovoltaico posto in copertura. L'impianto fotovoltaico realizzato mediante moduli integrati del tipo film sottile, studiato per ottimizzare il suo inserimento all'interno del contesto rurale montano, grazie ai 6 kWp di potenza elettrica installati è in grado di fornire più energia di quella necessaria per il funzionamento dell'abitazione. Il legno è stato uno dei soggetti principali per questo progetto, quale elemento costruttivo naturale fondamentale visti i limitati impatti ambientali dovuti a produzione, trasporto, dismissione e grazie alle sue ottime capacità igrometriche e di salubrità degli ambienti interni: la struttura portante dell'abitazione è realizzata interamente in pannelli in legno con tecnologia x-lam con certificazione di gestione sostenibile delle foreste PEFC. Per la coibentazione invece, sono stati scelti due materiali differenti per l'interno e l'esterno, anch'essi selezionati grazie alle loro caratteristiche di sostenibilità ambientale e di benessere: all'esterno è stata utilizzata una coibentazione in EPS 100% riciclato, proveniente dal riutilizzo di scarti industriali e dismissioni di materiali destinate alla discarica; per l'interno invece lana di vetro certificata completamente priva di formaldeide "o" sostanze di tipo nocivo per gli occupanti. Si può dire che gli obiettivi di costruire un'abitazione ecosostenibile, energeticamente indipendente e ad altissimo comfort abitativo sono stati raggiunti, ma sarà comunque l'edificio a fornire le prove del suo valore negli anni futuri: all'interno degli spazi abitativi verranno infatti installati sofisticati sistemi di monitoraggio che riporteranno valori essenziali della verifica prestazionale nelle diverse stagioni verificandone il mantenimento nel corso degli anni.



prospetto

sezione

## Informazioni sul progetto

Casa unifamiliare  
Nuova costruzione | 38087 Roncone (TN), Italia  
Superficie secondo PHPP 199,5 m<sup>2</sup>  
Anno di costruzione 2011  
Project ID: 2232

## Sviluppo progetto

La villa Passiva a Roncone (TN), realizzata mediante la collaborazione tra l'arch. Boni Paolo e il gruppo Armalab, parte dalle richieste fondamentali della committenza di un'abitazione che possa godere pienamente del contesto naturale nel quale si colloca, unito ad un'attenzione particolare verso la sostenibilità, il risparmio energetico, il benessere abitativo e la qualità dei materiali naturali utilizzati.

Per queste ragioni l'abitazione, sviluppata sui 3 livelli, porta le zone

visuite ai piani superiori dove, con ampie vetrate, si sfrutta ottimamente l'energia solare, garantendone allo stesso tempo visioni prospettiche lungo tutta la vallata.

Le attenzioni verso le tematiche della sostenibilità e del benessere interno hanno portato all'utilizzo di materiali naturali, sia nella realizzazione della struttura portante, che nelle finiture.

## Architetti

Arch. Paolo Boni, Armalab s.r.l.

## Valori U

Parete esterna: 0,084 W/(m<sup>2</sup>K)  
Copertura: 0,107 W/(m<sup>2</sup>K)  
Solaio piano terra: 0,084 W/(m<sup>2</sup>K)  
Solaio verso autorimessa: 0,093 W/(m<sup>2</sup>K)



#### Serramenti

telaio in legno di cedro

$U_w = 1,06 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

$U_f = 1,19 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

ponte termico attacco parete  $\Psi_{\text{att}} = 0,003 \text{ W}/\text{mK}$

tripli vetri basso emissivi con riempimento all'argon

$U_g = 0,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

$g = 60 \%$

#### Ventilazione / riscaldamento / acqua calda

impianto di ventilazione certificato PHI della ditta Helios, modello EC/ET 370PRO (recupero di calore con WRG 84%)

#### Tenuta all'aria dell'edificio

$n_{50} = 0,3 / \text{h}$

#### Fabbisogno termico per riscaldamento (calcolato secondo PHPP)

$12 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

#### Fabbisogno di energia primaria

$102 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

#### Costo di costruzione

$\text{€ } 1.450,00 / \text{m}^2$

# Edifici Passivi multifamiliari

Intervento residenziale nella Pianura Padana | Lonato | BS | Italia

Coniugare sostenibilità, contenimento dei costi e sperimentazione tecnologica, attorno a questa triade si è sviluppata la progettazione dell'intervento di housing sociale finanziato dalla Regione Lombardia nell'ambito del Piano Regionale di Edilizia Residenziale Pubblica.

L'intervento edilizio ha previsto la realizzazione di 18 alloggi suddivisi in due corpi edilizi aventi in comune gli spazi di servizio collocati al piano interrato, in ragione della differente esposizione solare che penalizza in parte il fabbricato posto a nord, la certificazione PHPP è riferita alla palazzina collocata a sud che gode degli apporti solari passivi senza le ostruzioni che penalizzano il fabbricato retrostante che ha comunque conseguito la certificazione CasaClima Gold.

L'attenzione agli aspetti bioclimatici quali irraggiamento e ombreggiamento delle facciate e la compattezza delle forme per ottimizzare i comportamenti energetici hanno influito sulla definizione architettonica affidando alla coloritura delle facciate e dei sistemi di protezione solare una sua caratterizzazione.

Pur nell'ambito del contenimento complessivo dei costi di costruzione si è inteso introdurre un qualche aspetto di sperimentazione costruttiva, prevedendo la realizzazione dell'intero secondo piano del corpo Passivhaus, con elementi strutturali, sia verticali che orizzontali, in legno.

Gli alloggi sono dotati di impianto di climatizzazione invernale ed estiva ad espansione diretta con pompa di calore autonoma, per ciascun alloggio, in grado di invertire il ciclo garantendo in estate un'efficace raffrescamento con deumidificazione, l'acqua calda sanitaria è invece prodotta da un sistema centralizzato composto da un sistema aria-acqua installata in copertura con serbatoio inerziale da 1000 litri.

L'intero sistema energetico dell'edificio è alimentato solo con energia elettrica, fabbisogno compensato da un sistema di moduli fotovoltaici in grado di produrre circa 20 kWp di potenza di picco collocati sulla copertura di ciascuna palazzina, soddisfacendo da subito gli obiettivi della direttiva europea 2010/31/UE sugli edifici a energia quasi zero.



prospetto

## Informazioni sul progetto

Comune di Lonato (Bs) Italia

Edificio in linea su tre livelli fuori terra con 9 alloggi

Superficie lorda complessiva

(comprese pertinenze al p.interrato) m<sup>2</sup> 980

Anno di costruzione 2010-2011

## Committente

Coop Casa soc. cooperativa

## Progetto Architettonico

Arch. Angiolino Imperadori

## Progetto Strutture e Impianti

Ing. Giovanni Ziletti

## Consulente sostenibilità

Dott. Sergio Rossi

## Modalità costruttive

### Pareti esterne

(P.T. e 1P): intonaco, termolaterizio da 250 mm, EPS con grafite da 150 mm (2P): parete in legno preassemblata con montanti verticali in legno lamellare da 100x160mm, pannellature esterna ed interna in OSB da 20 mm, materassini interni in fibra di legno da 160 mm, e coibentazione esterna in EPS con grafite da 150 mm, membrana interna di tenuta all'aria, intercapedine impiantistica da 40 mm, pannello in fibra di legno mineralizzata da 20 mm ed intonaco

Copertura: orditura con travetti in legno lamellare da 120x240 mm, pannellatura interna ed esterna con pannelli OSB da 20 mm, feltro interno in lana di roccia da 240 mm, coibentazione esterna in EPS 200 mm, guaina impermeabile e pannello XPS da 50 mm, membrana interna di tenuta all'aria, pannello in fibra di legno mineralizzata da 20 mm ed intonaco



Solaio piano terra: massetto e pavimentazione, barriera vapore, sottofondo alleggerito 100 mm, solaio Plastbau 240+200 mm EPS

#### Valori U

Pareti esterne piano terra e primo:  $U = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Pareti esterne piano secondo:  $U = 0,11 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Copertura:  $U = 0,074 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Solaio piano terra:  $U = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

#### Finestre

Telaio in legno lamellare da 92 mm montato su monoblocco in EPS completo di cassonetto esterno per oscurante

$U_w = 0,90 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Triplo vetro basso emissivo con Argon

$U_g = 0,60 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  valore  $g = 49\%$

#### Ventilazione | Riscaldamento | Acqua calda

Ventilazione meccanica controllata con recupero di calore. Rendimento recuperatore di calore:  $\eta = 76,5\%$

Impianto autonomo per ogni appartamento: pompa di calore aria-aria

Impianto centralizzato. Pompa di calore aria-acqua con accumulo

Impianto fotovoltaico 20 kWp installato in copertura

#### Permeabilità all'aria

$n_{50} = 0,6 \text{ 1/h}$

Fabbisogno termico per riscaldamento (calcolato secondo PHPP)

$12,92 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

#### Fabbisogno di energia primaria

$120 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

#### Costo di costruzione

€ 1.040,00 per  $\text{m}^2$  di superficie lorda comprensivo dell'impianto fotovoltaico (iva esclusa)

# Il concetto Passivhaus nel clima mediterraneo

Residenza passiva alle pendici dell'Etna | Mascalucia | CT | Italia

Il Progetto Botticelli è un progetto innovativo atto a realizzare un edificio che oltrepassa il concetto NZEB dello Zero Energy per raggiungere l'obiettivo di un edificio attivo Energy plus. Realizzato in provincia di Catania, sul territorio del comune di Mascalucia a 500 m s.l.m. sulle pendici dell'Etna. Prende il nome dall'omonima via intitolata al pittore Sandro Botticelli.

L'edificio, pensato come progetto pilota per l'intera Sicilia, è una villetta unifamiliare "All Electric" progettata e realizzata secondo il protocollo Passivhaus (Darmstadt) e CasaClima Gold (Agenzia Casaclima BZ).

Attraverso la produzione da fonti rinnovabili ed impianti innovativi è la prima Casa Attiva della Sicilia ove i fabbisogni energetici sono superati dalla produzione, diventando quindi produttore di energia piuttosto che consumatore.

In Europa, le agenzie ed istituti che si occupano di protocolli costruttivi di efficienza energetica per gli edifici (CasaClima, Passivhaus, Minergie, etc), sono tutte situate nel centro e nord Europa, in climi nordici, dove il freddo è il problema principale da affrontare.

Queste organizzazioni, fino adesso, hanno adottato e provato metodologie e protocolli pensati principalmente per le loro condizioni ambientali, di tipo nordico e quindi con modelli progettuali di calcolo in regime stazionario.

Il Progetto Botticelli, in collaborazione con il Politecnico di Milano, gruppo eERG e l'Università di Catania dipartimento DICA, ha lanciato la sfida di innovare implementando questi protocolli in un contesto di clima mediterraneo, adottando anche un modello progettuale di calcolo in regime dinamico ove la gestione delle alte temperature è il problema principale da affrontare.

L'edificio Progetto Botticelli è certificato CasaClima Gold ed in fase di certificazione Passivhaus Institut.

Il progetto è stato curato dallo Studio Associato SAPIENZA & PARTNERS con un approccio olistico degli aspetti architettonici, bioedilizia, efficienza energetica e sostenibilità ambientale.

L'architettonico del Progetto Botticelli è basato sulla reinterpretazione in chiave contemporanea della casa rurale siciliana. Gli aspetti fondamentali tradizionali sono reinventati secondo le esigenze e le tendenze architettoniche contemporanee: tecniche bioclimatiche locali – tipologia tradizionale – rapporto tra interno esterno.

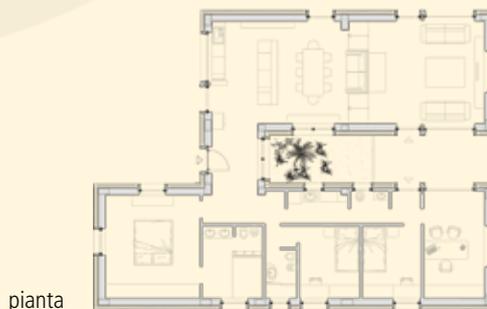
La salubrità e il comfort degli occupanti sono stati affrontati con un atteggiamento bioedilizio, impiegando intonaci interni in terra cruda siciliana a base di sola argilla.

L'efficienza energetica è stata curata nei punti:

- involucro altamente coibentato e assenza dei ponti termici
- infissi ad alte prestazioni e una corretta posa
- utilizzo di monoblocco termoacustico per attacco infissi
- impianto di ventilazione comfort con recuperatore entalpico
- geotermia con scambiatore interrato
- produzione da fonti rinnovabili: fotovoltaico e solare termico
- impianto di monitoraggio e gestione controllo domotico

La sostenibilità ambientale è stata affrontata con azioni quali il recupero delle acque piovane e riciclo delle acque grigie che quasi azzerano l'utilizzo di acqua potabile.

Il Progetto Botticelli è parte del progetto Europeo PASSReg con il Passivhaus Institut, il Politecnico di Milano gruppo eERG, la Regione Siciliana ufficio Energy Manager e la Provincia regionale di Catania per la divulgazione e la diffusione di edificio PASSIVHAUS intelligente di nuova generazione in conformità alle direttive Europee NZEB Zero Energy Building.



pianta

## Informazioni progettuali

Villa unifamiliare

Nuova costruzione | 95030 Mascalucia (CT), Italia

Superficie secondo PHPP 144,20 m<sup>2</sup>

Anno di costruzione 2012

Project ID: 2123

## Property Developer

Carmelo Sapienza | Agnieszka Radziszewska

## Architetti

Arch. Pina Giovanna Capace | Arch. Salvo Comes

## Edificio

Parete esterne: terra cruda - pilastro calcestruzzo/laterizio porizzato rettificato – 200 mm coibente Lana di Roccia - intonaco silossanico

Copertura: terra cruda - calcestruzzo - membrana freno al vapore - 280 mm coibente Lana di Roccia - membrana traspirante isolante - coppo siciliano ventilato

Solaio: parquet in rovere - materassino acustico - massetto in argilla espansa - laterocemento - 140 mm isolante lana di roccia - intonaco

## Valori U

Parete esterna: 0,13 W/(m<sup>2</sup>K)

Copertura: 0,13 W/(m<sup>2</sup>K)

Solaio: 0,23 W/(m<sup>2</sup>K)



#### Finestre

Serramenti in PVC montati su falso telaio Thermoblock in EPS

Caratteristiche termiche diversificate con

$$U_w = 0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)} - 1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

$$U_g = 0,50 \text{ W/(m}^2\text{K)} - 1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

$$g = 0,50\% - 0,61\%$$

$$U_f = 0,97 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

#### Ventilazione | Riscaldamento | Acqua calda

Pompa di calore aria acqua integrata con solare termico ad accumulo, ventilazione meccanica controllata.

Scambiatore interrato di pre-trattamento aria per recupero a flussi incrociati entalpico.

Riscaldamento con batteria idro di post trattamento nel sistema di ventilazione

Fotovoltaico – controllo domotico KNX

#### Tenuta all'aria

$$n_{50} = 0,59 / \text{h}$$

#### Fabbisogno termico per riscaldamento (calcolato secondo PHPP)

$$11 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$$

#### Fabbisogno di energia primaria

$$89 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$$

#### Costo costruzione

$$2.900,00 \text{ €/m}^2$$

# L'ecosostenibilità negli edifici ricettivi

Hotel Garni a Nago Torbole | TN | Italia

L'edificio, inserito nel tessuto urbano di Nago Torbole, costituirà un Hotel garni che si sviluppa su tre piani fuori terra e uno interrato.

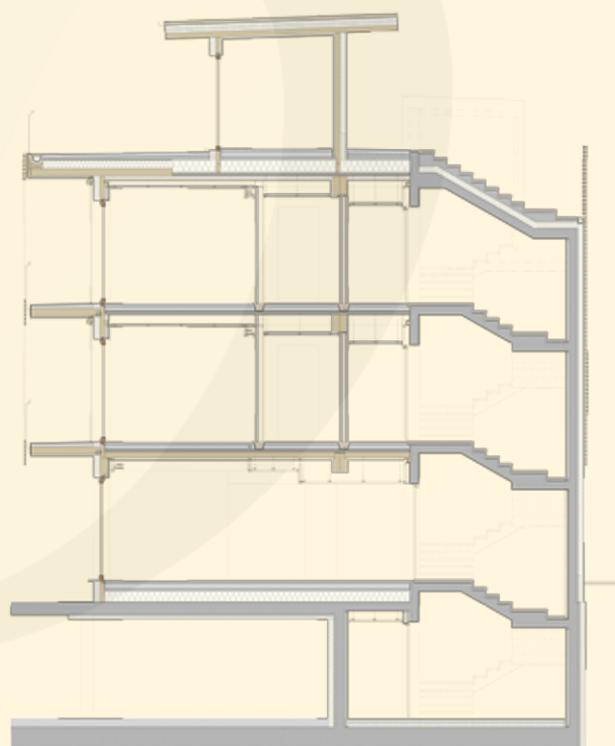
I principi basilari su cui è stata improntata l'intera progettazione sono quelli riguardanti il risparmio energetico e l'ecosostenibilità in campo edilizio. Questo si riscontra già a partire dal materiale previsto per le parti strutturali fuori terra in pannelli di legno tipo X-lam certificati PEFC; altra caratteristica importante è la presenza di pacchetti di parete isolati con materiale riciclato che permettono di ridurre i costi di riscaldamento e raffreddamento e al tempo stesso aumentare il comfort degli utenti.

Sempre nel rispetto dei canoni della bioedilizia le pareti esterne presentano per lo più rivestimenti lignei o intonaci naturali, la copertura è in parte costituita da pannelli fotovoltaici, destinati alla produzione di energia elettrica a servizio delle attività dell'hotel. Per massimizzare il comfort degli utenti della struttura è stata effettuata inoltre un'analisi dell'irraggiamento al fine di ottimizzare le aperture e i dispositivi di ombreggiamento: alla luce dei risultati emersi si è deciso di realizzare un sistema di tettoie esterne con tende tipo veneziana regolabili singolarmente su tutti i serramenti a sud per garantire ombreggiamento od oscuramento a seconda delle necessità.

Visto l'elevato livello di prestazione energetica ottenibile nel sito e vista la crescente necessità globale di ridurre le emissioni generate dalle costruzioni si è pensato di certificare l'edificio sia secondo i criteri del Passivhaus Institut di Darmstadt, che secondo il protocollo Clima Hotel Gold. Nel progetto per l'hotel-garni: l'involucro termico è altamente coibentato e privo di ponti termici, le aperture sono state ottimizzate per permettere di sfruttare l'energia solare in inverno, i sistemi di oscuramento sono proget-

tati per proteggere dal surriscaldamento estivo, i serramenti sono previsti ad altissima efficienza energetica con vetri triplo-strato e connessioni prive di perdite d'aria, infine un sistema di ventilazione con scambio di calore ad alta efficienza corre lungo lo spazio distributivo e raggiunge tutti gli spazi interni.

Il risultato è un edificio efficiente nei costi che fornisce un alto livello di comfort abitativo utilizzando un quantitativo di energia basso per riscaldamento e raffreddamento.



sezione

## Informazioni progettuali

📍 Hotel Garni

Nuova costruzione | 38069 Nago Torbole (TN), Italia

Superficie secondo PHPP 460 m<sup>2</sup>

Anno di costruzione 2012

Project ID: 2521

## Architetti

Arch. Alberti Nicola, Casagrande Daniela, Ghiringhelli Luca, Armalab s.r.l.

## Edificio

Muro esterno: cartongesso più lana di vetro | X-lam | cappotto in EPS da 150 mm | rasatura esterna

Tetto: cartongesso più lana di vetro | travetti in legno lamellare più perlinato con getto collaborante | freno a vapore | coibente XPS da 300 mm | C.A. in pendenza con guaine

Solaio al piano terra: soletta in C.A. | cappotto in XPS | getto di protezione con caldane alleggerite

## Valori U

Parete esterna: 0,122 W/(m<sup>2</sup>K)

Copertura: 0,123 W/(m<sup>2</sup>K)

Solaio piano terra: 0,187 W/(m<sup>2</sup>K)

Solaio verso autorimessa: 0,073 W/(m<sup>2</sup>K)



#### Serramenti

telaio in legno di cedro

$U_w = 0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

$U_f = 1,01 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

ponte termico attacco parete  $\Psi_{\text{att}} = 0,014 \text{ W}/\text{mK}$

tripli vetri basso emissivi con riempimento all'argon

$U_g = 0,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

$g = 47 \%$

#### Ventilazione / riscaldamento / acqua calda

LG 3200 PICHLER rendimento effettivo 84%

efficienza elettrica 0,41 Wh/m<sup>3</sup>

range di impiego tra 950 e 1800 m<sup>3</sup>/h

#### Tenuta all'aria dell'edificio

$n_{50} = 0,6 / \text{h}$

#### Fabbisogno termico per riscaldamento (calcolato secondo PHPP)

12 kWh/(m<sup>2</sup>a)

#### Fabbisogno di energia primaria

140 kWh/(m<sup>2</sup>a)

#### Costo di costruzione

€ 1.500,00 / m<sup>2</sup>

# Risanare mediante lo standard Passivhaus

Edificio pubblico per l'amministrazione Provinciale | BZ | Italia

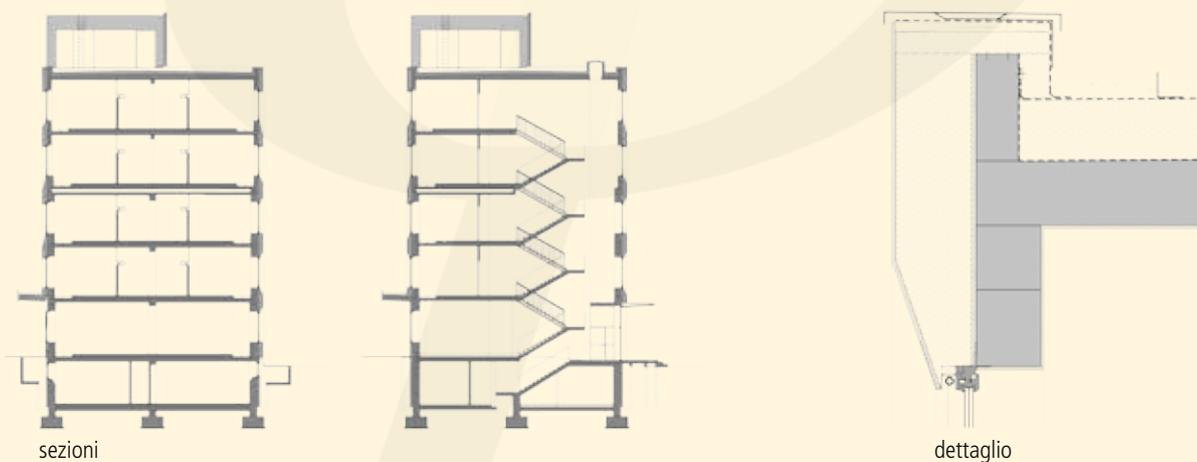
La Giunta della Provincia Autonoma di Bolzano ha incaricato Michael Tribus Architecture di adattare l'ex edificio postale per adibirlo ad uffici provinciali. L'edificio "Ex Post" presso la stazione FS di Bolzano è stato quindi utilizzato come Palazzo per l'amministrazione Provinciale dal 2006. Il risanamento e il rialzo dell'edificio a 20.000 metri cubi è stato progettato nello standard Passivhaus. Si tratta del primo edificio pubblico in Italia Passivhaus con un consumo che corrisponderebbe ca. ad un litro di olio combustibile (10 kWh/m<sup>2</sup>a).

Tramite l'enorme risparmio d'energia si minimizzano i costi d'esercizio e di seguito i costi per il riscaldamento ed il raffreddamento del ca. 90%. Inoltre si fa presente il buon esempio proposto dall'Amministrazione Provinciale.

Con la variabilità degli stipiti delle finestre è stato possibile giungere ad un concetto complessivo vivo in contrasto al chiaro linguaggio formale. Queste variazioni degli stipiti sono state possibili utilizzando elementi per l'isolamento termico di spessore 35 cm, fornendo il principale effetto plastico della facciata. Il concetto prevede stipiti dritti o aperti 60 cm o 120 cm realizzati con elementi prefabbricati cuneiformi coibenti in EPS, molto convenienti dal punto di vista della realizzazione. Tramite un giusto isolamento termico (cappotto in 35 di EPS;  $\lambda = 0,032 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) ed una vetrata a 3 strati (Valore U compless-

sivo di  $0,84 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) è possibile rinunciare ad un sistema di riscaldamento tradizionale. Viene invece impiegato un impianto di ventilazione controllata. Questo impianto garantisce un confortevole afflusso controllato di aria fresca e permette contemporaneamente un riscaldamento o raffreddamento personalizzati.

Mentre l'edificio con la sua forma cubica rappresenta esteriormente un'unità, il gioco delle aperture delle finestre lascia un'immagine individuale alle persone che lavorano nell'edificio. La formazione verticale degli sguinci offre la possibilità di gestire in modo differente la luce nei singoli piani. Così la luce naturale nel piano terra è aumentata con l'apertura degli sguinci verso l'alto. Nei piani superiori invece gli sguinci superiori rimangono chiusi per garantire un'ombreggiatura maggiore. L'utilizzo di vetri a protezione solare nello strato esterno delle finestre passive garantisce la protezione da un surriscaldamento estivo ed offre inoltre una protezione acustica elevata. Nonostante gli sguinci inclinati, è stato possibile coibentare anche il telaio delle finestre per evitare la formazione di condensa. La copertura comprende un tetto verde estensivo per non sigillare la superficie, ritenere le acque piovane e anche le polveri.



## Informazione Progetto

Edificio amministrativo passivo certificato come Ristrutturazione CasaClima con sopraelevazione | 39100 Bolzano, Italia  
Superficie riscaldata secondo PHPP: 3003 m<sup>2</sup> Anno di costruzione: 2006  
Progetto database:

## Committente

Provincia Autonoma Bolzano

## Architetti

Michael Tribus Architecture, Lana (BZ)

## Fotografie

Michael Tribus Architecture, Lana (BZ)

## Costruzione

Struttura portante "esistente" composta da solai massicci e colonne in cemento armato.

Pareti Esterne: Intonaco interno | Barriera al vapore | Isolamento Termico ( $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$ ) | Intonaco esterno.

Copertura: Intonaco interno | Solai C.A. | Barriera al vapore | Isolante Termico EPS ( $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$ ) | Sistema di guaina in poliolefine antiradice in feltro inclinato ed inchiodato | Strato drenante in PE con accumulo idrico | Telo filtrante | Substrato di terra vegetale. Solai verso terreno: Solai in C.A. | Cemento cellulare | Massetto | Piastrelle

## Valori U

Parete esterna:  $0,08 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Copertura:  $0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Solai verso terreno:  $0,498 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



#### Finestre

Finestre in legno con telaio sormontato da coibente nell'attacco con il muro  
 $U_w$ , installata =  $0,77 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  Triplo vetro con riempimento in Argon  
 $U_g = 0,60 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   
 $g = 60\%$

#### Ventilazione | Riscaldamento | Acqua calda

Menega con recupero di calore  $\eta = 75\%$  fino a circa  $10.000 \text{ m}^3/\text{h}$   
caldaia a gas a condensazione a  $60 \text{ kW}$  modulante con integrazione  
aggiuntiva a resistenza elettrica inserita nell'accumulo

#### Tenuta all'aria

$n_{50} = 0,61 / \text{h}$

#### Fabbisogno termico per riscaldamento (calcolato secondo PHPP)

$10 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ a})$

#### Fabbisogno di energia primaria

$84.6 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{ anno}$

#### Costo costruzione

$\text{€ } 4.820.000,00 + \text{IVA}$

# ARCA, IL MARCHIO DI QUALITÀ DELLE COSTRUZIONI IN LEGNO

ARCA, ARchitettura – Comfort – Ambiente, è il primo sistema di certificazione per l'Edilizia in legno di qualità.

L'iniziativa, promossa dalla Provincia autonoma di Trento, ha l'obiettivo di proporre un nuovo modo di costruire edifici in legno durevoli, sicuri, confortevoli, sostenibili, attraverso un processo di certificazione affidabile ed indipendente.



ARCA ha basi solide, si innesta sull'esperienza maturata dal progetto SOFIE, l'edificio a sette piani realizzato con pannelli X-Lam e diventato famoso in tutto il mondo per essere uscito indenne da un terremoto di magnitudo 7,2 della scala Richter, simulato sulla piattaforma sismica di Miki (Giappone), nonché ad un incendio prolungato.

ARCA rappresenta l'evoluzione di SOFIE ed è un sistema di certificazione applicabile a tutte le tipologie di edifici in legno:

il regolamento tecnico non definisce a priori specifiche modalità costruttive (pannello, telaio, sistemi misti), non segnala soluzioni prescrittive, ma fissa gli elementi qualitativi in modo preciso, codificato e misurabile.

Si è quindi creato un sistema aperto, dove il differenziale è rappresentato dalla qualità, dimostrabile oggettivamente tramite gli elaborati progettuali, le verifiche in cantiere ed i test condotti in corso d'opera.

Gli edifici che possono fregiarsi del marchio ARCA devono rispondere ad un set di ben 13 requisiti raggruppati in tre distinte categorie: prestazioni tecniche (sicurezza antisismica, resistenza al fuoco, efficienza energetica, isolamento acustico, permeabilità all'aria, ventilazione meccanica controllata); gestione dell'edificio (regole della qualità costruttiva, piano di manutenzione, polizza assicurativa postuma decennale); sostenibilità (legno certificato, programma di progettazione integrata, materiali basso emissivi, produzione locale).

ARCA prevede quattro livelli di certificazione: verde, argento, oro e platino.

## ARCA, SISTEMA DI CERTIFICAZIONE PER SOPRAELEVAZIONI, AMPLIAMENTI E PRODOTTI IN LEGNO DI QUALITÀ

La certificazione ARCA può essere richiesta non solo per edifici in legno "chiavi in mano", ma anche per interventi di riqualificazione del patrimonio esistente, come nel caso di sopraelevazioni, ampliamenti, ristrutturazioni, dove la qualità ed i tempi contenuti dell'edilizia in legno possono davvero fare la differenza. Il sistema ARCA prevede inoltre la certificazione di singoli componenti quali finestre, porte esterne, pannelli X-Lam, pavimenti, scale, sempre ovviamente realizzati in legno. È stato inoltre costituito un elenco per i professionisti che partecipano alla formazione ARCA.

## ARCA E PASSIVHAUS

Dal 2011 ARCA Casa Legno srl partecipa con l'istituto ZEPHIR alla promozione gli edifici in legno passivi.

La fattiva collaborazione fra i due enti si è tradotta in un protocollo di intesa recentemente siglato e nella redazione di un'analisi delle analogie e differenze tra i requisiti ARCA e quelli PassivHaus.

Il documento prodotto ha dimostrato l'elevato livello di performance degli edifici in legno certificati "ARCA Platinum" attraverso il confronto con le costruzioni passive.

I punti in comune fra i due standard di certificazione sono davvero notevoli e riguardano la performance energetica, la permeabilità all'aria, gli aspetti di comfort legati alla presenza di un impianto di ventilazione meccanica controllata ed il suo isolamento acustico.

Per quanto concerne la differenza fra i due sistemi, si segnala che PassivHaus considera i dati climatici in riferimento alla geolocalizzazione del sito in cui si trova la costruzione e valuta sia il reale orizzonte sia eventuali ostacoli.

ARCA si basa invece su quanto stabilito dalla normativa nazionale vigente, ovvero impone il calcolo degli indici di prestazione energetica secondo le UNI/TS 11300 e riferendosi ai dati climatici del comune di appartenenza del sito (UNI 10349, allegato C D.Lgs. 192/2005, D.Lgs. 311/2006 e ss. mm.).

Per approfondimenti si invita a visionare il documento "ARCA-PassivHaus Analogie e differenze" disponibile nello spazio documenti del sito [www.arcacert.com](http://www.arcacert.com)





Zehnder: tutto per un ambiente confortevole, sano ed energeticamente efficiente.

**Zehnder Comfosystems:  
Sistemi per la ventilazione climatica.**

Zehnder Tecnosystems S.r.l.  
Campogalliano (MO)



**Zehnder Radiatori:  
Radiatori e scaldasalviette.**

Zehnder Group Italia S.r.l.  
Lallio (BG)

**Zehnder Nestsystems:  
Sistemi per la climatizzazione radiante.**

Nest Italia S.r.l.  
Vedelago (TV)

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

always  
around you

**zehnder**



**APE** Agenzia Per l'Energia  
del Friuli Venezia Giulia  
[www.ape.fvg.it](http://www.ape.fvg.it)

La consapevolezza dei propri consumi è il primo passo per poter utilizzare in modo intelligente l'energia.

L'obiettivo di APE è fornire gli strumenti idonei per compiere scelte consapevoli in campo energetico.

Per questo APE **certifica la qualità CasaClima** in Friuli Venezia Giulia.

APE organizza:

- corsi e seminari per progettisti;
- corsi per artigiani e piccole imprese;
- corsi e conferenze per cittadini.

**Registrati alla newsletter per essere sempre aggiornato sulle attività di APE nel settore del risparmio energetico: [www.ape.fvg.it](http://www.ape.fvg.it)**

**Per informazioni: [info@ape.fvg.it](mailto:info@ape.fvg.it) - tel. 0432 980322  
APE - via Santa Lucia, 19 - 33013 Gemona del Friuli (UD)**

## **IG** PASSIVHAUS Friuli Venezia Giulia

Passivhaus significa competenze progettuali, attenzione ai dettagli, accuratezza nell'esecuzione e garanzia di professionalità da parte di consulenti, progettisti, tecnici, imprese e maestranze.

Il Gruppo IG Passivhaus FVG vuole contribuire a livello territoriale a diffondere questo sapere e a promuovere i necessari criteri di qualità.

**Segui le attività del Gruppo IG Passivhaus FVG e iscriviti su:  
[www.ape.fvg.it/passivhaus](http://www.ape.fvg.it/passivhaus)**



Da sempre impegnata nello sviluppo di proposte efficaci e tecnologicamente innovative nel campo delle costruzioni edili, Aktarus Group ha messo a punto una gamma di soluzioni specifiche nelle diverse applicazioni per il raggiungimento di prestazioni di grande eccellenza: dalla nuova edilizia alla riqualificazione di edifici esistenti, dal recupero architettonico alla valorizzazione energetica e ristrutturazione passiva.

Lo studio e l'impiego di nanotecnologie ed in particolare delle proprietà uniche degli isolanti a base d'Aerogel, ha permesso di ottenere prodotti con conduttività termica estremamente bassa, resistenza alla compressione, idrofobicità, eccezionale resistenza meccanica agli urti, stabilità dimensionale e mantenimento delle prestazioni nel tempo.



**AEROPAN**  
NANOTECH THERMAL INSULATION

Costruire il futuro:  
sostenibile, vivibile, abitabile.

**Aktarus Group**



**AEROGEL**



**NANOSUN<sup>2</sup>**  
NANOTECH SOLAR PIPE

# UNA NUOVA TIPOLOGIA DI PRODOTTO

UN'INNOVATIVA  
MODALITÀ  
COSTRUTTIVA

# PANNELLO X-LAM

Pannelli prodotti, tagliati,  
sagomati e montati su  
progetto elaborato  
sulle specifiche esigenze  
del cliente, per costruzioni  
**ANTISISMICHE** e di  
**BIO-EDILIZIA**.



PRODUZIONE DI PANNELLI IN X-LAM



## L'AZIENDA



La **ARTUSO LEGNAMI** è una delle aziende leader in Italia nella produzione di case in legno. È tra le prime in Europa a produrre il pannello **X - LAM**. È l'unica in Italia in possesso del **Certificato C€** strutturale rilasciato dall'Ente di competenza austriaca.



[www.depraadriano.it](http://www.depraadriano.it)  
[info@depraadriano.it](mailto:info@depraadriano.it)  
tel/fax: 0438-989111



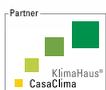
# L'INNOVAZIONE\*

\* Densificato estremamente: TOP FRAME.  
In polistirolo speciale densificato.  
 $\Psi -0,032 \text{ W/(mK)}$



I ponti termici appartengono ormai al passato con il nuovo sistema a blocco.

- Il materiale isolante consiste in polistirolo speciale densificato
- Non assorbe acqua e non subisce deformazioni
- Valori d'isolamento acustico molto elevati: 41 dB con spalla standard senza battuta, 46 dB con spalla standard con battuta
- Metodo unico per eliminare tecnicamente il punto debole nel collegamento tra la finestra e il davanzale



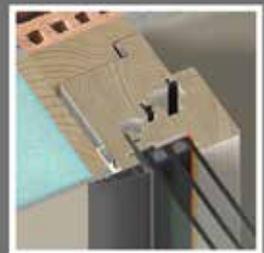
HELLA.INFO

**HELLA** Frangisole.  
Tende da sole. Avvolgibili.

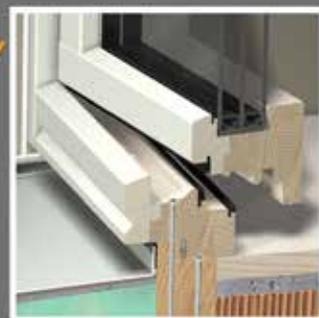
**l'infisso**  
SISTEMI TRASPARENTI



TRENTINO



LINEA  
**ENERGY**  
wood.2



[info@linfissotn.it](mailto:info@linfissotn.it) - [www.linfissotn.it](http://www.linfissotn.it)

# L'elemento portante per l'isolamento termico. Costruire oggi per il domani.



Schöck Isokorb® separa termicamente i balconi, gronde e marciapiedi dal resto dell'edificio, riducendo al minimo i ponti termici. L'effetto isolante rispetto a balconi non isolati migliora così del 90 %.

Per tutte le applicazioni ed i materiali

- Calcestruzzo armato / Calcestruzzo armato
- Acciaio / Calcestruzzo armato
- Legno / Calcestruzzo armato
- Acciaio / Acciaio

 **Schöck Isokorb®**



Building Solutions

# xenergy

La **nuova** generazione  
di isolanti termici di Dow



XENERGY fornisce ad architetti e costruttori soluzioni di isolamento che soddisfano i nuovi requisiti imposti dalla normativa sul risparmio energetico, ottenendo gli stessi valori di resistenza termica dichiarata,  $R_D$ , con un minore spessore. La gamma di prodotti XENERGY rappresenta, oggi, la migliore offerta in polistirene estruso in termini di prestazioni termiche ed impatto ambientale.

- »» **Certificato dal Passivhaus Institut di Darmstadt**
- »» Struttura a celle chiuse
- »» Costante ed alto valore di **isolamento termico fino ad un 20% in più**
- »» Elevata resistenza all'acqua
- »» Durabilità **certificata**
- »» Resistenza ai cicli di gelo e disgelo
- »» Elevata resistenza alla compressione
- »» Resistenza all'invecchiamento
- »» Imputrescibilità
- »» Stabilità dimensionale
- »» Riciclabile



Per maggiori informazioni  
e per scaricare la nuova  
brochure visiti il sito:

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

## Il nuovo sistema che rende la tua energia ancora più redditizia

Raddoppiate le vostre tariffe incentivanti

Abbattete il costo della bolletta

Realizzate un impianto senza limiti di potenza

Risparmiate sul costo della copertura (nuove costruzioni)

Ottenete una perfetta integrazione architettonica

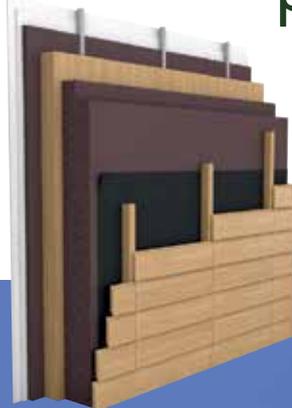
Affidati a BM Greenpower - Leader nel settore delle energie rinnovabili. L'azienda trentina che vi offre un prodotto made in Germany, riconosciuto dal GSE con nuovissimi vantaggi...



*BM Greenpower offre finanziamenti personalizzati per il tuo impianto*

BM S.p.A. 38082 Cimego(TN) Tel. +39 0465/621794 email: info@bmgreenpower.it

## La casa dei tuoi sogni pensala in legno



Oggi l'azienda Mariana Franco vuol dire anche CASA... bella, moderna, calda, luminosa e naturalmente in legno! Costruiamo edifici sia con sistema X-LAM sia con sistema a telaio utilizzando materiali di qualità certificati secondo le logiche della eco-sostenibilità.

Passione e precisione uniti all'elevata qualità dei nostri materiali danno al cliente la certezza di una casa costruita a regola d'arte.



MARIANA FRANCO *casa*

via Bornigoli 6 - 23014 Andalo Valtellino (SO) - tel. 0342 684695 - fax 0342 695175  
www.francomariana.com - ufficiotecnico@francomariana.com

## FIERA PASSIVHAUS

alla **17**<sup>a</sup> CONFERENZA INTERNAZIONALE  
PASSIVHAUS

19-20 Aprile 2013 Fiera di Francoforte (D)

- » Presentazioni di lavori di esperti (tradotti simultaneamente in lingua inglese)
- » L'argomento principale sarà la costruzione di edifici energeticamente efficienti (presentazione di ricerche, innovazioni e applicativi pratici)
- » Fiera Passivhaus  
costruzioni | ristrutturazioni | risparmio energetico



*Iller*  
CASE IN LEGNO



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

CONDINO (TN) - TEL. 0465 621119 - FAX 0465 621730



**Edifici in legno destinati all'edilizia  
privata e pubblica,  
strutture ricettive e complessi  
residenziali di prestigio  
ad alto risparmio energetico**

**Tetti e coperture in legno**

*La filiera completa  
fa la differenza*



**[www.fantilegnami.it](http://www.fantilegnami.it)  
[www.fantigroup.it](http://www.fantigroup.it)**

Malosco (TN) - Tel. 0463.831.172



**CREAZIONI  
SU NATURA**

## Styrodur® C. Difende ogni ambiente



Esiste solo un pannello termoisolante che rispetta e protegge tanto l'ambiente di un edificio quanto quello circostante: **Styrodur® C**, la lastra verde in polistirene espanso estruso di BASF, che da oltre 40 anni garantisce un isolamento perfetto, nel pieno rispetto della natura.

Già nota a progettisti, applicatori e tecnici per l'elevata resistenza a compressione, la lunga durata nel tempo e il basso assorbimento di acqua, la lastra **Styrodur® C** si arricchisce anche della dichiarazione ambientale di prodotto **EPD** e della certificazione **ETAG004** per il pannello **Styrodur® 2800 C**, che indica l'idoneità ad essere utilizzato nei sistemi **ETICS**. Due riconoscimenti che rendono **Styrodur® C** il miglior alleato della natura e di ogni professionista.

 **BASF**  
The Chemical Company

Styrodur® C marchio registrato BASF SE

PENSIAMO, PROGETTIAMO E ORGANIZZIAMO LA COMPLESSITA'  
edifici passivi e architettura naturale



WWW.STUDIONOBO.IT - 25013 CARPENEDOLO (BS)

## Intelligent Energy

*Accumula di giorno,  
usa quando serve.*

*Senza più bolletta!*



La Solar B.F.V. realizza  
impianti fotovoltaici,  
comprensivi di:

- sopralluoghi
- preventivi gratuiti
- progettazione impianti
- installazione
- piani di finanziamento, mutui e leasing
- piani di risparmio energetico

**Sole di notte:**  
l'energia accumulata in  
eccesso di giorno si può  
consumare di notte.  
**Eliminando le bollette!**



38050 Roncegno Terme (TN) – Via Lagon, 5  
e-mail [solarbfv@gmail.com](mailto:solarbfv@gmail.com) – sito internet [www.solarbfv.com](http://www.solarbfv.com)  
Tel. 0461.771013 – Fax 0461.771535 – Cellulare 348.8528698

# ARMALAB

costruttori passivhaus



**Azienda agricola passiva Il Campo dei Sogni**  
Soiano del Lago | BS | Italia

**Villa passiva**  
Roncone | TN | Italia



**Asilo passivo**  
Civezzano | TN | Italia

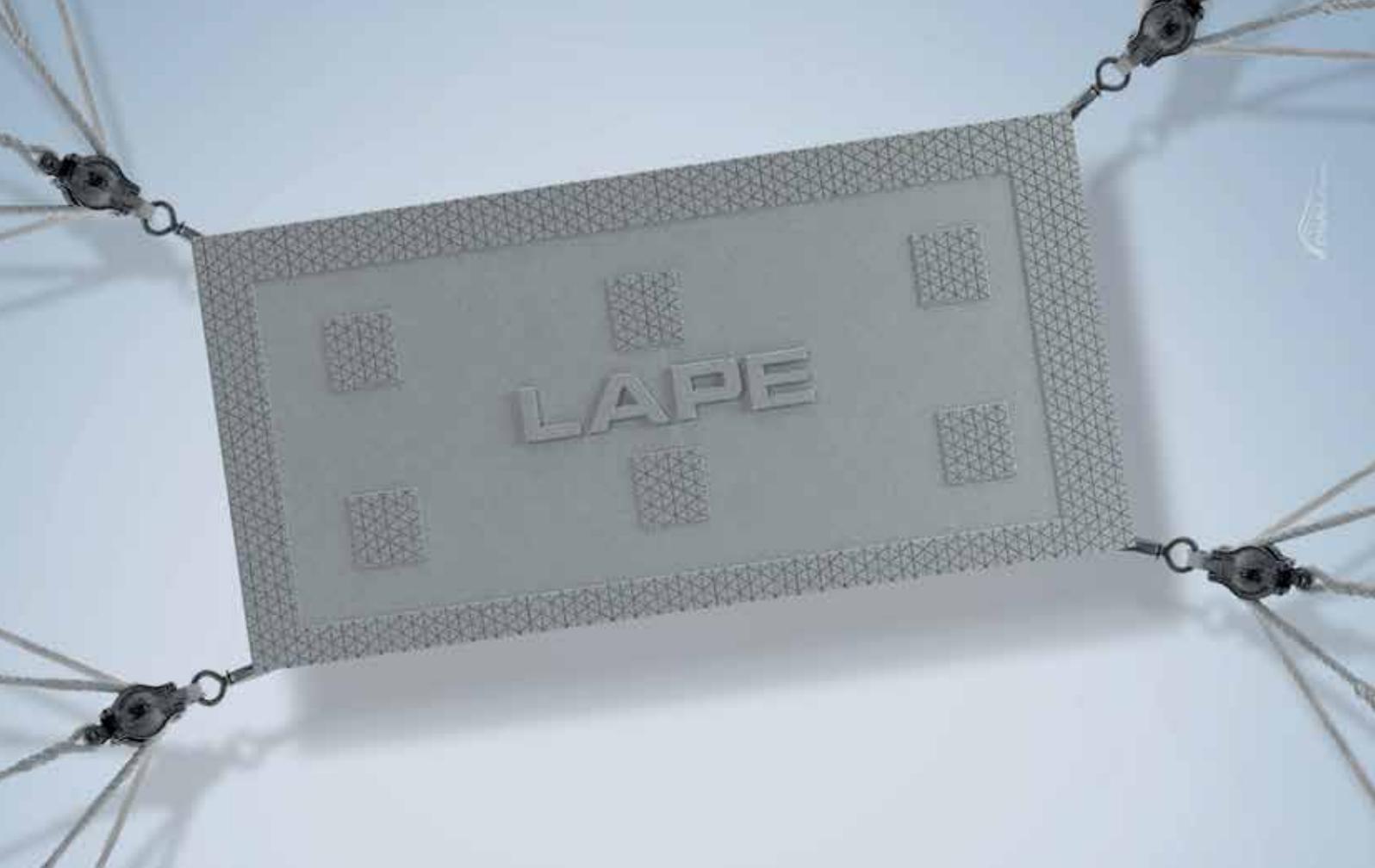
**Hotel passivo Ecohotel**  
Nago Torbole | TN | Italia



**ARMALAB s.r.l**

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

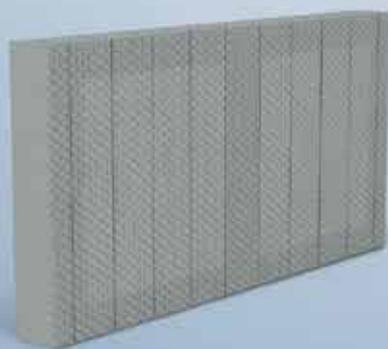
Sede di viale Dante, 300 | 38057 Pergine Valsugana | TN | tel. +39 0461 538475 | fax +39 0461 504807  
Sede di via J. Gutenberg, 14 | 25020 | BS | tel. +39 030 2548897 | fax +39 030 8360733  
c.f. & p.iva 02194540221 | rea TN-206751 | [info@armalab.it](mailto:info@armalab.it)



## Greypor® G KTR

La resistenza a trazione è la sua forza.

### Greypor® KTR



Scopri il potere isolante di Greypor® G KTR, la speciale lastra stampata in EPS a celle chiuse che cambia le abitudini di chi deve realizzare un isolamento a cappotto. Infatti, l'applicazione a cappotto ha una nuova caratteristica tecnica che garantisce l'idoneità della lastra:

**la Resistenza a Trazione ortogonale alle facce (TR).**

Indicata sempre in kPa, la Resistenza a Trazione, simula la sollecitazione allo strappo del cappotto e indica la misura dei gradi di saldatura fra le perle di espanso.

Greypor® è un marchio registrato LAPE

Gruppo

**LAPE**

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

**LAPE**

POLISTIRENE ESPANSO  
INDUSTRIA & EDILIZIA



## Rilassati! Ti proteggiamo noi.

Dal caldo, dal freddo, dai rumori e dal rischio d'incendio.  
"CREATE AND PROTECT" è la nostra nuova filosofia.  
Significa creare soluzioni in grado di proteggere gli edifici in cui  
viviamo dall'ambiente circostante e l'ambiente dall'impatto degli  
edifici.

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

**ROCKWOOL**  
FIRESAFE INSULATION

CREATE AND PROTECT®



9 - 11 Novembre 2012 | I RESIDENTI PASSIVHAUS APRONO LE LORO CASE

## Giornate internazionali della Passivhaus



Innovazione

### Immagina un edificio che

- abbia una temperatura confortevole tutto l'anno
- sia economicamente vantaggioso
- permetta qualunque metodo di costruzione e progettazione
- consumi meno del 90% dell'energia

prova la differenza o presenta la tua soluzione!

per maggiori informazioni consultare il sito: [www.passivehouse-international.org](http://www.passivehouse-international.org)  
Edifici in fase di certificazione saranno registrati sul sito: [www.passivehouse-database.org](http://www.passivehouse-database.org)

### Tutte le strade che portano alla Passivhaus

I concetti Passivhaus sono serviti come principi fondamentali per la realizzazione di quartieri residenziali a emissioni zero sin dal 1998. Oggi, migliaia di residenti Passivhaus sono pronti a sostenere la rivoluzione energetica.

Lo standard Passivhaus si candida come proposta economicamente sostenibile per i principi energetici del futuro.



**TecAss** SAS di  
**GERD HEITER & C**

Studio Termotecnico & Consulente Energetico  
San Lorenzo di Sebato (BZ) - [tecass@rolmail.net](mailto:tecass@rolmail.net)

### Progettazione

- Calcoli PHPP & Ponti Termici
- Ventilazione Controllata
- Riscaldamento
- Impianti idro-Sanitari

## CORIGES srl

sistemi per costruire



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

Sistemi in:

- Polistirene
- Lana Di roccia
- Sughero
- Fibra di Legno
- Idrato di silicato di calcio

- Specializzati in **Isolamento a cappotto** di edifici sia nuovi che in riqualificazione;
- Costante confronto con primarie aziende produttrici per nuove tecnologie e soluzioni.
- Posa in opera con proprio personale qualificato con controllo di ogni fase di lavorazione anche da parte di enti esterni.



- Cicli **certificati** per posa su cappotto di elementi in pietra, piastrelle, mattoncini ecc.

- Grazie all'ideazione di particolari sistemi costruttivi siamo in grado di realizzare **cornici, marcapiani, bugnature** e qualsiasi disegno architettonico.

Inserimento di appositi accessori integrati per l'ancoraggio di manufatti, parapetti, pluviali, persiane, condizionatori, ecc.

[posta@coriges.it](mailto:posta@coriges.it)



Coriges srl - Via Primo Maggio 38 - 20863 - Concorezzo - MB - tel. 039 6040488 - Fax 039 6907487



**NILAN**<sup>®</sup>  
OUTSTANDING INDOOR CLIMATE



Certificato per uso  
nelle "passive houses"



**SISTEMI GLOBALI  
AD ALTA EFFICIENZA  
PER LA CLIMATIZZAZIONE  
E LA VENTILAZIONE  
DEGLI AMBIENTI**



**GO**  
**GREEN**  
BY NILAN

**ERRETIESSE** è partner ufficiale **NILAN** e distributore esclusivo per l'Italia delle soluzioni ad alta efficienza per la climatizzazione e la ventilazione degli ambienti, sistemi certificati per l'uso nelle case passive dall'Ente internazionale **Passive House Institute**.

ERRETIESSE SRL opera da oltre quarant'anni nel settore della generazione del comfort, offrendo un'articolata proposta basata su **sistemi a condensazione, ad energie rinnovabili, pompe di calore polivalenti, ventilazione meccanica controllata, sistemi satellitari e di gestione elettronica**, a garanzia dell'individuazione della migliore soluzione energetica, economica ed ambientale.



**erretiesse**  
MANAGING THE COMFORT

Erretiesse S.r.l.

Via Ungheressa Sud 3 - 31010 Mareno di Piave (TV)  
tel +39 0438 498910 - fax +39 0438 498960  
erretiesse@erretiesse.it - www.erretiesse.it



Produzione serramenti, facciate  
e facciate ventilate  
in alluminio e inox  
per edifici ad alta  
efficienza energetica



# newsermifer

Newsermifer srl

Via Tutto Ghedi, 21/F - 25016 Ghedi (Bs)

info 030.9035791 - 030.9032694

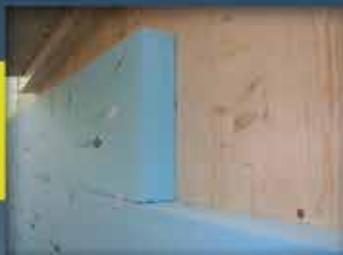
info@newsermifer.it - www.newsermifer.it

# BIANCO EDIL



Vicolo Congrega n°4  
25039 - Travagliato (BS)  
bianco.edil@alice.it  
tel. 030-660578  
cell .335-5927817

isolamenti termici  
a cappotto



pitturazioni  
interne

pitturazioni  
industriali



opere di ripristino  
murature esterne



 [rothoblaas.com](http://rothoblaas.com)

## Una casa protetta dalle fondamenta al tetto



Membrane sottotegola e per pareti,  
sistemi per giunzioni ermetiche e di  
isolamento acustico.

  
rotho

# TERMOSCUDO

## SPECIE EVOLUTA

il sistema  
legno-TERMOSCUDO-alluminio  
è la nuova tecnologia brevettata da  
Uniform che permette di **elevare**  
**notevolmente l'isolamento**  
**della finestra in legno-alluminio** e di  
**ridurre i tempi di assemblaggio.**

Una nuova pelle: perfezione  
tecnologica e concept rivoluzionario.



novità

**MADE**expo

Milano Architettura Design Edilizia  
Fiera Milano, Rho 17-20 Ottobre 2012  
Hall 18 - Stand G33/H38





# fermacell®

## FERMACELL greenline

# Le lastre in gessofibra per una maggiore qualità dell'abitare e della vita

### Riduzione di inquinanti presenti negli ambienti

<b>Formaldeide</b> presente ad es. nei mobili	<b>99 %</b>
<b>Acetaldeide</b> presente ad es. nelle pitture	<b>73 %</b>
<b>Acetaldeide</b> presente ad es. nella combustione degli oli	<b>100 %</b>
<b>Propionaldeide</b> presente ad es. nelle sigarette	<b>78 %</b>
<b>Crotonaldeide</b> presente ad es. nelle motorie plastiche	<b>100 %</b>
<b>Metacroleina</b> presente ad es. nelle resine	<b>83 %</b>
<b>2-Butanone</b> presente ad es. nei solventi	<b>87 %</b>
<b>Butiraldeide</b> presente ad es. nei plastificanti	<b>87 %</b>
<b>2-Pentenale</b> presente ad es. nei componenti degli oli	<b>99 %</b>
<b>Valeraldeide</b> presente ad es. nei prodotti a base di cuoio	<b>91 %</b>
<b>2-Exenale</b> presente ad es. nei solventi delle pitture e delle vernici	<b>99 %</b>
<b>Capraldeide</b> presente ad es. negli adesivi	<b>86 %</b>

FERMACELL greenline funziona così:

- Gli effetti di FERMACELL greenline si basano su un principio ecologico naturale: il potere depurativo della lana di pecora.
- Mediante un processo naturale, inquinanti ed emissioni presenti nell'aria ambiente (aldeidi e chetoni presenti in solventi, vernici, sostanze aromatiche, linoleum...) vengono assorbiti ed eliminati in maniera duratura.
- FERMACELL greenline funziona anche in presenza delle finiture, in particolare se sono utilizzati intonaci e rivestimenti di parete estremamente aperti alla diffusione di vapore.



### Tutte le prestazioni in un solo prodotto

Le lastre in gessofibra FERMACELL sono prodotte solo con materie prime naturali: gesso, fibra di cellulosa ottenuta da carta riciclata selezionata e acqua. Il prodotto finale ha eccellenti qualità di robustezza, stabilità oltre alle ottime prestazioni di isolamento acustico, termico e antincendio. Non solo le materie prime, ma anche l'intero processo produttivo, è assolutamente ecologico e biocompatibile, come certificato dal prestigioso IBR (Istituto per la Bioedilizia) di Rosenheim. Inoltre, le lastre greenline sono trattate in fabbrica con una sostanza attiva a base di cheratina. L'effetto dell'impiego di queste lastre è stato verificato e confermato dall'Istituto indipendente Eco-Institut di Colonia.



Interiegel - Erich Spahn



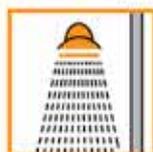
Capacità di reggere carichi appesi notevoli senza fissaggi a sottostrutture



Alto isolamento acustico



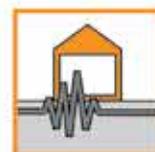
Protezione al fuoco



Adatto ad ambienti umidi



Estremamente stabile e resistente agli urti



Utilizzabile come rinforzo strutturale per costruzioni a telaio anche in zona sismica



**STUDIO**

PROGETTAZIONE  
INTEGRATA SOSTENIBILE



**Fabio De Luca Marco de Pinto**  
Architetto Termotecnico

Arco - Lago di Garda - Trentino  
T +39 340 6755324 - info@phstudio.it  
[www.phstudio.it](http://www.phstudio.it)



TRENTINO



**CERTIFICAZIONE EDILIZIA ARCA.  
QUANDO LA FORZA DELLA NATURA  
INCONTRA QUELLA DELL'UOMO.**



**DALL'ESPERIENZA DI CASA SOFIE, NASCE ARCA,  
IL MARCHIO DI QUALITÀ CHE CERTIFICA LE COSTRUZIONI IN LEGNO.  
UN EDIFICIO ARCA È SICURO, RESISTE AI TERREMOTI E AL FUOCO,  
È SALUBRE E CONFORTEVOLE, SOSTENIBILE, DUREVOLE E CONVENIENTE.  
ARCA. COSTRUIRE E ABITARE COME BIO COMANDA.**

La certificazione ARCA è figlia della grande esperienza maturata dal Trentino attraverso il progetto SOFIE, l'edificio in legno di sette piani resistente a terremoti di magnitudo fino a 7,2 Richter.

ARCA Casa Legno Srl - T. +39 0464 443111 - info@arcacert.com - [www.arcacert.com](http://www.arcacert.com)





**Ori & Bonetti**  
I N F I S S I I N L E G N O



**È sempre primavera!**

**Ori & Bonetti: infissi per case passive**

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



RADIATORE



RETE E MATERASSINO  
 RISCALDANTI PER INTERNO

- 

**- 50%**  
SUI COSTI D'IMPIANTO
- 

**0%**  
VERIFICHE E COSTI DI MANUTENZIONE
- 

**- 40%**  
SUI CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA
- 

**0%**  
EMISSIONI INQUINANTI
- 

**0%**  
EMISSIONI ELETTRO-MAGNETICHE
- 

**IP 67**  
GRADO DI PROTEZIONE

**Sistemi di Riscaldamento a Pavimento  
 Parete - Soffitto - Sistemi Antineve  
 Radiatori e Scaldasalviette - Pannelli Radianti  
 Carbon Boiler**

Distributore ufficiale Piemonte e Lombardia



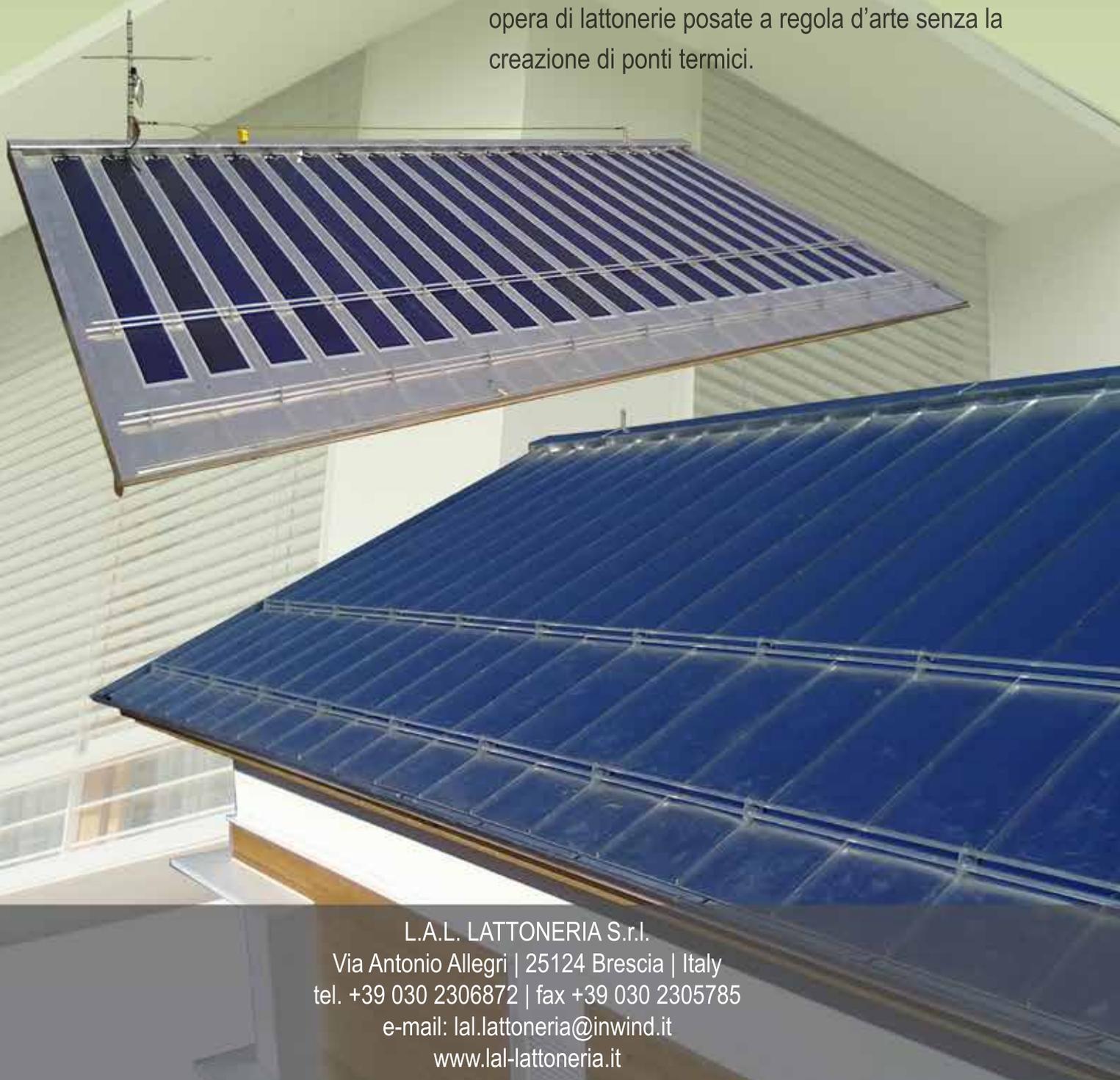
Via Bonsignora, 4  
 21052 Busto Arsizio - Varese - Italy  
 T +39 0331 632354 - F +39 0331 629071  
 info@thermoeasy.it - www.thermoeasy.it



**LATTONERIA S.r.l.**  
di Bertoglio dal 1964

La nostra azienda, nata nel 1964, è da sempre attenta all'uso di materiali rinnovabili.

**L.A.L. LATTONERIA S.r.l.** di Brescia | Italy attualmente è impegnata nell' applicazione di materiali tradizionali come lamiera, rame e alluminio, alla filosofia *Passivhaus*; ciò si traduce con la messa in opera di lattonerie posate a regola d'arte senza la creazione di ponti termici.



L.A.L. LATTONERIA S.r.l.  
Via Antonio Allegri | 25124 Brescia | Italy  
tel. +39 030 2306872 | fax +39 030 2305785  
e-mail: [lal.lattoneria@inwind.it](mailto:lal.lattoneria@inwind.it)  
[www.lal-lattoneria.it](http://www.lal-lattoneria.it)

TRENTINO

**G** IACOMELLI  
*style*  
MADE IN ITALY

## SERRAMENTI PER CASE PASSIVE

TRADIZIONE, STILE e PROFESSIONALITÀ italiane.

Falegnameria Giacomelli:  
dal 1966 sinonimo di FIDUCIA.

*Serramenti  
Scale  
Porte  
Portoncini  
Rivestimenti  
Poggioli*

*tradizione*

*innovazione*

*immaginazione*

Falegnameria Giacomelli s.r.l.  
38049 Vigolo Vattaro (Trento) - Località Saletti, 4  
Tel. (+39) 0461 848087 - Fax (+39) 0461 845263  
info@giacomelliserramenti.com

[www.giacomelliserramenti.com](http://www.giacomelliserramenti.com)

Dal cuore del legno, il valore della bellezza

L'armonia che nasce  
da un **legame solido**  
resiste alle intemperie della vita.



## Mapetherm® System

## Mapetherm® Tile System

new

Dalla ricerca Mapei due sistemi che assicurano l'**isolamento termico** a cappotto, sia con **finiture murali (Mapetherm System)** sia con l'applicazione di **piastrelle in ceramica a spessore sottile (Mapetherm Tile System)**.

**Benessere e risparmio energetico**, in accordo con le norme vigenti.

Scopri il nostro mondo: [www.mapei.it](http://www.mapei.it)



Da 75 anni aiutiamo a costruire sogni piccoli e grandi.



/mapeispa



ADESIVI • SIGILLANTI • PRODOTTI CHIMICI PER L'EDILIZIA



# Pacchetto di Progettazione Passivhaus

# PHPP

Versione 7 (2012) © Passivhaus Institut

**Tool per il bilancio energetico e la progettazione di edifici  
conformi al protocollo di qualità Passivhaus e per ristrutturazioni EnerPHit**

- » calcolo dei bilanci energetici
- » progettazione di una ventilazione comfort
- » calcolo del carico termico
- » calcolo del carico frigorifero per raffrescamento e valutazione del comfort estivo
- » verifica per la certificazione Passivhaus ed EnerPHit
- » elenco aggiornato dei componenti costruttivi certificati idonei per Passivhaus
- » ampio database di dati climatici



# ZEPHIR

Zero Energy and Passivhaus Institute for Research

## consulenza

- assistenza alla progettazione di edifici ad altissime prestazioni
- calcolo PHPP
- simulazioni stazionarie e dinamiche termiche / igrometriche / acustiche / CFD
- analisi bioclimatiche
- calcolo di ponti termici
- modellazione energetica
- valutazione impronta ecologica
- analisi LEED

## certificazioni

- Passivhaus ed EnerPHit (ristrutturazioni passive)
- LEED (assistenza alla certificazione con LEED AP)
- protocolli sostenibilità (ITACA, SB100, ...)

## formazione

- corsi PHPP
- corsi CEPH (Certified European Passivhaus Designer)
- corsi ponti termici
- formazione per artigiani in cantiere

## ricerca

- sviluppo di componenti low-cost per edifici PH / ZEB
- sviluppo di software professionali per piattaforme BIM con integrazione del calcolo PHPP
- sviluppo piattaforma PHPP per integrazione di criteri di sostenibilità
- studio di adeguate strategie di controllo degli ombreggiamenti in regime estivo
- analisi di monitoraggio ed ottimizzazione energetica di edifici esistenti

**Novità: da ottobre 2012 è in vendita presso ZEPHIR il nuovo PHPP 7 (2012)!**

# Novità !

associazione mondiale  
per edifici ad alta  
efficienza energetica:



iPHA –  
International Passive  
House Association



## Non stare fermo a guardare... agisci!

L'efficienza energetica  
incontra l'architettura -  
tutela l'ambiente

Vuoi unirti a noi?

[www.passivehouse-international.org](http://www.passivehouse-international.org)



**iPHA  
Affiliate**

### Vantaggi della membership congiunta ZEPHIR/iPHA:

- accesso diretto alle ultime novità
- periodiche newsletter mantenendo tutti i membri costantemente aggiornati su tutte le novità Passivhaus
- agevolazioni sulle iniziative ZEPHIR e iPHA/PHI con sconti su corsi, convegni, software etc.
- accesso diretto al database dei membri con riferimento ai loro progetti Passivhaus
- materiale informativo
- promozione di comunicazioni pubbliche
- accesso al materiale didattico del Prof. Dr. Feist attraverso l'area online riservata ai membri
- Passipedia, la risorsa Wikipedia sulla Passivhaus

International

**PASSIVE HOUSE**

Association



con il patrocinio della  
Provincia Autonoma di Trento



presentata da:



Centro Comm. Ponte Regio, Loc. Fratte, 18/3 | 38057 Pergine Valsugana (TN)  
mail [info@zephir.ph](mailto:info@zephir.ph) | web <http://www.zephir.ph>