

# CasaClima

DueGradi



## CasaClima AWARDS 2022



La nostra  
“impronta di CO<sub>2</sub>”

Isolamento interno  
con materiali  
capillarmente attivi

EPD - Dichiarazione  
ambientale di  
prodotto del cemento

# naturaliabau

PER UN CLIMA MIGLIORE, DENTRO E FUORI



**“L’abito non fa il monaco” dice il proverbio;  
ma il monaco si sceglie l’abito!**

Le nostre soluzioni, per la coibentazione di tetto e parete, sono l’abito naturale per casa tua: perché sappiamo, che ogni cantiere è come una persona, con il suo gusto, la sua taglia e le sue necessità.



Visita [naturalia-bau.it](http://naturalia-bau.it)

IL SOLAIO GREEN CODE

**AKUSTIKKLIMADECKE®**  
**RISCALDA IN INVERNO,**  
**RAFFRESCA IN ESTATE,**  
**ED OFFRE UNA IDEALE**  
**ACUSTICA DELL'AMBIENTE.**



## Indice

- 6 CasaClima AWARDS 2022
  - 10 Loft Sant'Agnese
  - 12 Haus Fliri
  - 14 Casa della Salute di Voltri
  - 16 HQ PROGRESS
  - 18 Casa V.
  - 20 Haus Moar
  - 22 Nuova Scuola per l'Infanzia e Nido, Sogliano al Rubicone
  - 24 Premio del Pubblico – Villa N.E.S.T.
- 26 Com'è la nostra "Impronta Climatica"?
- 30 LCA del calcestruzzo con inerti riciclati
- 36 Isolamento interno con materiali capillarmente attivi
- 42 Isolamento interno con sistemi di silicato di calcio idrato
- 46 Il bello di riqualificare dall'interno
- 50 LegnAttivo: facciate prefabbricate multifunzionali in legno per la riqualificazione di edifici
- 56 Riciclo fotovoltaico, una miniera di risorse
- 62 ComuniClima in aumento
- 64 La prima CasaClima
- 66 Il nuovo Decreto 2022 sui CAM – noi siamo pronti!
- 68 Candidature aperte per il Wood Architecture Prize by Klimahouse
- 70 Congresso Internazionale CasaClima
- 71 Formazione CasaClima
- 72 Prodotti Qualità CasaClima
- 77 Partner CasaClima
- 78 CasaClima Cartoon



6



36



56

” La Commissione Europea, per fronteggiare la crisi energetica, ha previsto per il prossimo inverno una serie di misure per ridurre i consumi energetici nei singoli Stati membri. Per l'Italia la previsione è di tagliare 5,3 miliardi di metri cubi dalla domanda di metano nazionale per via amministrativa, dunque obbligatoria, diminuendo i periodi di accensione dei riscaldamenti e abbassando di un grado le temperature massime nei locali. Inoltre, viene raccomandato di adottare comportamenti virtuosi come ridurre la temperatura e la durata delle docce anche di pochi minuti, di abbassare il fuoco dopo l'ebollizione, di limitare l'accensione del forno, di utilizzare lavastoviglie e lavatrici a pieno carico, di non lasciare in stand-by tv, decoder, impianto stereo e altre apparecchiature elettriche. Accortezze utili a risparmiare (indirettamente) altri 2,7 miliardi di metri cubi di gas sia a casa che nei posti di lavoro.

Non sono consigli, sono richieste a cui dobbiamo attenerci a testimonianza di una situazione molto critica e che richiede soluzioni urgenti. Per la prima volta si è pensato a un provvedimento che agisce direttamente sulle abitudini degli italiani, dentro le case, nei comportamenti quotidiani. La speranza è che ciò porti a ridurre i costi energetici e, come effetto collaterale, anche le emissioni di CO<sub>2</sub>, messe un po' in secondo piano dagli incontrollabili costi economici dell'emergenza energetica.

A riportare in primo piano la situazione climatica è invece la frequenza dei dissesti idrogeologici lungo tutta la penisola. Gli "eventi estremi" (li definiamo così, forse, per relegarli nella sfera delle eccezioni) stanno diventando sempre più frequenti. Dall'inizio dell'anno, secondo i dati dell'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (CNR-ISAC), se ne sono già contati 130 senza che certe aree possano ritenersi più al riparo di altre.

Due facce della stessa medaglia. E per la prima volta la risposta è stata la stessa; si è dato un peso oggettivo all'adozione di comportamenti individuali di risparmio, con la convinzione che piccoli accorgimenti fatti quotidianamente possano diventare rilevanti, se uniti a quelli di molti altri.

Adottandoli, si dimostrerebbe che attraverso impegni presi in prima persona, si ha un concreto risparmio nelle bollette. Non una semplice enunciazione di principio, ma un vero e concreto sacrificio quantificabile in modo oggettivo, con contatori alla mano. Altro risultato non meno importante: la riduzione delle emissioni di anidride carbonica. Che è poi il primo obiettivo collettivo, quello rivolto a fermare il riscaldamento globale.

Di qui l'impegno dell'Agenzia CasaClima a puntare i riflettori, ogni anno, attraverso la serata del "CasaClima Awards", su quegli edifici scelti fra una rosa di oltre 1300 progetti certificati nell'ultimo anno, che hanno come comun denominatore un basso consumo energetico, un clima interno salubre e confortevole, un buon bilancio ecologico e un'elevata qualità architettonica. Il nostro impegno è far conoscere e mettere in rete queste realtà del territorio italiano e premiarle, perché hanno saputo interpretare un'edilizia efficiente e sostenibile sul piano energetico in modo originale e innovativo, in grado di far risparmiare risorse ed emissioni accomunate dal percorso della certificazione CasaClima.



**Dr. Ing. Ulrich Santa**  
Direttore Generale Agenzia CasaClima

## Un impegno per il caro energia e per il clima

# Premi CasaClima assegnati per la ventesima volta

Mercoledì 7 settembre 2022, davanti a un numeroso pubblico, si è svolta presso la Fiera di Bolzano, la 20a edizione dei CasaClima Awards. Tra una selezione di oltre 1.300 certificazioni, l'Agenzia ha premiato sette progetti mentre il "Premio del pubblico", assegnato secondo il sondaggio on-line è andato in Veneto.

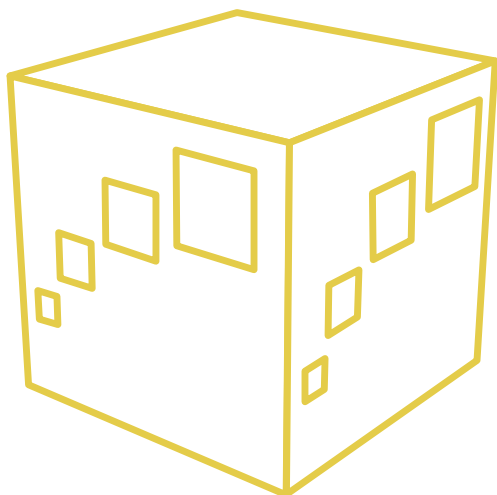
Sullo sfondo dell'attuale crisi energetica, anche dopo 20 anni le istanze ambientali sostenute da CasaClima sono quanto mai attuali. Un edificio costruito secondo lo standard CasaClima protegge il clima e tiene sotto controllo i costi di riscaldamento, anche quando i prezzi dell'energia aumentano.

Con i "Cubi d'oro", assegnati ogni anno, CasaClima premia quegli edifici che interpretano l'efficienza energetica e l'edilizia sostenibile in modo particolarmente riuscito e innovativo, indipendentemente dallo stile architettonico, dal metodo di costruzione o dalla scelta dei materiali. I progetti vincitori sono generalmente distribuiti su tutto il territorio nazionale e rappresentano edifici di diversa ti-

pologia e destinazione d'uso: strutture private e pubbliche, edifici nuovi ma anche ristrutturazioni di successo. La consegna dei premi è avvenuta alla presenza del governatore Arno Kompatscher, dell'assessore provinciale Giuliano Vettorato e del sindaco di Bolzano Renzo Caramaschi. Il governatore ha aperto la serata con un caloroso saluto. Sono seguiti brevi interventi di Vettorato e di Caramaschi. Il direttore di CasaClima, Ulrich Santa, ha condotto la serata e annunciato i sette progetti vincitori, di cui ben tre sono edifici ristrutturati. Il primo Cubo d'Oro è stato assegnato al progetto "Loft Sant'Agnese" (Ing. Roberto Massimiliano) di Modena ed è stato consegnato ai premiati dal presidente della Regione Emilia Roma-

gna Stefano Bonaccini, ospite a sorpresa della cerimonia. Il progetto ha interessato la ristrutturazione di un ex calzaturificio da dove sono stati realizzati cinque appartamenti moderni e confortevoli, con una particolare attenzione all'efficacia delle diverse soluzioni di rinforzo sismico applicate. L'intervento attuato su "Casa Fliri" (Arch. Walter Prenner - columbo-snext) di Taufers nella Münstertal ha convinto la giuria. Secondo il principio della "casa nella casa", una moderna costruzione in legno è stata inserita in un ex fienile. Il risultato è una casa residenziale e uno studio artistico in classe CasaClima A da premiare. Un altro premio è stato assegnato a "Casa della Saluti di Voltri" (Arch. Marta Scapolan). La trasformazione





di un vecchio edificio industriale in un centro sanitario all'avanguardia è stata la chiave di volta per rivitalizzare e riqualificare in modo sostenibile un pezzo importante della periferia di Genova.

La giuria di esperti ha scelto anche la **nuova sede del Gruppo PROGRESS (Arch. Manuel Gschnell - studio DEAR)** a Bressanone. Il moderno ed efficiente edificio per uffici in cemento prefabbricato è stato apprezzato dalla giuria per l'alta qualità degli spazi di lavoro. Un CasaClima Work&Life, pensato con intelligenza e attuato con coerenza.

Anche gli edifici monofamiliari hanno avuto nella selezione una meritata attenzione. La giuria ha premiato **Casa V. (Arch. Antonio Pandini)** a

Crema, una casa in legno che convince per le sue qualità ecologiche e l'uso delle energie rinnovabili.

La **casa Moar (Arch. Felix Kasseler - raumdrei architekten)** a Chiusa affascina per il suo linguaggio progettuale moderno, le linee chiare e il volume compatto. In termini di tutela dell'ambiente, convince per l'innovativa tecnologia di sistema, l'utilizzo di energie rinnovabili e le basse emissioni di CO<sub>2</sub>.

Un progetto vetrina è invece quello dell'Emilia-Romagna. La **Nuova Scuola per l'Infanzia e Asilo Nido (Arch. Riccardo Ramberti, Studio Associato Preger)** nel comune di Sogliano al Rubicone (FC) è stata costruita secondo l'esigente protocollo di sostenibilità CasaClima School per

## Premi CasaClima 2022

**20a** edizione

Oltre **1.300** edifici certificati dall'anno precedente

**30** finalisti

**7** premi della giuria e un premio del pubblico

offrire un ambiente ideale allo sviluppo delle future generazioni.

Il preferito del pubblico è del Veneto

Attraverso i voti pervenuti sul sito [www.casaclima-awards.it](http://www.casaclima-awards.it) villa **N.E.S.T (Arch. Wally Tomé)** a Oderzo (TV) si è aggiudicato il "Premio del Pubblico". La casa ha raggiunto la classe CasaClima Gold Nature e pur assicurando alti livelli di comfort e qualità abitativa mantiene molto basse le emissioni di CO<sub>2</sub>. La votazione per l'assegnazione del premio pubblico ha riscosso anche quest'anno un grande interesse, con oltre 17.000 visite del sito. ■

[www.casaclima-awards.it](http://www.casaclima-awards.it)

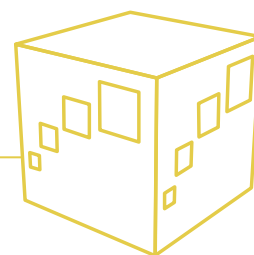
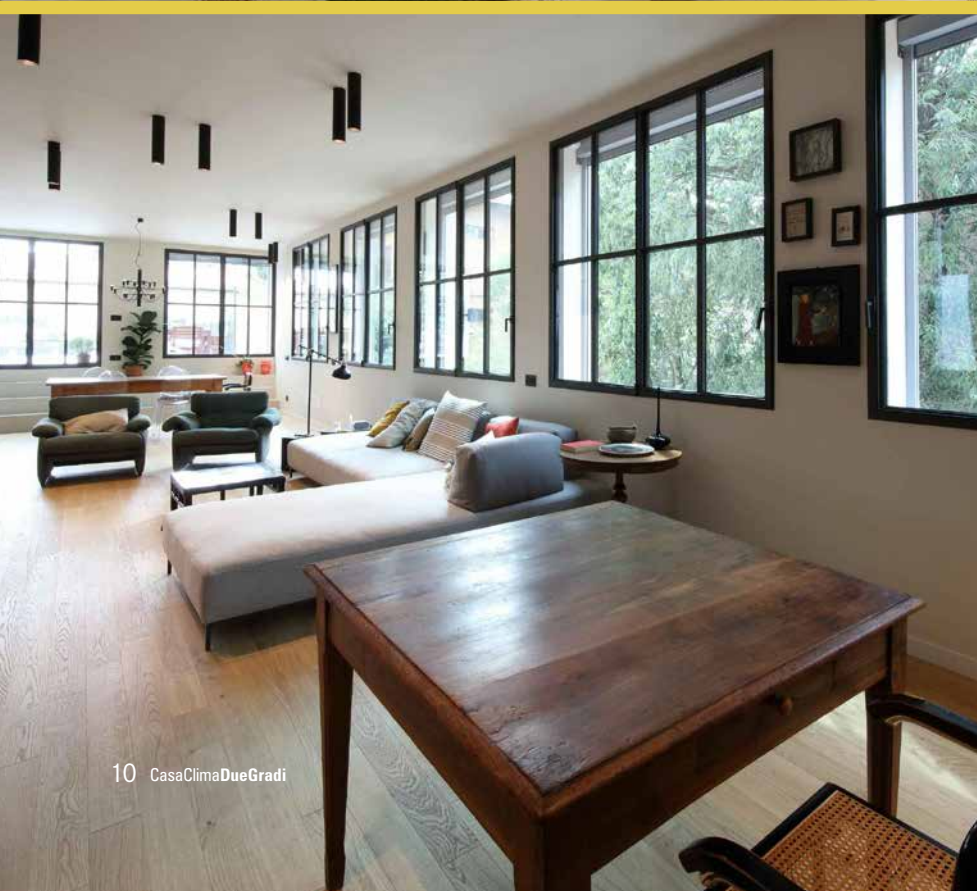








# Loft Sant'Agnese



## INFO

**CasaClima R**

**Ubicazione**

Modena (MO)

**Committente**

Dr. M.G. Catellani, Dr. L.A. Pini

**Progett. arch.**

Ing. Massimiliano Roberto

**Progett. impiantistica**

Ing. Andrea Biagioni

**Progett. CasaClima**

Ing. Federica Flor



Foto: Paolo Lorenzi



## GIUDIZIO DELLA GIURIA

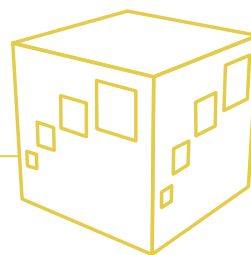
Da una fabbrica di scarpe in disuso, riqualificata secondo il protocollo CasaClima R, sono stati realizzati cinque appartamenti moderni e confortevoli. L'intervento ha conservato nell'aspetto gli elementi caratteristici della sua origine industriale, riportando a nuova vita il cortile interno vetrato. L'edificio, oltre che a un attento risanamento energetico, è stato sottoposto a uno speciale adeguamento sismico.



# Haus Fliri



Foto: David Schreyer



## INFO

### **CasaClima A**

#### **Ubicazione**

Tubre in Val Monastero (BZ)

#### **Committente**

Michael Fliri

#### **Progett. arch.**

Arch. Walter Prenner - columbosnext

#### **Progett. impiantistica**

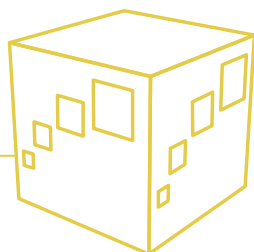
Ingenieure Patscheider&Partner Srl



## GIUDIZIO DELLA GIURIA

Una nuova struttura in legno inserita in un ex fienile secondo il principio della casa nella casa: questa è Casa Fliri. Un esemplare intervento di risanamento nell'Alta Val Venosta, incentrato sul risparmio di risorse e sul rispetto della tradizione costruttiva del luogo. Il risultato è uno spazio abitativo e un atelier artistico accogliente e confortevole all'interno di un guscio di antica memoria.





**INFO**

**CasaClima R**  
**Ubicazione**

Voltri (GE)

**Committente**

ASL 3 Sistema Sanitario Regione Liguria

**Progett. arch.**

Arch. Marta Scapolan

**Progett. impiantistica**

Ing. Sandro Morandi Associati



# Casa della Salute di Voltri





### GIUDIZIO DELLA GIURIA

Un'area industriale dismessa riquilificata secondo il protocollo CasaClima R, è stata l'elemento di rigenerazione per tutto il tessuto urbano circostante. La Casa della Salute è oggi un polo sanitario funzionale e sostenibile, una risposta concreta alle esigenze delle famiglie e dei pazienti, un esempio tangibile di buona programmazione e realizzazione della cosa pubblica.

### GIUDIZIO DELLA GIURIA

L'azienda PROGRESS ha scelto spazi lavorativi confortevoli ed energeticamente efficienti per la sua nuova sede di Bressanone certificata CasaClima Work&Life. La costruzione in elementi prefabbricati in calcestruzzo offre ai dipendenti condizioni di lavoro ideali, oltre a restituire l'accattivante immagine architettonica di un'azienda leader nel suo settore.



# HQ PROGRESS Group







Foto: Alex Filz



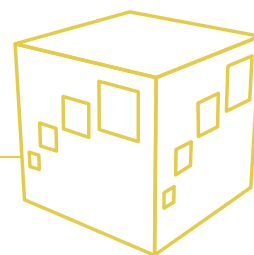
Foto: Davide Perbellini



Foto: Davide Perbellini



Foto: Alex Filz



## INFO

**CasaClima Work&Life**

**Ubicazione**

Bressanone (BZ)

**Committente**

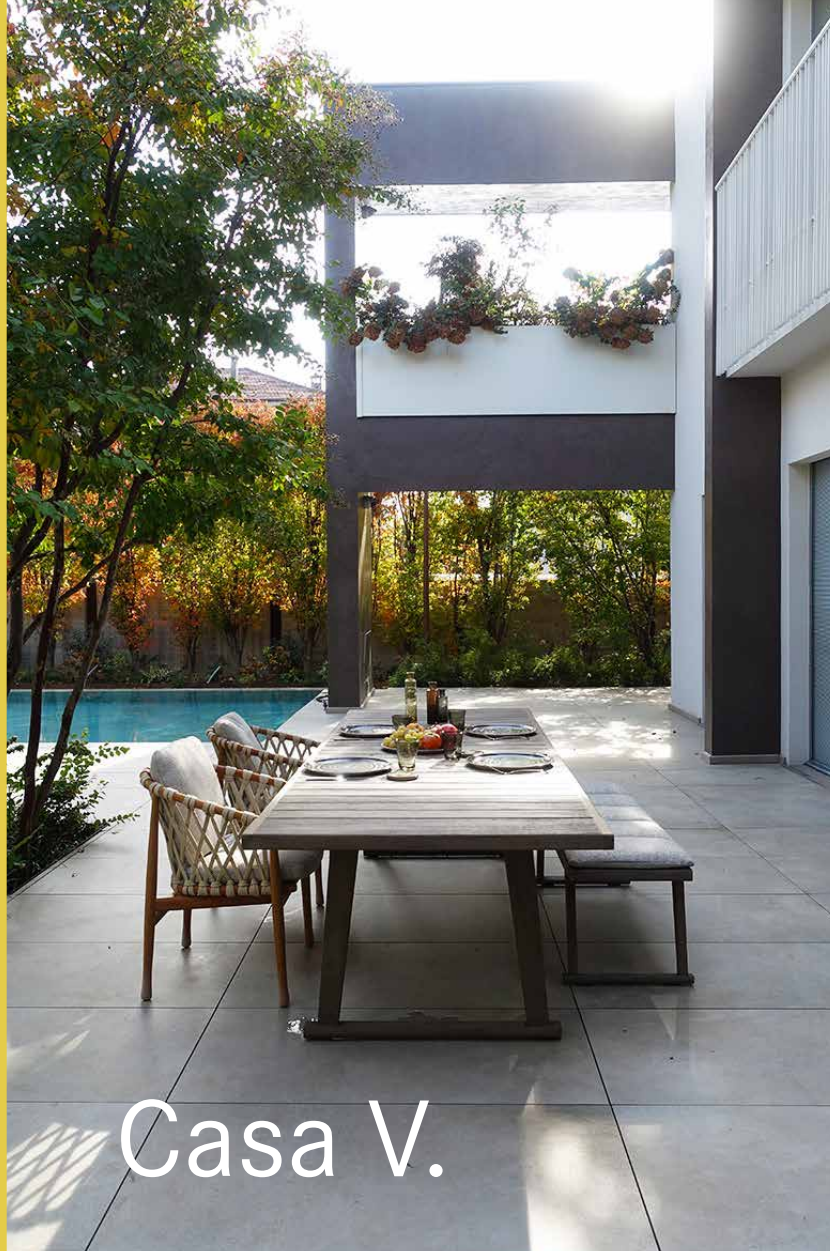
PROGRESS Holding

**Progett. arch.**

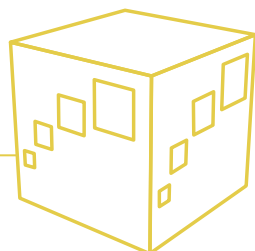
Arch. Manuel Gschnell, DEAR studio

**Progett. impiantistica**

Studio Kontakt GmbH



# Casa V.



## INFO

**CasaClima Gold Nature**

**Ubicazione**

Crema (CR)

**Committente**

F. V.

**Progett. arch.**

Arch. Antonio Pandini

**Progett. impiantistica**

Ing. Paolo Veggetti

**Consulente CasaClima**

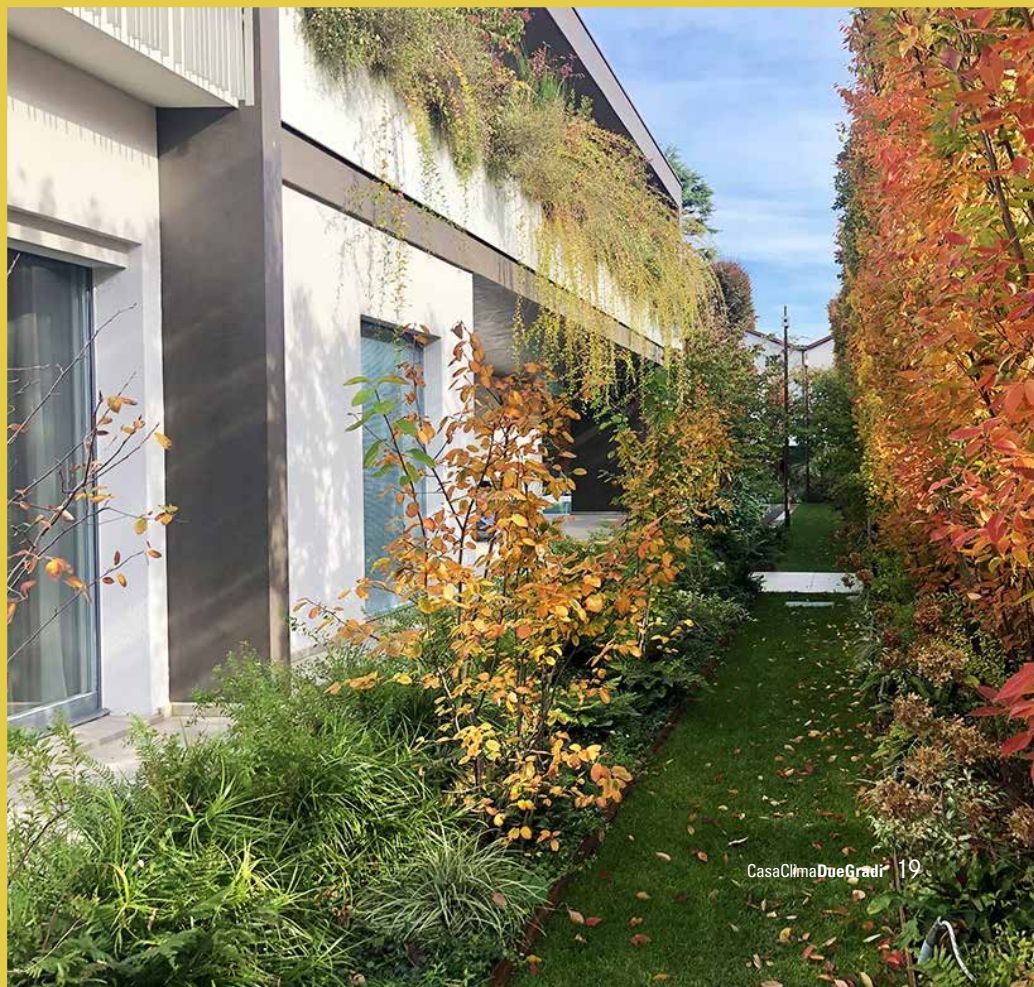
Ing. Paolo Veggetti

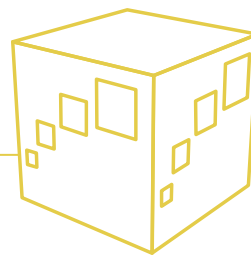




### GIUDIZIO DELLA GIURIA

La villa, a ridosso del centro storico di Crema, è il risultato di un percorso ragionato e responsabile dei proprietari che hanno fortemente voluto una progettazione in funzione dell'esposizione solare. La costruzione in legno certificata CasaClima Gold Nature e ARCA colpisce per le sue qualità ecologiche e l'uso di energie rinnovabili che consentono di ridurre al minimo l'impatto ambientale.





**INFO**

**CasaClima A Nature**

**Ubicazione**

Chiusa (BZ)

**Committente**

Christoph Moar

**Progett. arch.**

Arch. Felix Kasseroler und  
Arch. Jürgen Prosch,  
raumdrei architekten

**Progett. impiantistica**

Ing. Diego Consalvo





# Haus Moar

Foto: Gustav Willett



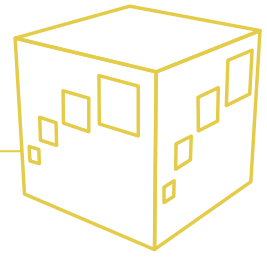
## GIUDIZIO DELLA GIURIA

La casa Moar affascina per la bellezza delle sue linee architettoniche: un volume chiaro e compatto inserito in un territorio vocato a vigneti. Sfruttando la sua posizione privilegiata in cima alla collina, l'edificio, aperto visivamente alle bellezze della valle dell'Isarco, convince per l'innovativa tecnologia di sistema, l'uso di energie rinnovabili e le basse emissioni di CO<sub>2</sub>

### GIUDIZIO DELLA GIURIA

Consumi ridotti e una sintesi perfetta tra architettura e pedagogia ne fanno un luogo dove è bello crescere e lavorare. La scuola di Sogliano è una costruzione in legno ben progettata e realizzata. Attraverso la certificazione CasaClima SCHOOL ha raggiunto un elevato grado di efficienza energetica ponendo la massima attenzione al basso impatto ambientale dei materiali utilizzati, alla gestione della risorsa idrica, alla salubrità degli ambienti e al comfort dei bambini.





## INFO

### **CasaClima School**

#### **Ubicazione**

Sogliano al Rubicone (FC)

#### **Committente**

Comune di Sogliano al Rubicone

#### **Progett. arch.**

Arch. Riccardo Ramberti,  
Studio Associato Preger

#### **Progett. impiantistica**

Per.Ind. Gabriele Caroli

#### **Consulente CasaClima**

Arch. Christian Tramonti



Foto: Antonello Zoffoli



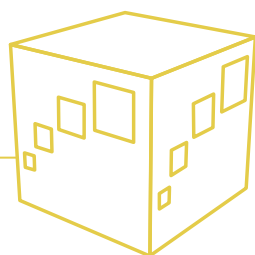
CasaClima Awards 2022  
Premio del pubblico



Foto: Paolo Tomus



# Villa N.E.S.T.



## INFO

**CasaClima Gold Nature**

**Ubicazione**

Oderzo (TV)

**Committente**

P. E.

**Progett. arch.**

Arch. Wally Tomé con la collaborazione con Geom. Marco Cal

**Consulente CasaClima**

Geom. Massimo di Matteo





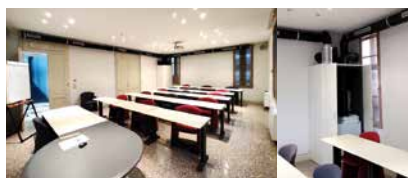
# Soluzioni VMC per le scuole

Le soluzioni di ventilazione meccanica controllata di EXRG-NILAN per le scuole sono flessibili ed assicurano salubrità e comfort in modo semplice e sicuro per la scuola del futuro

La qualità dell'aria indoor negli ambienti scolastici, in relazione agli elementi inquinanti o alle cariche batteriche e virali presenti, rappresenta un elemento essenziale a tutela del mantenimento della salute degli studenti e degli insegnanti, oltre a favorire un migliore sviluppo conoscitivo e della capacità di concentrazione.

COMBI: soluzione localizzata per le singole aule

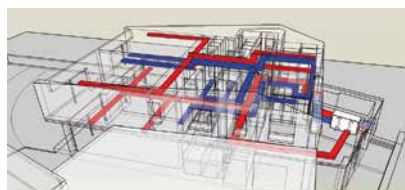
La VMC termodinamica Combi di Nilan, con recuperatore di calore passivo e attivo in pompa di calore, è in grado di rispondere alle innumerevoli esigenze di flessibilità e adattabilità per le installazioni in singole aule scolastiche.



La funzione di recupero attivo permette di fornire una significativa componente di climatizzazione di riscaldamento invernale e di raffreddamento estivo con portate di rinnovo aria fino a 350 m<sup>3</sup>/h.

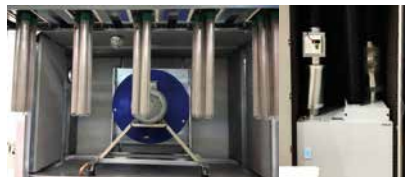
VPR: soluzione centralizzata

La VMC termodinamica VPR di Nilan, con recuperatore passivo rotativo e attivo in pompa di calore, permette di dimensionare l'impianto di ventilazione centralizzato per il rinnovo e la climatizzazione di più ambienti con una singola unità, con portata di rinnovo fino a 6000 m<sup>3</sup>/h.



Sanificazione

Le unità COMBI e VPR hanno il modulo di sanificazione dell'aria ionizzazione NTP JONIX di serie.



Supervisione

La supervisione EXRG Connect® viene fornita di serie e consente il monitoraggio a distanza e la teleassistenza in remoto per il controllo di tutti i parametri funzionali dell'impianto.

CasaClima School di Arcevia

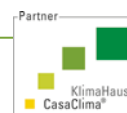
La nuova scuola di Arcevia (AN) è stata realizzata con le più moderne tecnologie costruttive ed impiantistiche ed è certificata CasaClima School. L'impianto di VMC e climatizzazione è a tutt'aria con un'unità centralizzata VPR + pretemperamento geotermico passivo installato sotto platea annegato nel getto della palificazione antisismica ed integrazione di split ad espansione diretta. Un ottimo esempio di comfort engineering! ■



INFO

**EXRG Srl**

Via Ungheresca Sud, 3  
Mareno di Piave (TV)  
Tel.: +39 0438 1710 028  
www.exrg.it



# Com'è la nostra “Impronta Climatica”?

**E'** da oltre due decenni che il Gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico (IPCC) sta mettendo in guardia in modo sempre più incalzante sui pericoli del riscaldamento globale causato dall'uomo, pericoli che si riflettono sulla natura e sull'umanità.

Ma è stato solo alla Conferenza sul clima di Parigi del 2015 che la comunità internazionale ha finalmente concordato l'obiettivo comune di limitare l'aumento della temperatura ben al di sotto dei 2 °C, puntando al limite di 1,5 °C, entro la fine di questo secolo.

Obiettivo neutralità climatica

Ultimamente, nell'ambito del “Green Deal”, la Commissione europea si è posta l'ambizioso obiettivo di ridurre le emissioni di almeno il 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990, e per il 2050 l'Europa dovrebbe diven-



tare “climaticamente neutra”, ovvero non dovrebbe produrre più gas serra di quanti ne possano essere assorbiti dall’atmosfera attraverso i serbatoi di carbonio presenti in altri luoghi. Per serbatoio di carbonio (carbon sink) si intende un deposito di carbonio, naturale o artificiale, che assorbe l’anidride carbonica contribuendo a diminuire la quantità di CO<sub>2</sub> nell’atmosfera.

I principali serbatoi naturali sono gli oceani e il suolo, insieme alla fotosintesi compiuta da piante e alghe.

### Evitare, ridurre, compensare

A tutti i livelli, la misura più efficace di tutela del clima è evitare del tutto le emissioni di gas serra.

Ove cioè non sia possibile attraverso misure volte a garantire l’efficienza dei processi e l’autosufficienza energetica vanno almeno ridotte quelle ineliminabili.

Solo come ultima ratio si può ricorrere alla compensazione delle emissioni rimanenti..

Compensare le emissioni di CO<sub>2</sub> significa bilanciare la quantità di CO<sub>2</sub> generata da una qualsiasi attività attraverso progetti, opportunamente realizzati e certificati, (come ad esempio attività di riforestazione, creazione di parchi tutelati e istituzione di riserve naturali) che generano crediti di carbonio e vengono venduti sul mercato volontario

### Calcolo dell’impronta climatica

Per ridurre le emissioni è il primo passo è quello di capire da che punto si parte domandandosi:

- quanto si emette?
- dove si verificano le emissioni?
- cosa si può migliorare nei singoli settori?

Con il calcolo dell’impronta climatica si registrano sistematicamente le emissioni di un territorio, di un’azienda, di un processo produttivo o

di una persona. Una volta conosciuto il suo continuo aggiornamento è uno strumento per quantificare l’efficacia delle misure di riduzione o dei cambiamenti nei propri comportamenti di consumo.

### Metodica e perimetri del sistema

Il tipo di metodica usata per il calcolo e il modo in cui vengono stabiliti i perimetri del sistema dipendono in larga misura dal contesto e dall’obiettivo.

Gli **stati** redigono “inventari nazionali” delle **emissioni** e degli **assorbimenti dei gas a effetto serra** secondo le direttive del Protocollo di Kyoto e le linee guida dell’IPCC.

Oggetto degli obiettivi di riduzione, infatti, non sono solo le emissioni di CO<sub>2</sub>, ma anche quelle degli altri gas serra come il metano (CH<sub>4</sub>), il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O), gli idrofluorocarburi (HFCs), i perfluorocarburi (PFC) e l’esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>).

Per una gestione più semplice, tali emissioni vengono convertite nella cosiddetta CO<sub>2</sub> equivalente. Questo significa che l’effetto del metano, per esempio, è quantificato con una quantità equivalente di CO<sub>2</sub> che avrebbe lo stesso impatto sul clima per 100 anni.

### Bilanci delle emissioni

Gli **inventari territoriali**, come quelli redatti a livello statale o provinciale, registrano invece tutte le emissioni dalle diverse fonti presenti sul territorio, e indipendentemente dal fatto che provengano, ad esempio, dalla produzione di beni che poi vengono esportati.

Per contro, non vengono considerate le emissioni per prodotti o servizi generate all’esterno del territorio analizzato, nonostante essi vengano utilizzati o consumati all’interno di questo territorio. In particolare, i bilanci delle fonti non includono

l’energia “grigia” o le sue emissioni. Questo approccio è appropriato per il rilevamento delle emissioni nazionali e globali perché in questo modo non si fanno rilevamenti multipli, non si dimenticano i dati o gli stessi non vengono attribuiti in modo errato.

### Indicatori di CO<sub>2</sub>

Anche in Alto Adige l’indicatore di CO<sub>2</sub> dell’ASTAT si basa sull’inventario delle emissioni dell’Agenzia per l’ambiente secondo il principio delle fonti, proprio come quello del Piano integrato per l’Energia e il Clima. E’ da notare che quest’ultimo prende in considerazione solo le emissioni legate all’energia, che però rappresentano l’80% delle emissioni totali. Infatti, in questo caso l’indicatore è focalizzato al monitoraggio dell’efficacia delle misure che il paese può adottare nel **settore energetico** (efficienza degli edifici, mobilità, ampliamento delle energie rinnovabili, ecc.).

### Impronta climatica del singolo cittadino

L’indicatore di CO<sub>2</sub> non è adatto a calcolare le effettive emissioni pro capite di un cittadino proprio per le regole che vengono applicate per determinarlo.

Come impronta climatica infatti, il singolo cittadino è infatti responsabile anche per emissioni che non vengono considerate nella determinazione dell’indicatore di CO<sub>2</sub>, cioè quelle generate fuori dall’Alto Adige (come per esempio quelle per la produzione di beni di uso personale importati, quelle che egli produce viaggiando per vacanza, e così via).

Se si vanno a vedere i valori medi delle emissioni dei consumatori conteggiati con il calcolatore di CO<sub>2</sub> dell’Agenzia CasaClima (7,4 t CO<sub>2</sub> equiv/a), infatti, essi differiscono da quelli del

Piano Clima (4,4 t CO<sub>2</sub> equiv/a) e da quelli di ASTAT (5 t CO<sub>2</sub> equiv/a) proprio a causa dei differenti metodi e perimetri di rilevazione.

### Impronta climatica di prodotti e di imprese

Queste considerazioni si applicano non solo al consumo privato, ma anche all'impronta di climatica di prodotti e di imprese. Per standardizzare la procedura metodologica e per evitare di paragonare due ambiti completamente diversi tra loro si applicano come abbiamo visto approcci normativi differenti:

- Per calcolare l'impronta climatica di un bene o di un servizio (PCF Product Carbon Footprint) bisogna tenere conto di tutte le fasi della filiera a partire dall'estrazione delle materie prime, fino allo smaltimento dei rifiuti generati dal sistema stesso secondo l'approccio LCA, cioè del Life Cycle Assessment (o analisi del ciclo di vita). Il calcolo è disciplinato dalla norma ISO 14067 e da ulteriori norme
- la rendicontazione delle emissioni di organizzazioni (CCF – Corporate Carbon Footprint) è standardizzata con il Protocollo GHG (Greenhouse Gas Protocol) e la norma ISO 14064-1. Entrambi prevedono, pur utilizzando diverse denominazioni, l'obbligatorietà di considerare le emissioni di GHG prodotte direttamente dall'organizzazione (Scope1) e quelle indirettamente generate nella produzione dell'energia elettrica e termica che l'organizzazione utilizza. (Scope 2). Le altre emissioni indirette (non collegate ai consumi elettrici e termici) possono essere contabilizzate su base volontaria (Scope 3). In questo caso è di fondamentale importanza il perimetro delle rilevazioni. Le emissioni dirette e indirette di gas serra legate all'energia (Scope 1 e Scope 2) devono essere obbligato-

riamente registrate, le altre emissioni a monte e a valle (Scope 3) lungo la catena del valore sono spesso difficili e complesse da registrare e vengono solitamente prese in considerazione solo se rappresentano una quota significativa delle emissioni totali. Un altro aspetto riguarda l'uso di fattori di emissione adeguati a poter rappresentare realisticamente i gas serra aziendali.

### Opportunità e limiti

La rilevazione delle emissioni non dovrebbe mai essere fine a sé stessa, ma piuttosto uno strumento per avviare strategie di tutela del clima, processi di trasformazione a livello politico e aziendale e per rendere misurabili i progressi nella decarbonizzazione. Essa aiuta a creare la consapevolezza degli impatti sul clima e a mostrare i potenziali di riduzione delle emissioni.

Tuttavia, un indicatore di CO<sub>2</sub> deve sempre essere considerato nel contesto generale e in relazione ad altri aspetti della sostenibilità. Per esempio, l'impronta di CO<sub>2</sub> dei prodotti provenienti da aziende biologiche su piccola scala sarà generalmente

più alta di quella dell'agricoltura industriale. Per contro, queste imprese puntano in certi casi sulla biodiversità, sulla conservazione del paesaggio e sugli aspetti sociali.

Anche nel caso dei bilanci territoriali bisogna tenere presente che le riduzioni delle emissioni dovute alla delocalizzazione di un'industria o alla chiusura di aziende agricole con allevamenti vengono sostituite eventualmente dalle emissioni generate dai beni importati: di fatto le emissioni vengono solo spostate. ■



© footprint stockfoto, creativemarc

# EPS a bilanciamento di massa, derivato da biomassa

L'uso di fonti rinnovabili e/o riciclate nella produzione chimica di prodotti per l'edilizia può far risparmiare risorse fossili e contribuire alla riduzione delle emissioni di gas serra. Le tecnologie innovative rispondono alla necessità di attivare nuovi cicli di materiali da economia circolare ed è fondamentale aumentare la riciclabilità dei prodotti da costruzione, pur mantenendo elevati i requisiti di qualità del prodotto.

L'approccio basato sul bilancio di massa di BASF contribuisce all'utilizzo di fonti rinnovabili nella catena di produzione e può essere applicato alla maggior parte dei prodotti del portafoglio di BASF.

Le fonti rinnovabili, come il biogas e la bio-nafta derivati da rifiuti organici o oli vegetali, vengono introdotte negli impianti all'inizio del processo di produzione, dove si mescolano con le fonti fossili. I prodotti a bilanciamento di massa che ne derivano, sono identici ai prodotti fossili standard in termini di formulazione e qualità, ma risparmiano, fonti fossili e riducono in misura quantificabile le emissioni di gas a effetto serra.

EPS e le dichiarazioni ambientali di prodotto

Le dichiarazioni ambientali di prodotto (EPD) forniscono informazioni quantitative sulle prestazioni ambientali dei prodotti per l'edilizia e costituiscono quindi la base per la valutazione della sostenibilità degli edifici. Le EPD garantiscono informazioni trasparenti, basate sui fatti e credibili sulle prestazioni ambientali dei prodotti per l'edilizia.

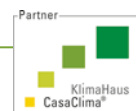
L'IBU, l'Istituto tedesco per l'edilizia e l'ambiente ha prodotto una EPD per i pannelli isolanti in Neopor® BMBcert. Confrontando 1 m<sup>3</sup> di pannelli isolanti in EPS® prodotto in modo convenzionale ed 1 m<sup>3</sup> di pannelli in Neopor® BMBcert, risulta evidente che il potenziale di riscaldamento globale (GWP) del materiale isolante in Neopor® BMB migliora del 66%.

Smantellamento e riciclaggio dell'isolamento a cappotto con EPS

I sistemi compositi di isolamento termico esterno (ETICS), che utilizzano il polistirene espanso (EPS) come materiale isolante, sono stati utilizzati per

isolare le facciate degli edifici per diversi decenni. In Europa, i rifiuti derivanti dallo smantellamento dei cappotti sono attualmente smaltiti in impianti di incenerimento dei rifiuti o in discarica. Sebbene le quantità attuali di questi rifiuti siano ridotte, lo smaltimento delle crescenti quantità di rifiuti, in alcuni Paesi, sarà presto un problema. Nuove strategie di riciclaggio, come il riciclaggio fisico-chimico dell'EPS o il recupero di materia ed energia di tutti i componenti del cappotto nei cementifici, offrono la possibilità di alimentare in futuro i rifiuti provenienti dall'isolamento a cappotto in un'economia circolare. Tuttavia, ciò richiederebbe una catena di gestione dei rifiuti dal cantiere all'impianto di riciclaggio con un trattamento adeguato dei rifiuti. ■

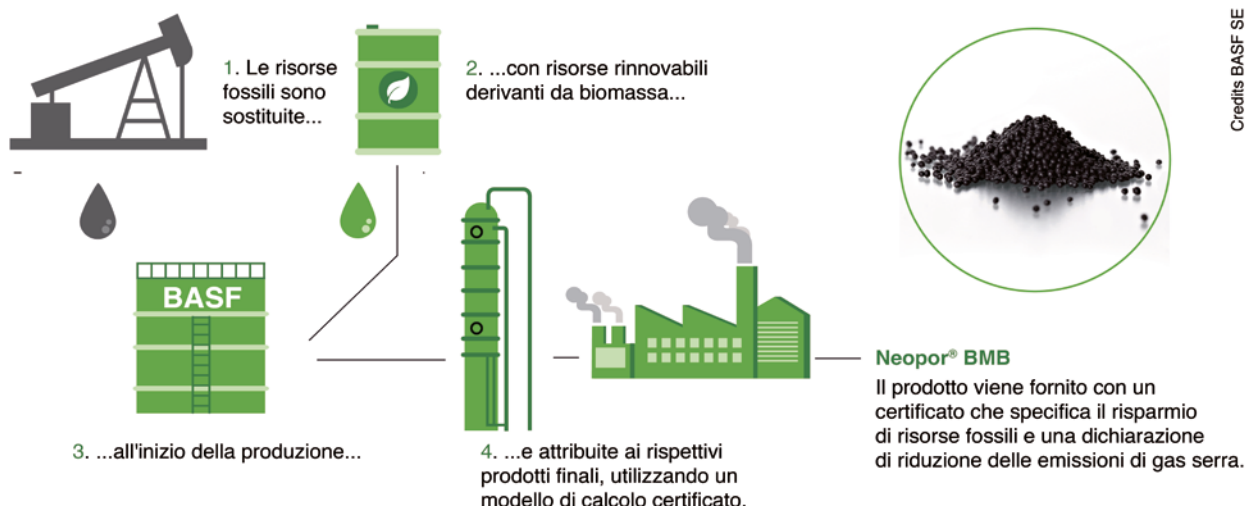
INFO



**BASF Italia SpA**

Via Marconato 8  
20811 Cesano Maderno (MB)  
base.it-basf-ap@basf.com  
www.basf.com

## Il Metodo Biomass Balance di BASF per Neopor® BMB



# LCA del calcestruzzo con inerti riciclati

EPD per calcestruzzo prodotto in Alto Adige, la certificazione della prestazione ambientale.



Il calcestruzzo è per sua natura un materiale che, se ben progettato e realizzato, può garantire una durabilità nel tempo molto elevata con un'efficace stabilità prestazionale negli edifici.

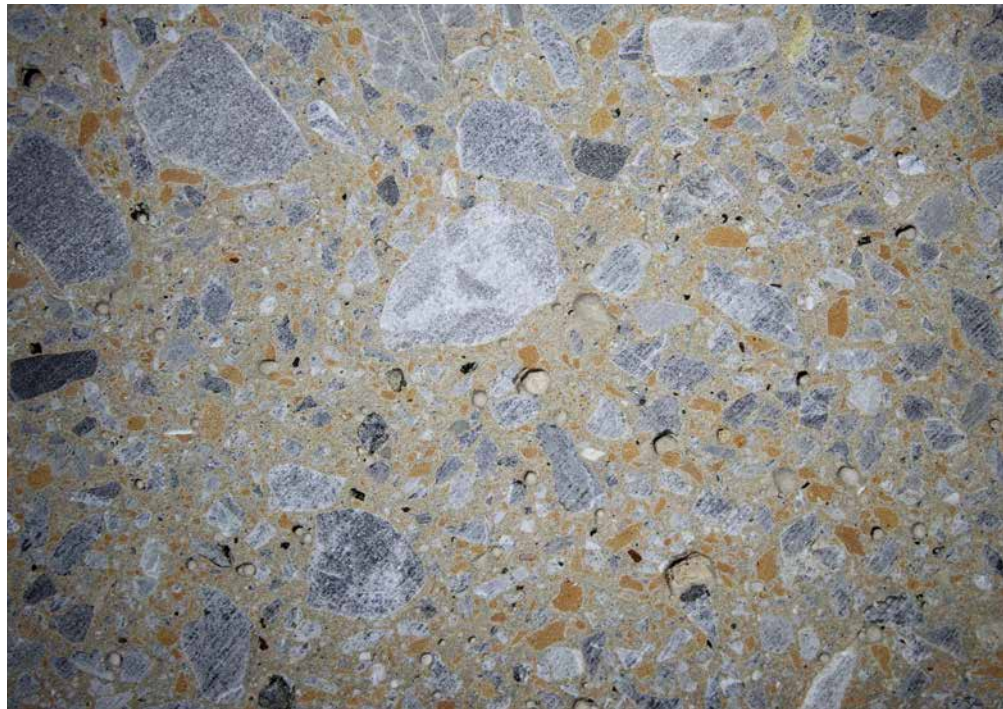
La valutazione della sostenibilità del calcestruzzo non può prescindere dall'approccio al ciclo di vita, tenendo in considerazione il fatto che edifici ed infrastrutture in Italia hanno una vita media ben superiore a 50 anni, periodo durante il quale gli interventi manutentivi interessano solitamente le componenti impiantistiche e di finitura, e non gli elementi strutturali.

In questo contesto, CONCRETE, con il supporto di IDM e il coinvolgimento attivo di 5 aziende associate, ha promosso uno studio delle prestazioni ambientali del calcestruzzo premiscelato, prodotto con l'impiego di inerti in parte riciclati, adottando la prospettiva del ciclo di vita.

Le aziende che hanno preso parte all'attività, **Beton Eisack, Beton Lana, BWR, Gasser Markus e Wipptaler Bau**, rappresentano una quota rilevante d'intera produzione della Provincia di Bolzano, (ca. 1 mio. m3 di cui il 50% in capo ai partecipanti al progetto).

Tutte le aziende coinvolte sono impegnate nello sviluppo di miscele di calcestruzzo che contengano una quota di aggregati provenienti dalla filiera del riciclo dei materiali inerti da costruzione e alcune di esse sono direttamente coinvolte nelle attività di trattamento dei rifiuti allo scopo di ottenere aggregati riciclati di elevata qualità.

L'attività commissionata da CONCRETE ha visto l'applicazione del metodo Life Cycle Assessment (LCA), in accordo alle norme ISO 14040:2006 e ISO 14044:2006 per valutare il profilo ambientale di miscele di calcestruzzo contenenti aggregati riciclati e naturali, prodotte negli impianti delle aziende associate. La conduzione



degli studi di LCA è stata indirizzata verso tre obiettivi:

- la valutazione complessiva e comparativa del profilo ambientale delle miscele di calcestruzzo prodotte in Alto Adige, per costruire un benchmark di riferimento da rendere pubblico presso gli operatori di settore.
- la predisposizione di un modello di analisi da impiegarsi per condurre il calcolo del profilo ambientale dei prodotti a partire dai dati di inventario (Life Cycle Inventory) specifici di ogni realtà produttiva, con modalità conformi a quanto prescritto dalle norme per la realizzazione di certificazioni Environmental Pro-

duct Declaration (EPD) e secondo procedure coordinate e comuni tra tutti i partecipanti al progetto.

- il conseguimento delle certificazioni EPD delle miscele di calcestruzzo valutate col metodo LCA, per un totale di 8 impianti distribuiti nella provincia.

#### Modello di analisi

Denominato **Tool LCA Concrete**, il modello di analisi è stato sviluppato a valle della conduzione di un'indagine preliminare per comprendere le caratteristiche delle realtà locali dei produttori di calcestruzzo premiscelato e di inerti naturali e riciclati.

È stato configurato come un modello di calcolo LCA in cui possono essere inseriti i dati specifici dei prodotti (composizione, tipologie di cemento, distanze dai punti di approvvigionamento...) e degli impianti produttivi (consumi di energia elettrica, gasolio, acqua...), ottenendo i risultati ambientali in conformità alle norme ISO 14040:2006, ISO 14044:2006 ed EN 15804:2012+A2:2019.

Il processo di calcolo è stato certificato a cura di ICMQ.

Il modello di calcolo è proprietà di CONCRETE, sotto la gestione tecnica di M. Paleari, e concesso in uso alle aziende partecipanti al progetto che lo hanno impiegato per realizzare le proprie certificazioni, registrate presso EPDIItaly nel 2022.

Il modello è dotato di buona flessibilità, così da poter valutare miscele prodotte con diverse tipologie di cemento, aggregati naturali e da riciclo, impianti a diversa struttura operativa; è inclusa anche la valutazione, con dati sito specifici, dei processi di lavorazione degli inerti, al fine di produrre aggregati da calcestruzzo.

A valle della fase di produzione, sono valutati anche il trasporto, la posa in opera e gli scenari di trattamento del rifiuto al termine della vita utile del manufatto.

Il Tool LCA Concrete è il primo certificato in Italia per il calcestruzzo con inerti riciclati e consente di ottimizzare i tempi garantendo una verifica su calcestruzzi diversi attraverso un unico strumento e di semplificare il calcolo per il singolo EPD.

## Benchmark ambientale per il calcestruzzo da riciclo

I risultati conseguiti dagli studi LCA condotti ha portato alla definizione di un benchmark per le tre miscele di più frequente utilizzo: C12/15 X0 0-32, C25/30 XC2 0-32 e C30/37 XC3 0-32.

Tali valori sono frutto di una rielaborazione finalizzata ad individuare un riferimento utile per gli operatori di settore e sono fondati sui risultati dichiarati all'interno delle 5 EPD realizzate dai partecipanti al progetto e registrate presso EPDIItaly [<https://www.epditaly.it/ricerca-epd/> alla sezione Calcestruzzi].

Nella valutazione LCA, gli impatti maggiori sono dovuti ai leganti, con valori medi dell'80/90% sul riscaldamento globale (GWP) e del 50/75% sul consumo di energia primaria (PE), in relazione al tipo di miscela.

## Considerazioni tecnologiche

Produrre calcestruzzo contenente materiali riciclati rappresenta una sfida ben nota agli operatori del settore: la scelta corretta di tutte le componenti e il giusto proporzionamento all'interno della miscela non sono per nulla scontate, e implicano una conoscenza approfondita di tutti i materiali.

L'approccio adottato fin dall'inizio dello studio è stato incentrato sulla migliore valorizzazione delle risorse locali, sostenendo così l'economia circolare ed il riutilizzo di tutto ciò



che il territorio circostante fosse in grado di offrire.

Il risparmio di materie prime vergini, la volontà di trovare applicazioni più nobili per l'utilizzo di aggregato da riciclo, nonché la necessità di dare risposte al mercato in merito alle richieste sui Criteri Ambientali Minimi, sono stati i principi guida dell'intero studio.

L'ultimo punto è di particolare rilevanza per la pubblicazione della revisione del CAM Edilizia in agosto 2022, che ribadisce la necessità di garantire un contenuto di materie riciclate di **almeno 5%** sul peso dei calcestruzzi preconfezionati.

Durante il progetto sono stati affrontati tre temi cruciali.

- definizione degli standard qualitativi da adottare,
- gestione delle infrastrutture produttive per assicurare che tali richieste venissero soddisfatte,

Indicatore	U.M.	C 12/15 X0 0-32	C25/30 XC2 0-32	C30/37 XC3 0-32
GWP <sub>Totale</sub>	kg CO <sub>2</sub> eq.	2,2 E+02	2,8 E+02	3,2 E+02
PE <sub>Totale</sub>	MJ	1,3 E+03	1,5 E+03	1,7 E+03
AP	kg SO <sub>2</sub> eq.	4,6 E-01	5,3 E-01	6,1 E-01
RICICLATO	%	15%	7%	7%

GWP: potenziale di riscaldamento globale totale; PE: uso di energia primaria totale; AP: potenziale di acidificazione; contenuto di materiale riciclato totale





## Associazione CONCRETE

L'associazione CONCRETE - Beton Vereinigung è l'Associazione Calcestruzzo dell'Alto Adige ed è stata fondata nel 2016 su invito di IDM Alto Adige allo scopo di associare produttori, imprese di costruzioni e progettisti per promuovere azioni strategiche per lo sviluppo del settore. Le azioni condotte mirano a promuovere il calcestruzzo come materiale di qualità per le costruzioni, tecnologicamente versatile ed impiegabile nella filiera dell'edilizia sostenibile.

- produzione di calcestruzzi che garantissero le prestazioni desiderate dal mercato, attraverso impianti distribuiti in modo omogeneo sul territorio provinciale.

Oggi si può affermare che gli obiettivi prefissati sono stati raggiunti, potendo offrire al mercato una serie di prodotti in grado di assicurare standard qualitativi analoghi al calcestruzzo tradizionale. Allo stesso tempo, si è lavorato per la riduzione degli impatti ambien-

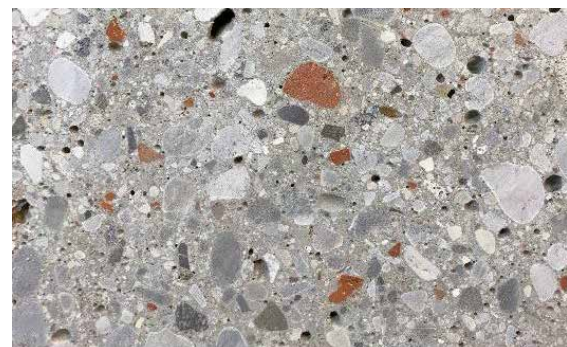
tali e il consumo di materie prime, in modo da permettere la chiusura del ciclo di vita in ottica di economia circolare, e ottenere così la certificazione EPDItaly e la conformità ai CAM.

### Conclusioni

In termini di prospettive ambientali, si sottolinea come i partecipanti al progetto siano in grado di produrre miscele di calcestruzzo che garantiscano elevati standard prestazionali,

integrando quantità di inerti riciclati ben superiori ai minimi di legge e certificando il loro profilo ambientale. Tuttavia, una significativa riduzione degli impatti ambientali, particolarmente delle emissioni di gas serra, potrà essere conseguita solo attraverso la messa a disposizione di leganti tecnicamente performanti ma con minori impatti di produzione. ■

Michele Paleari (Architetto Ph.D., Esperto LCA e GPP), Werner Kusstatscher, Christian Gruenfelder



## Chiusura dell'ultimo grande ponte termico.

Il futuro dell'edilizia deve allinearsi alle sfide sempre più complesse. Schöck offre soluzioni a prova di futuro utilizzando prodotti innovativi per creare soluzioni complete.

I cambiamenti climatici e la sostenibilità sono sempre più rilevanti per il settore delle costruzioni. Il risultato è un aumento della domanda di isolamento degli edifici. Le direttive europee per gli edifici e le linee guida dei costruttori hanno come obiettivo principale la riduzione delle dispersioni energetiche, con particolare at-

tenzione ai ponti termici. Sono l'ultima opzione rimasta per migliorare significativamente il bilancio energetico degli edifici.

Fino ad ora, i ponti termici presenti nei collegamenti tra pareti e pilastri, comportavano elevate dispersioni. Condensa e muffa spesso sono causa anche di danni strutturali in questi punti. L'ulteriore risparmio energetico richiesto può essere ottenuto solo impiegando involucri edilizi isolati in modo completo ed efficiente che includano anche un isolamento

continuo dei ponti termici alla base dell'edificio. Con la nuova famiglia di prodotti Sconnex®, Schöck ha applicato l'esperienza e l'affidabilità sviluppata nei balconi, soprattutto nelle pareti e nei pilastri.

Schöck Sconnex® è una svolta per le costruzioni dal punto di vista energetico e per l'efficienza richiesta da un'edilizia sostenibile.

I ponti termici nelle pareti e nei pilastri in corrispondenza dei collegamenti ai solai o alle fondazioni, provocano elevate perdite di energia,





provocando la formazione di condensa e muffe. Circa il 40% di tutti i ponti termici in un edificio sono causati da muri e pilastri. I ponti termici generati sono responsabili di circa il 10% delle dispersioni energetiche. Particolarmente a rischio sono i materiali esposti termicamente e soggetti a condizioni critiche. Schöck Sconnex® isola termicamente gli elementi strutturali verticali, che di solito sono di difficile risoluzione. Quasi sempre in questi nodi si riesce a intervenire solo mitigando l'effetto del ponte termico attraverso il così detto: "incamiciamento delle parti fredde" della struttura. Questo consiste nell'avvolgere l'elemento strutturale sul lato freddo con un pannello di isolante, che va a ridurre il passaggio del calore causato dal ponte termico. Ma di solito l'effetto è ridotto e si rischia di avere delle soluzioni antiestetiche, perché l'isolamento ai lati spesso non si riesce a mascherare. Quindi Sconnex non solo migliora la qualità del-

la struttura, ma crea anche vantaggi estetici ed economici.

Schöck Sconnex® riduce le dispersioni e aiuta a soddisfare i più elevati standard energetici senza richiedere l'isolamento laterale, meno efficiente. Se si isola il solaio da sotto, la dispersione termica viene ridotta fino al 59%: se l'isolamento è sopra il solaio, la dispersione si riduce fino all'80%. Se applicato sistematicamente, il disaccoppiamento di interi edifici dai pavimenti freddi, offre un grande potenziale, per libertà progettuale, per efficienza energetica e ottimizzazione degli spazi con grandi vantaggi economici. Schöck Sconnex®, apre nuove aree di libertà per conciliare geometrie impegnative e forme eleganti con i requisiti energetici. Questa ottimizzazione della fisica degli edifici crea le condizioni per l'esecuzione di geometrie edilizie anche impegnative con i più elevati standard energetici. Come ulteriore sviluppo coerente di una tecnologia di successo per l'isola-

mento diretto e permanente dei ponti termici, Schöck Sconnex® pone una pietra miliare per l'edilizia efficiente dal punto di vista energetico e per i concetti di edilizia sostenibile. ■

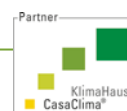
#### Note:

Sconnex® può essere utilizzato per componenti specifici dell'edificio in molte applicazioni dopo il coordinamento con l'ingegnere strutturale. Gli ingegneri di prodotto Schöck saranno lieti di assistervi con le domande di approvazione.

#### INFO

### Schöck Italia S.r.l.

Piazzetta della Mostra 2  
39100 Bolzano  
Tel. 0471 055173  
info-it@schoeck.com  
www.schoeck.com





# Strumenti per l'uso consapevole dei materiali capillarmente attivi nelle soluzioni di isolamento interno

1. L'isolamento interno: quando è necessario e perché va progettato accuratamente?

La riduzione dei consumi energetici, si appresta ad essere di certo uno dei temi centrali del prossimo futuro. Il settore edile, che incide per oltre il 40% sulla domanda energetica del Paese, è uno dei settori dove più bisogna investire in sistemi di efficientamento energetico. Diventa quindi fondamentale l'utilizzo di sistemi di isolamento termico, ob-

bligatori e inclusi in parametri sempre più stringenti a livello legislativo. Isolare termicamente un edificio non è però sempre facile: nel caso di edifici storici tutelati infatti, spesso sulla facciata abbiamo elementi di pregio che rendono impossibile l'applicazione di un isolamento esterno. Si deve optare allora per un sistema di isolamento interno. L'isolamento interno, tuttavia, presenta una criticità dal punto di vista fisico edile. La sua applicazione, infatti, porta ad una riduzione della temperatura

della parete esistente (vedi Figura 1). L'isolamento ha una resistenza termica ( $R_2$ ) molto elevata rispetto alla parete esistente ( $R_1$ ), e di conseguenza la temperatura ( $T_x$ ) alla superficie tra l'isolamento interno e la parete esistente è molto più bassa rispetto a quella della parete originariamente non isolata. Inoltre, tipicamente, i materiali isolanti presentano una resistenza alla diffusione del vapore significativamente inferiore a quella della parete esistente. Di conseguenza la diffusione di vapore, che

nei mesi invernali porta l'umidità dall'interno delle nostre abitazioni verso l'esterno, tende a far accumulare l'umidità proprio nella zona interstiziale tra isolante e parete esistente. Questo a lungo termine può portare a fenomeni potenzialmente critici come il rischio di danni da cicli di gelo/disgelo, il degrado dei materiali o la formazione di muffe e condense interstiziali. Tali problematiche possono mettere a rischio la durata e la salubrità dell'edificio. Tuttavia, questo non significa che le soluzioni di isolamento interno vadano evitate, semplicemente è necessario usare la soluzione tecnica adatta e procedere ad una progettazione accurata con gli strumenti idonei. Esistono infatti numerosi esempi documentati di applicazione di successo di sistemi di isolamento interno anche con spessori significativi.

## 2. Potenzialità dei materiali capillarmente attivi nei sistemi di isolamento interni

I materiali *capillarmente attivi* sono particolarmente adatti all'applicazione nei sistemi di isolamento interno, principalmente per via di due proprietà igrometriche che possiedono (vedi Figura 2): da un lato possono trasportare l'acqua per capillarità permettendo un'asciugatura della parete verso la superficie interna; dall'altro, grazie alle proprietà di assorbimento igroscopico, possono accumulare l'umidità nella loro struttura porosa. Entrambe questi fenomeni vanno a limitare l'aumento dell'umidità relativa all'interno della costruzione. In maniera più quantitativa riportiamo in Figura 3 il comportamento di una parete isolata dall'interno, misurato da un sistema di monitoraggio realizzato da Eurac Research. L'umidità relativa misurata nel punto critico della stratigrafia, ovvero l'interfaccia tra la parete esistente e il materiale isolante, è mostrata per un periodo di

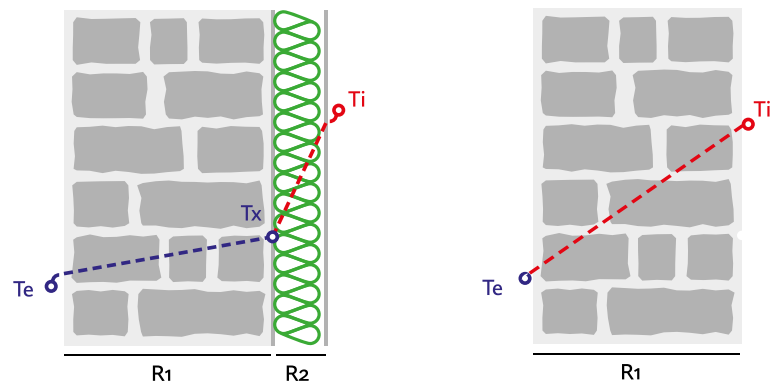


Figura 1 Quando viene applicata una soluzione di isolamento interno la parete esistente diventa significativamente più fredda. Fonte: diagrammi adattati dai risultati del progetto ATLAS<sup>2</sup>.

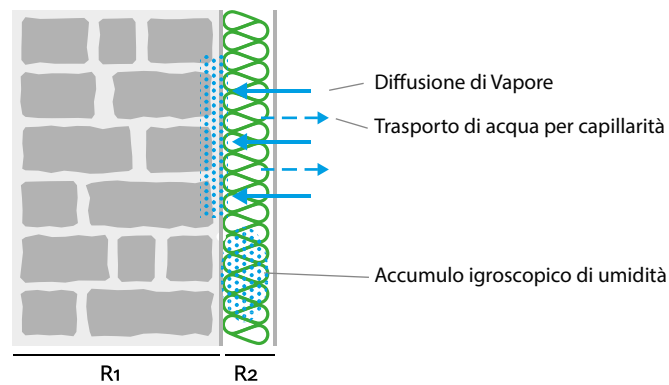


Figura 2 Illustrazione del principio di funzionamento dei materiali capillari attivi. L'apporto di umidità fornito dalla diffusione di vapore che tenderebbe a far aumentare l'umidità nell'area di contatto tra isolante e parete esistente è contrastato dal trasporto d'acqua per capillarità e dalla possibilità di immagazzinare umidità all'interno dei materiali capillari attivi. Fonte: diagrammi adattati dai risultati del progetto ATLAS<sup>2</sup>.

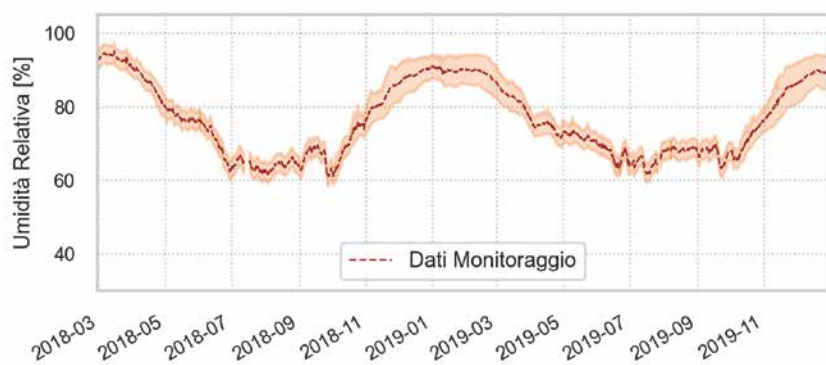


Figura 3 Dati di monitoraggio che mostrano l'umidità relativa monitorata nel punto critico di una parete isolata dall'interno, ovvero l'interfaccia tra la parete esistente e il materiale isolante. La linea rossa rappresenta il valore registrato dai sensori mentre l'area ombreggiata indica la loro incertezza. Fonte: Simone Panico / Eurac Research.

quasi 2 anni. In questo caso il monitoraggio fa riferimento ad un edificio storico del XVII secolo, situato a Settequerce (BZ). Il risanamento è stato seguito dall'Arch. Susanne Waiz ed è stato completato nel 2017. La parete monitorata consiste in una muratura in porfido rosso dallo spessore di circa 44 cm, isolata dall'interno con un pannello in fibra di legno di 8 cm. In Figura 3 si può vedere il tipico comportamento seguito dall'umidità relativa nel contesto di un isolamento interno realizzato con un materiale capillare attivo. In inverno, quando la differenza di pressione di vapore tra interno ed esterno è massima, l'umidità tende ad aumentare. Tuttavia, grazie alle proprietà del materiale capillare attivo, non supera mai valori critici che potrebbero danneggiare la struttura. Nei mesi estivi, si vede invece un calo dei livelli di umidità. Inoltre, si può notare che l'andamento della curva è quasi periodico di anno in anno indicando che non vi è un accumulo annuale di umidità significativo.

Esistono svariate tipologie di materiali capillari attivi. I più comuni sono a base minerale, come ad esempio il calcio silicato, il calcestruzzo aerato

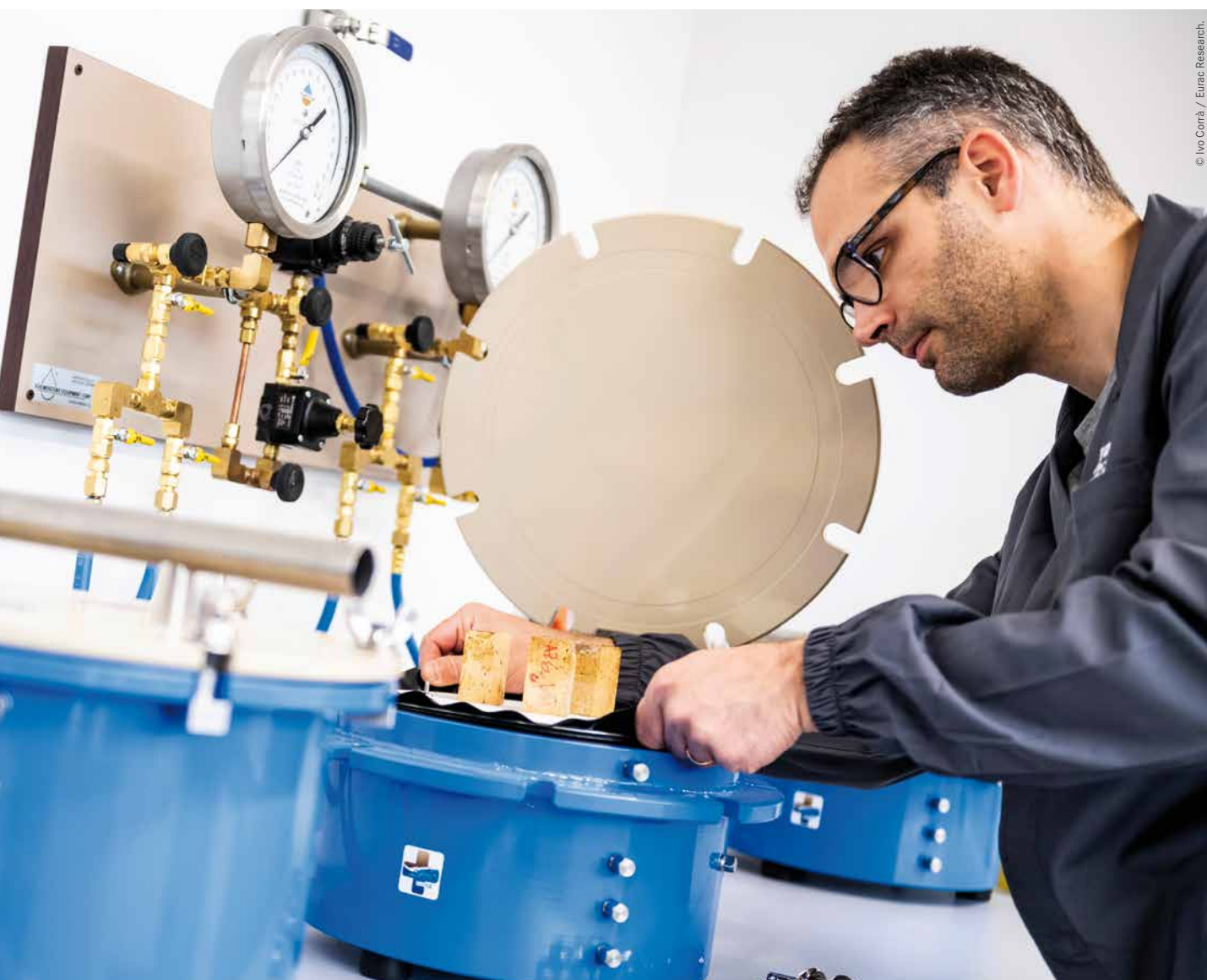
autoclavato, la perlite, o varie tipologie di intonaco isolante, oppure a base vegetale come, ad esempio, la fibra di legno o la cellulosa. Tali isolanti vanno installati seguendo delle precise indicazioni di posa, come l'utilizzo di collanti e finiture interne specifiche. Inoltre, è di fondamentale importanza la realizzazione di uno strato di tenuta all'aria posto sul lato interno dell'isolante che sia continuo, ininterrotto ed eseguito a regola d'arte. Al momento non esiste un metodo semplificato per dimensionare sistemi di isolamento interno capillari attivi ed è anche difficile riassumere le proprietà igrometriche di questi materiali in un unico parametro, in quanto l'efficacia del loro funzionamento è il risultato di svariati fenomeni fisici che avvengono in parallelo. Anche approcci progettuali basati sul metodo di Glaser<sup>3</sup> falliscono nel predire le performance di questi materiali e possono dare delle previsioni errate in quanto non modellano il trasporto liquido per capillarità. Il loro dimensionamento richiede l'utilizzo di strumenti di progettazione avanzati: i software di simulazione igrotermica in regime dinamico (UNI EN ISO 15026<sup>4</sup>).



Figura 4. Campioni di prova estratti da diverse tipologie di materiali da costruzione testati presso l'Hygrothermal Testing Lab. Credits: Daniel Herrera / Eurac Research.

### 3. Come si possono prevedere le performance dei materiali capillari attivi in contesti realistici?

I software igrotermici dinamici consentono di simulare, anche con una definizione oraria, il trasporto combinato di umidità e calore all'interno di stratigrafie o di dettagli progettuali, andando a prevedere il profilo di temperatura e contenuto di umidità in ogni punto della struttura. Includono la modellazione di tutti i fenomeni fisici rilevanti per la descrizione dei materiali capillari attivi e anche l'effetto di fenomeni



atmosferici come pioggia e radiazione solare, restituendo un risultato verosimile e accurato<sup>5</sup>. Esempi di software di questo tipo, disponibili sul mercato ormai da decenni, sono WUFI<sup>6</sup> e DELPHIN<sup>7</sup>. Una novità interessante nel settore delle simulazioni è introdotta proprio da una collaborazione tra Agenzia CasaClima ed Eurac Research, che nel contesto del progetto BuildDOP<sup>4</sup>, hanno sviluppato il software “ProCasaclima Hygrothermal”<sup>8</sup>. Il software, distribuito in versione freeware dall’Agenzia CasaClima, consente di effettuare simulazioni di stratigrafie unidimensionali. La principale

difficoltà nell’utilizzo di questi software è l’inserimento dei dati di input che sono numerosi e talvolta non facili da reperire. Ad esempio, per quanto riguarda le proprietà dei materiali, non è comune trovare una scheda tecnica con tutte le proprietà necessarie.

#### 4. Come si possono conoscere e studiare le proprietà dei materiali capillari attivi?

Per determinare le proprietà fisiche rilevanti dei materiali per quanto riguarda il trasporto e l’accumulo di calore e di umidità, è necessario ef-

fettuare delle analisi di laboratorio dettagliate. A Bolzano, presso il NOI Techpark, esiste una struttura in grado di rispondere a questa esigenza: l’Hygrothermal testing Lab<sup>8</sup> un laboratorio all’avanguardia dell’Istituto per le Energie Rinnovabili di Eurac Research, che è stato realizzato tramite il progetto HyLAB, finanziato dalla Provincia Autonoma di Bolzano. Il laboratorio è in grado di compiere tutti gli esperimenti necessari per ottenere una caratterizzazione completa dei materiali da usare nei software dinamici igrotermici e per redigere le schede tecniche complete di questi ultimi.



© Ivo Corra / Eurac Research.

Figura 5. Alcune immagini dello svolgimento di test nell'Hygrothermal testing Lab. A sinistra misurazione dell'isoterma di assorbimento in regime super-igroscopico con estrattori a pressione; a destra misurazione dell'assorbimento di acqua per immersione parziale.

Nell'Hygrothermal Testing Lab vengono misurate tutte le proprietà necessarie per descrivere l'accumulo e il trasporto di calore e umidità nei materiali. In particolare, per quanto riguarda le proprietà termiche, la conducibilità termica e il calore specifico; per quanto riguarda le proprietà

igrometriche la funzione di assorbimento dell'umidità in regime igroscopico e super-igroscopico, la permeabilità al vapore e la conducibilità idraulica derivata dagli esperimenti di assorbimento dell'acqua per immersione parziale e dall'esperimento di asciugatura. Per effettuare queste

prove il laboratorio ospita strumenti all'avanguardia come, ad esempio, bilance analitiche, camere climatiche, stufe di essiccazione ed estrattori a pressione (Figura 5). ■

Marco Larcher, Dario Bottino-Leone,  
Alexandra Troi

#### Referenze

- <sup>1</sup> HiBERTool: [www.tool.hiberatlas.com](http://www.tool.hiberatlas.com)
- <sup>2</sup> Deliverable D. T3.4.1 Guidelines for the Renovation of historic buildings: Walls. Interreg Alpine Space project ATLAS Advanced Tools for Low-carbon, high-value development of historic architecture in the Alpine Space: [www.alpine-space.eu/project/atlas/](http://www.alpine-space.eu/project/atlas/)
- <sup>3</sup> UNI EN ISO 13788:2013 - Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo
- <sup>4</sup> UNI EN 15026:2008 - Prestazione termoigrometrica dei componenti e degli elementi di edificio - Valutazione del trasferimento di umidità mediante una simulazione numerica
- <sup>5</sup> Panico, S.; Larcher, M.; Troi, A.; Baglivo, C.; Congedo, P.M. "Thermal Modeling of a Historical Building Wall: Using Long-Term Monitoring Data to Understand the Reliability and the Robustness of Numerical Simulations" Buildings 2022, 12, 1258. <https://doi.org/10.3390/buildings12081258>
- <sup>6</sup> Download link: <https://wufi.de/en/service/downloads/>
- <sup>7</sup> Download link: <https://bauklimatik-dresden.de/downloads.php>
- <sup>8</sup> Download link: [www.agenziacasaclima.it/it/procasaclima-hygrothermal-9-1673.html](http://www.agenziacasaclima.it/it/procasaclima-hygrothermal-9-1673.html)
- <sup>9</sup> Internet page: [www.eurac.edu/it/institutes-centers/istituto-per-le-energie-rinnovabili/pages/hygrothermal-testing-lab](http://www.eurac.edu/it/institutes-centers/istituto-per-le-energie-rinnovabili/pages/hygrothermal-testing-lab); Video presentation: [www.youtube.com/watch?v=6k9t4MB-3rY](http://www.youtube.com/watch?v=6k9t4MB-3rY)





www.xella-italia.it

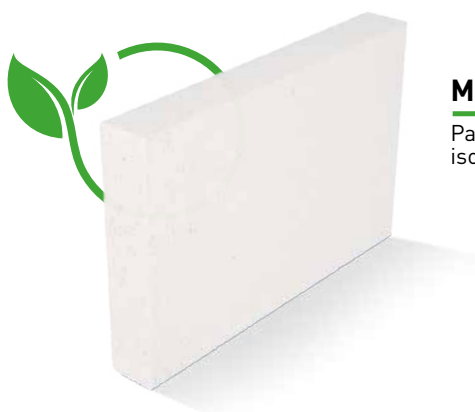
# xella

## UN CAPPOTTO BIANCO PER UN ISOLAMENTO VERDE



### Con il pannello minerale **MULTIPOR** **l'isolamento è traspirante e incombustibile.**

Multipor è un pannello isolante in idrati di silicato di calcio autoclavato, **prodotto da materie prime naturali** tramite un **processo produttivo sostenibile** con minimi consumi di energia. Il risultato è un isolante leggero, salubre, esente da fibre nocive e da materiali sintetici, traspirante ed incombustibile che garantisce isolamento ottimale e comfort abitativo sia in estate che in inverno.



#### **MULTIPOR**

Pannello  
isolante minerale



**multipor**

# Isolamento interno con sistemi di silicato di calcio idrato

Il sistema ai silicati di calcio idrato è parte della famiglia del calcestruzzo aerato autoclavato leggero, in particolare è costituito da silicato di calcio idrato, ed è sinonimo di pannelli isolanti completamente minerali, diffusivi, non combustibili ed ecologici, utilizzati per soluzioni di isolamento termico sia interne che esterne.

Progetto pilota isolamento interno installato Finsterwalde, Germania.

L'appartamento esaminato fa parte di un complesso residenziale plurifamiliare a Finsterwalde, nel Brandeburgo meridionale, in Germania. Gli edifici sono stati realizzati alla fine degli an-

ni '20 e sono costituiti da muratura in laterizio, parzialmente con posa di intonaco esterno.

L'isolamento era stato eseguito con pannelli isolanti minerali silicati di calcio idrato da 50 mm di spessore incollati con malta leggera sulla parete esistente da 36 cm. L'intonaco originale di calce della parete interna non era stato rimosso. Anche le spallette delle aperture sono state coibentate, a seconda dello spazio disponibile, con spessori variabili. Il sistema di isolamento è stato coperto con placcaggio in cartongesso applicato con plot di malta di gesso sui pannelli isolanti. Tutte le pareti esterne dell'appartamento hanno una facciata in clinker. Le finestre sono orientate a est e a ovest. La parete nord è priva di finestre. L'apertura del sistema di isolamento ha rivelato che l'isolamento era completamente intatto dopo 15 anni di utilizzo. Non sono stati riscontrati danni all'isolamento né danneggiamenti della costruzione in generale. Tutti i valori di umidità rientravano nell'intervallo del contenuto di umidità di equi-



Fig. 1: Appartamento a Finsterwalde (Germania) al primo piano con orientamento est-ovest e parete nord priva di finestre



Fig. 2: Ispezione della parete nel soggiorno (Finsterwalde, Germania). Parete prima (in alto) e dopo l'apertura e la rimozione delle carote di perforazione (in basso). La carta da parati di finitura era già stata rimossa in precedenza.



„Château de Roon“ a Güterfelde

librio. Non sono state rilevate nemmeno tracce di muffa. Fig. 2 mostra le viste interne del soggiorno prima e dopo l'apertura.

I test di laboratorio hanno rivelato che l'assorbimento sistemico, l'accumulo e il rilascio di acqua all'interno del pannello di silicato di calcio idrato non ha portato ad alcuna alterazione dei parametri del materiale: resistenza a compressione, conducibilità termica o resistenza alla trazione, quest'ultima decisiva per la stabilità meccanica del sistema. Sia l'installazione che il riesame scientifico del sistema sono stati supervisionati da esperti indipendenti dell'Università di tecnologia di Brandeburgo Cottbus e dell'Università tecnica di Dresda, Germania [11]. 4 / 10 „Château de

Roon“ a Güterfelde,

Da allora sono stati realizzati numerosi altri progetti di risanamento storico con Silicati di calcio idrato per l'isolamento interno

#### Isolamento interno con sistemi di silicato di calcio idrato

Il sistema ai silicati di calcio idrato è parte della famiglia del calcestruzzo aerato autoclavato leggero, in particolare è costituito da silicato di calcio idrato, ed è sinonimo di pannelli isolanti completamente minerali, diffusivi, non combustibili ed ecologici, utilizzati per soluzioni di isolamento termico sia interne che esterne.

Un altro esempio importante è il „Château de Roon“ a Güterfelde vi-

cino a Potsdam, Germania eretto nel 1804 e, dopo una storia piuttosto turbolenta, è stato acquistato nel 2010 da un investitore per ristrutturarlo e venderlo come condominio. Mentre l'involucro e la facciata dell'edificio erano in condizioni piuttosto buone, ma non gli inermi. Dell'originaria decorazione interna non è rimasto praticamente nulla e l'architetto è stato libero di modificare le planimetrie senza alcun vincolo. Innanzitutto, le prestazioni termiche dell'edificio di oltre 200 anni dovevano essere aggiornate secondo i requisiti della normativa tedesca]. e grazie alla facciata storica tutelata, era possibile solo l'isolamento interno. L'investitore ha deciso di costituire un team di progetto dedicato per una riabilitazione



Fig. 4: Punto di misura esemplificativo per misurazioni a lungo termine in Güterfelde. A: posizione dell'area del sensore dopo (qui: angolo esterno muro con fuga, posizione NOI 1.01). B: Mappa dei punti di misura.

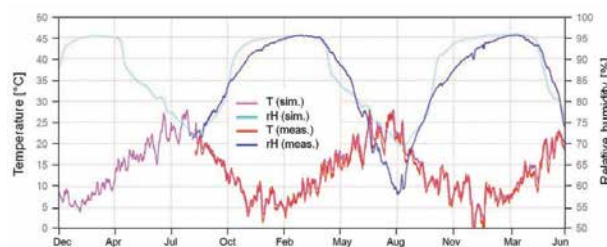


Fig. 5: Rilevamento della temperatura e dell'umidità relativa alla finestra della sezione di misurazione: area di adesione. I dati misurati utilizzati per il confronto erano disponibili al 01.09.2014 (grafici rosso e blu). L'orario di inizio della simulazione è stato fissato a dicembre 2013 al fine di garantire che il sistema si trovi in una condizione di equilibrio con l'inizio dell'acquisizione dei dati.

energetica professionale: oltre all'Autorità tedesca per la protezione dei monumenti storici e all'Istituto per la climatologia degli edifici dell'Università tecnica di Dresda. Pertanto, è stato sviluppato un concetto di isolamento interno basato su pannelli di

silicati di calcio idrato per tutti i piani del castello. Durante la riqualificazione sono stati installati numerosi sensori di misura (temperatura, umidità e flussimetri di calore) al fine di monitorare il comportamento dell'isolante durante la sua fase di utilizzo. Fig. 4 mostra una panoramica esemplare su un punto di misurazione situato all'intradosso di una finestra del sottopalco. I sensori si trovavano nell'area indisturbata della parete, nell'intradosso della finestra e nell'angolo della parete esterna adiacente (Fig. 4B). La Fig. 5 mostra l'andamento del contenuto di temperatura e umidità all'interfaccia tra parete esistente e pannelli di silicati di calcio idrato (posizione di misurazione strato di adesione/parete) insieme al relativo calcolo di simulazione. Le curve quasi congruenti dimostrano sia l'affidabilità della simulazione termoigrometrica (qui condotta con Delphin) sia la funzionalità del sistema.

Ben visibile è l'inumidimento della struttura durante il periodo invernale e la sua successiva essiccazione durante i mesi estivi. La temperatura misurata nello strato di adesione è risultata nell'intervallo previsto (anche in inverno) con umidità relative inferiori a livelli critici per la formazione di condensa. Pertanto, viene fornita

un'affidabilità funzionale sostenibile del sistema di isolamento.

Il monitoraggio simultaneo dei coefficienti di scambio termico ha evidenziato chiaramente che la qualità energetica ipotizzata in fase di progettazione è stata raggiunta. Vale a dire che i coefficienti di scambio termico misurati (valori U) corrispondevano ai valori calcolati in precedenza.

## Conclusione

I sistemi di isolamento per interni diffusivi e capillari, come quelli in silicati di calcio idrato, beneficiano fortemente delle loro proprietà di trasporto dell'umidità e di accumulo: la struttura viene lasciata asciugare verso il lato della stanza. In tal modo viene ampiamente eliminato il rischio di formazione di acqua di condensa all'interno della struttura. Rispetto ai sistemi con barriera al vapore, la loro installazione è semplice e altamente tollerante guasti e posa imperfetta. Con il supporto di metodi computazionali, come il software ProCasaClima Hygrothermal dell'Agenzia CasaClima, la funzionalità dei sistemi capillari attivi può essere prevista in modo affidabile e le prove sul campo di successo hanno chiaramente illustrato la loro idoneità. ■





# Götterdämm(er)ung

La coibentazione del patrimonio edilizio storico secondo Naturalia-Bau

Lo strazio del paesaggio urbano, costruito dopo la Seconda guerra mondiale, rievoca le note del primo atto del *Götterdämmerung*, il crepuscolo degli dèi wagneriano. Attraversando l'Italia, si scorgono edifici incantevoli, in armonia con il contesto, frapposti a costruzioni sgradevoli e disarmoniche. Le soluzioni sono due: o ci si fa crescere sopra l'edera oppure si affronta seriamente il tema della riqualificazione urbana, associata a una riqualificazione energetica di qualità; magari, usando materiali da costruzione salubri e rigenerabili, prodotti in modo etico, in grado di decarbonizzare il settore edile: fibra di legno o canapa e intonaco in argilla.

Peccato, che la parte più pregiata del nostro patrimonio edilizio sia pure la più svantaggiata in termini di efficienza energetica. In Italia, una persona su tre vive in edifici anteriori al 1960, perlopiù in buono stato di conservazione; la coibentazione dall'interno delle pareti e della copertura è spesso l'unica via percorribile, ma difficilmente praticabile; ciò è dovuto in parte alla resistenza degli abitanti, che non vogliono erodere il prezioso spazio interno, e in parte a problemi tecnico-igienici, che oramai conosciamo bene: formazione di condensa interstiziale, ponti termici non risolti, cattiva tenuta all'aria e presenza di inquinanti VOC nelle finitu-

re e nella coibentazione. Per ovviare a questi inconvenienti, la soluzione più accomodante è quella di costruire impianti faraonici per il condizionamento e il trattamento dell'aria; un escamotage che comporta un aumento dei costi di installazione e gestione, scoraggiando ulteriormente il committente. Un impianto VMC è come la pompa di sentina di una nave; deve risolvere i picchi di umidità, ma non può risolvere una cattiva progettazione. Nessuno mi vieta di costruire uno scafo che è un colabrodo e farlo stare a galla grazie a un potente sistema di drenaggio: un capolavoro ingegneristico, ma un'assoluta idiozia funzionale.

Se poi ragioniamo sulle prescrizioni del Superbonus 110%, che prevede la stessa trasmittanza, sia per la coibentazione esterna, che interna, abbiamo fatto tombola! Una disattenzione normativa, che disincentiva ancor di più il recupero del patrimonio storico. In questo modo non vince nessuno, né il clima, né gli inquilini. Sarebbe convenuta a tutti l'adozione di un protocollo analogo a CasaClima R.

## Götterdämmung

“Coibentare come Dio comanda” - ecco il gioco di parole del titolo.

La coibentazione dall'interno, secondo Naturalia-Bau, è aperta alla

diffusione per preservare l'equilibrio igrometrico della muratura esistente e prevenirne il degrado. Al contempo, l'impiego di uno o più strati funzionali in argilla garantisce una regolazione passiva del microclima interno, che si traduce in condizionatori e deumidificatori ottimizzati e risparmiati. E fin qui, è fisica tecnica ben applicata, ma la qualità sostanziale del risultato non è meno importante: molti progettisti oggi, tra burocrazia, strumenti di calcolo, CAD e BIM, si trovano rinchiusi in una capsula ermetica, che li allontana dalle persone e dal desiderio che hanno di vivere bene.

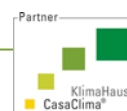
I materiali da costruzione naturali sono una risposta al problema: se ci accorgiamo, che una torta è fatta con amore, perché non dovremmo notare, che una casa è costruita con amore? ■

arch. Matteo Bignozzi  
Naturalia-Bau

INFO

## Naturalia-BAU Srl

Via Carlo Abarth, 20  
I-39012 Merano  
Tel: +39 0473 499 050  
info@naturalia-bau.it



# Il bello di riqualificare dall'interno

Un progetto di un'unità abitativa nella prima periferia di Verona in cui il rispetto per la storia della costruzione si sposa con la qualità costruttiva del protocollo CasaClima R.

A Verona, in un tessuto urbano già consolidato negli anni, in un fabbricato nato nella prima metà del 900 ed ampliato nei decenni a seguire, si raccoglie la sfida: realizzare un'unità residenziale che risponda alle esigenze attuali di una giovane coppia. La casa oltre ad essere l'abitazione dei committenti doveva diventare anche

studio professionale della giovane progettista.

L'intervento ha previsto la redistribuzione interna degli ambienti e il loro efficientamento energetico attraverso un intervento di isolamento interno dell'unità. Una soluzione spesso obbligata in casi di interventi di nuclei residenziali inseriti in condomini o aggregati.

Stato di fatto

L'appartamento presentava una distribuzione degli spazi obsoleta, che non sfruttava al meglio le potenzialità del contesto. Le pareti sono in pietra locale di spessore pari a 50 cm, il solaio inferiore verso le cantine e il terreno in calcestruzzo, il solaio supe-



Nel soggiorno la porzione di muro originale in sasso a vista è valorizzata da una illuminazione radente,

Foto: Mattia Peretti



riore confinante con l'unità al piano superiore era in legno con canniccio e intonaco

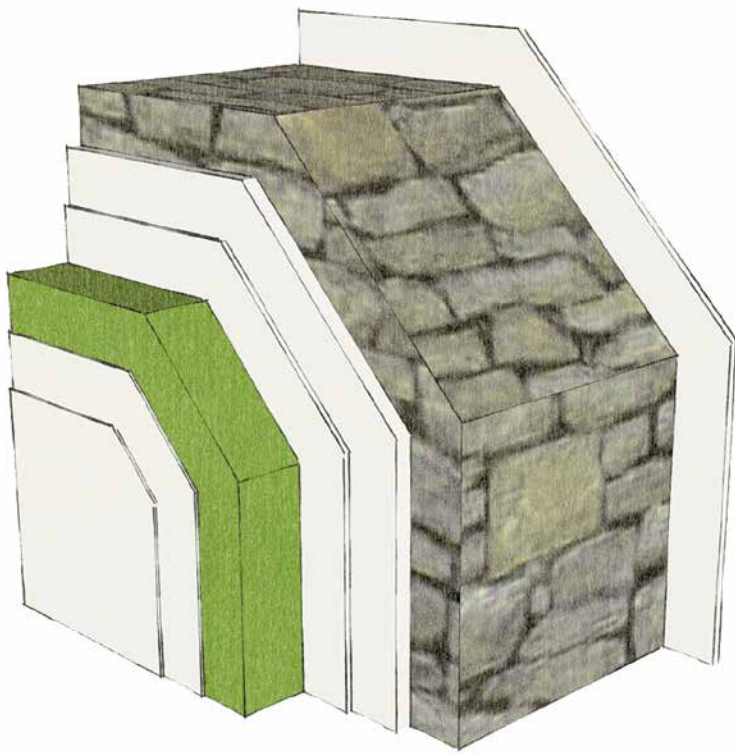
### Il progetto

Il progetto di ristrutturazione è partito dalla rimodulazione degli ambienti interni, cercando di minimizzare gli spazi di distribuzione. Un'attenzione particolare è stata riservata all'isolamento acustico in modo da assicurare un adeguato comfort al locale destinato a studio rispetto all'abitazione e posizionando sul lato giardino, a sud, gli ambienti più nobili.

### L'involucro

Le pareti perimetrali sono state coibentate internamente con un pannello di 12 cm in materiale igroscopico a base di silicato di calcio idrato. A confermare la bontà della scelta tecnica sono state fatte delle verifiche





Dall'interno: Pittura ai silicati, rasatura armata, pannello schiuma minerale, strato di malta, intonaco di livellamento, muro in pietra locale cm 50, intonaco esterno.

con il calcolo dinamico termoigrometrico per la verifica di possibili muffe e condense.

In alcuni punti, in particolare verso la zona condominiale più rumorosa, si è optato per una stratigrafia in materiale fibroso, del tipo lana di roccia. Ove per la risoluzione dei ponti termici si è reso necessario l'impiego di minor spessore di isolamento sono stati impiegati pannelli in poliuretano espanso. Tutti gli isolamenti sono stati risvoltati per circa 1,50 m lungo le pareti ortogonali a quelle perimetrali.

I vecchi serramenti sono stati sostituiti da finestre PVC con doppio vetro basso emissivi. Particolare cura è stata posta al nodo muro-controtelaio-serramento, per il quale sono stati previsti controtelai realizzati in cantiere in PUR e multistrato fenolico marino, opportuni nastri freno a vapore e guarnizioni espansive. Il sistema oscurante





a sud è in scuretti e a nord è con veneziane integrate nel serramento in camera esterna dedicata.

Una cura particolare si è avuta per la progettazione della tenuta all'aria, obiettivo spesso impegnativo in un intervento di ristrutturazione. Le nastrature con appositi nastri freno a vapore e traspiranti hanno interessato le varie interfacce delle partizioni e nodi costruttivi: nodo serramento, attacco a terra, portoncino d'ingresso, solaio esistente in legno e muratura perimetrale, cavi elettrici e tubazioni verso l'esterno.

### Impianti

Per quanto riguarda l'impianto di riscaldamento si è optato per una caldaia a condensazione che serve un impianto di riscaldamento a pavimento, regolato attraverso una sonda per la



La scrivania dello studio è stata realizzata impiegando i conci in pietra che costituivano i gradini della scala interna originaria.

misurazione della temperatura esterna e da dispositivi modulanti per la regolazione della temperatura ambiente. L'appartamento dispone inoltre di un impianto di ventilazione meccanica controllata centralizzata con recupero di calore e ricambio dell'aria gestito da sonde di umidità e sonde di CO<sub>2</sub> che consente di mantenere un'elevata qualità dell'aria durante tutto il periodo dell'anno. ■

### INFO

#### Ubicazione

Verona

#### Progettazione architettonica

Dr.Ing. Lucia Rossi

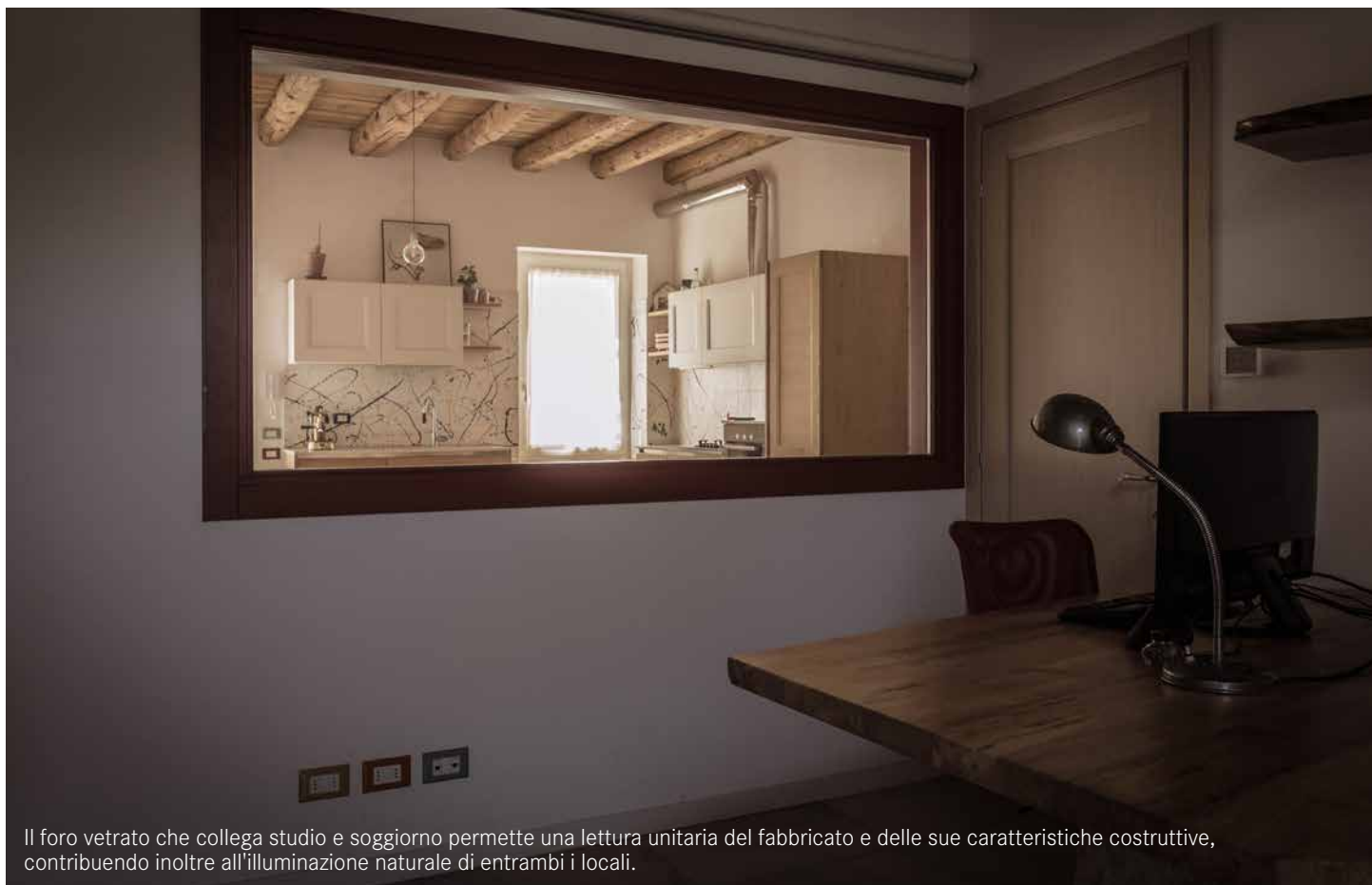
#### Consulenza energetica CasaClima

Dr.Ing. Mattia Guardini

#### Impresa di costruzioni

Impresa Edile Zaccaria

Daniele Todeschini



Il foro vetrato che collega studio e soggiorno permette una lettura unitaria del fabbricato e delle sue caratteristiche costruttive, contribuendo inoltre all'illuminazione naturale di entrambi i locali.

# LegnAttivo: facciate prefabbricate multifunzionali in legno per la riqualificazione di edifici

Una soluzione per la riqualificazione di edifici residenziali tramite facciate prefabbricate multifunzionali in legno

Lo studio del risanamento edilizio esistente tramite l'utilizzo di facciate prefabbricate è stato approfondito negli ultimi venti anni da numerosi progetti di ricerca a livello Europeo (ad esempio TES, 4RinEU, P2Endure, iNSPiRe).

Tali progetti si pongono come sfide la replicabilità tecnica, una competitività economica, l'abbattimento dei consumi energetici tramite il miglioramento delle performance termiche dell'involucro e la presenza di integrazioni impiantistiche che sfruttano

energie rinnovabili. Inoltre, mirano a rendere l'intervento di risanamento meno intrusivo per i coinquilini rispetto ad un risanamento tradizionale grazie alla standardizzazione dei processi di installazione ed una maggior velocità delle fasi di cantiere.

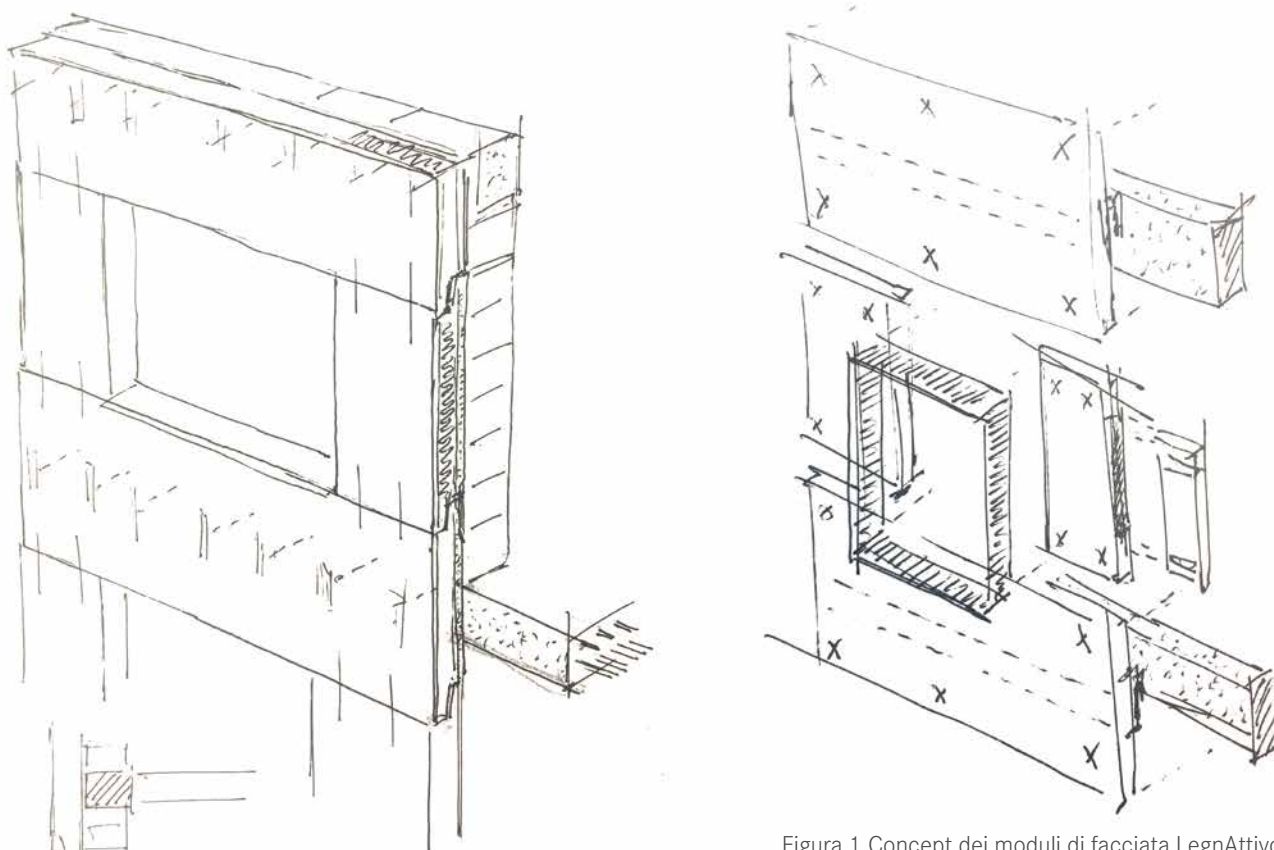
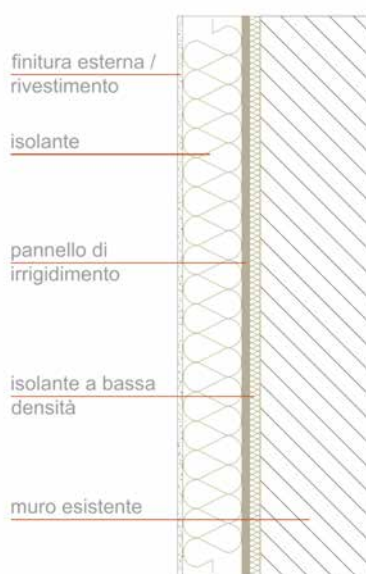


Figura 1 Concept dei moduli di facciata LegnAttivo



## Stratigrafia del modulo LegnAttivo

- Un primo strato di interfaccia con l'esistente consiste in uno strato di isolamento a bassa densità in fibra di legno. Tale strato ha la funzione di compensare le differenze di complanarità presenti nella superficie esistente di appoggio.
- Il secondo strato è quello irrigidente del modulo; ipotizzato inizialmente in fase di progettazione in legno microlamellare e sostituito con un pannello multistrato più facilmente reperibile in fase di prototipazione a causa della crisi e carenza dei materiali provocata dalla pandemia COVID-19. Il microlamellare è un materiale multistrato altamente resistente, ha caratteristiche e resistenze meccaniche simili al CLT (Cross Laminated Timber) ma con spessori, e quindi peso, molto ridotti.
- Il terzo strato ha una funzione di isolamento termico ed è rifinito da intonaco o può essere dotato di un ulteriore strato di rivestimento a scelta dell'utente o progettista.

Il progetto LegnAttivo, finanziato con fondi europei per lo sviluppo regionale della Provincia autonoma di Bolzano - Alto Adige, coordinato da Eurac Research e sviluppato insieme ai partner Fraunhofer Italia e lo studio di architettura Atrium, si è proposto di studiare e sviluppare possibili soluzioni per la riqualificazione di edifici residenziali tramite facciate prefabbricate multifunzionali in legno. Il contesto edilizio analizzato per il progetto è stato quello della Provincia di Bolzano e comprende edifici appartenenti al periodo 1950-1980 di proprietà di IPES (Istituto per l'Edilizia Sociale dell'Alto Adige).

### Obiettivi

Data la precaria situazione strutturale degli edifici di tale periodo storico, realizzati per lo più in CLS armato, e al fine di evitare eccessivi sovraccarichi, si è optato per un tipo di facciata prefabbricata realizzata in pannelli con struttura interna il più leggera possibile.

Tra gli obiettivi che hanno guidato la definizione del concept di facciata vi è quello legato alla dimensione ed alla struttura interna del pannello. Si è infatti optato per pannelli con una struttura alleggerita e con dimensioni

ridotte (Figura 1), al fine di agevolare le operazioni di movimentazione e installazione in cantiere.

I pannelli a struttura intelaiata sono quelli ampiamente utilizzati in progetti di risanamento energetico con moduli prefabbricati (ad esempio nei progetti TES, 4RinEU, iNSPiRe).

Un'alternativa valida è costituita da una struttura a pannello sandwich, composta da isolanti a diversa densità con componente irrigidente ligneo in pannello multistrato fissato alla facciata esistente. Sfruttando questo sistema si potrebbe ipotizzare una minore manodopera in fase di produzione, grazie anche all'impiego di macchine a controllo numerico (CNC). Automatizzare tali processi permette, inoltre, maggiore flessibilità e libertà nelle geometrie stesse dei moduli, rispetto a strutture intelaiate, riducendo lo scarto di materiale residuo.

### Integrazione pannello/ sistema impiantistico

I pannelli, oltre ad avere la funzione di isolamento termico dell'edificio, offrono la possibilità di integrare componenti attive. In LegnAttivo è stata valutata l'integrazione di macchine di ventilazione con recupero

di calore installate lateralmente nelle finestre, facilmente estraibili ed ispezionabili dall'interno e alimentate da pannelli fotovoltaici anch'essi integrati in facciata.

Altro aspetto di fondamentale importanza ha riguardato lo studio dei sistemi di ancoraggio, sistemi Plug&Play che consentono un montaggio e uno smontaggio rapido ed agevole sia per le fasi di installazione, sia per le successive fasi manutentive nella vita dell'edificio (Figura 3).

Un sistema di aggancio/sgancio rapido permette una maggiore customizzazione nelle fasi successive in base alle indicazioni degli utenti o del progettista e facilita le integrazioni successive di componenti impiantistiche. Ottimizzare le procedure di installazione comporta una riduzione dei tempi e dei costi in fase di cantiere, fase nella quale spesso si presentano rallentamenti che possono vanificare le migliori ottenute in una prima fase di prefabbricazione spinta. Ottenere facciate sostituibili in fasi e tempi diversi comporta, inoltre, un'adattabilità e una flessibilità maggiori in risposta ai cambiamenti climatici nei brevi periodi, in un'ottica di *climate resilience* design, facilitando il possibile recupero e riuso delle varie componenti di facciata durante la fase di dismissione.

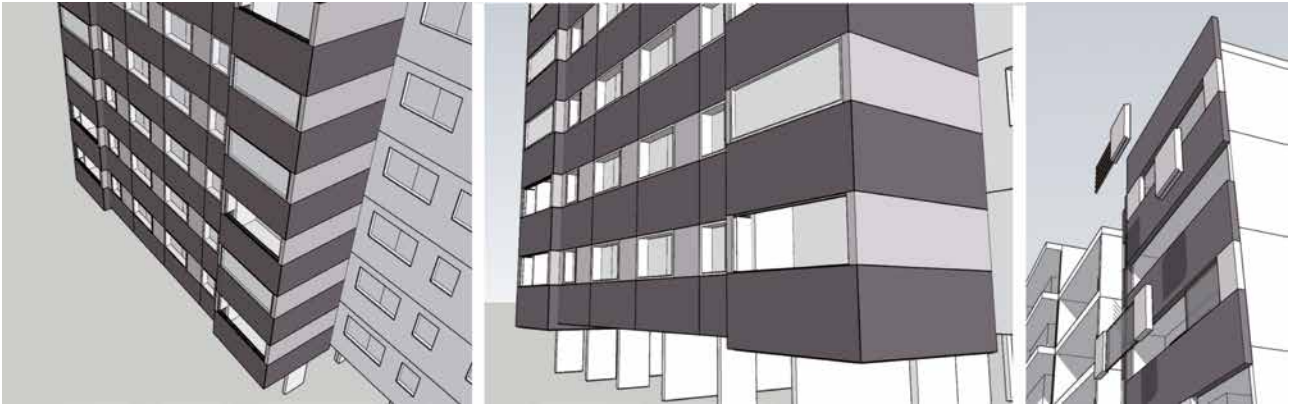


Figura 3 Studi di applicazione del modulo con sistemi di ancoraggio Plug&Play in uno degli edifici oggetto di studio a Merano (BZ)



Figura 4 Eurac Research, Facade System Interactions Lab

### Prove sperimentali

La campagna sperimentale dei prototipi di LegnAttivo si è strutturata con due obiettivi principali:

- valutare da un punto di vista prestazionale i pannelli e le integrazioni dei componenti attivi;
- valutare dal punto di vista funzio-

nale gli ancoraggi, analizzando i tempi e la facilità di installazione e smontaggio dei moduli.

Nei test prestazionali è stato valutato il comportamento termo-igrometrico dei pannelli isolanti, la tenuta all'aria e all'acqua, con particolare attenzione al rischio di infiltrazioni in prossimità dei giunti orizzontali e verti-

cali tra moduli. Un ulteriore aspetto valutato in fase di test ha riguardato le possibili criticità legate ai sistemi integrati nei moduli, valutando la presenza di possibili ponti termici e verificando la parziale autonomia energetica dell'unità di ventilazione alimentata dal pannello fotovoltaico. Il prototipo utilizzato ai fini delle

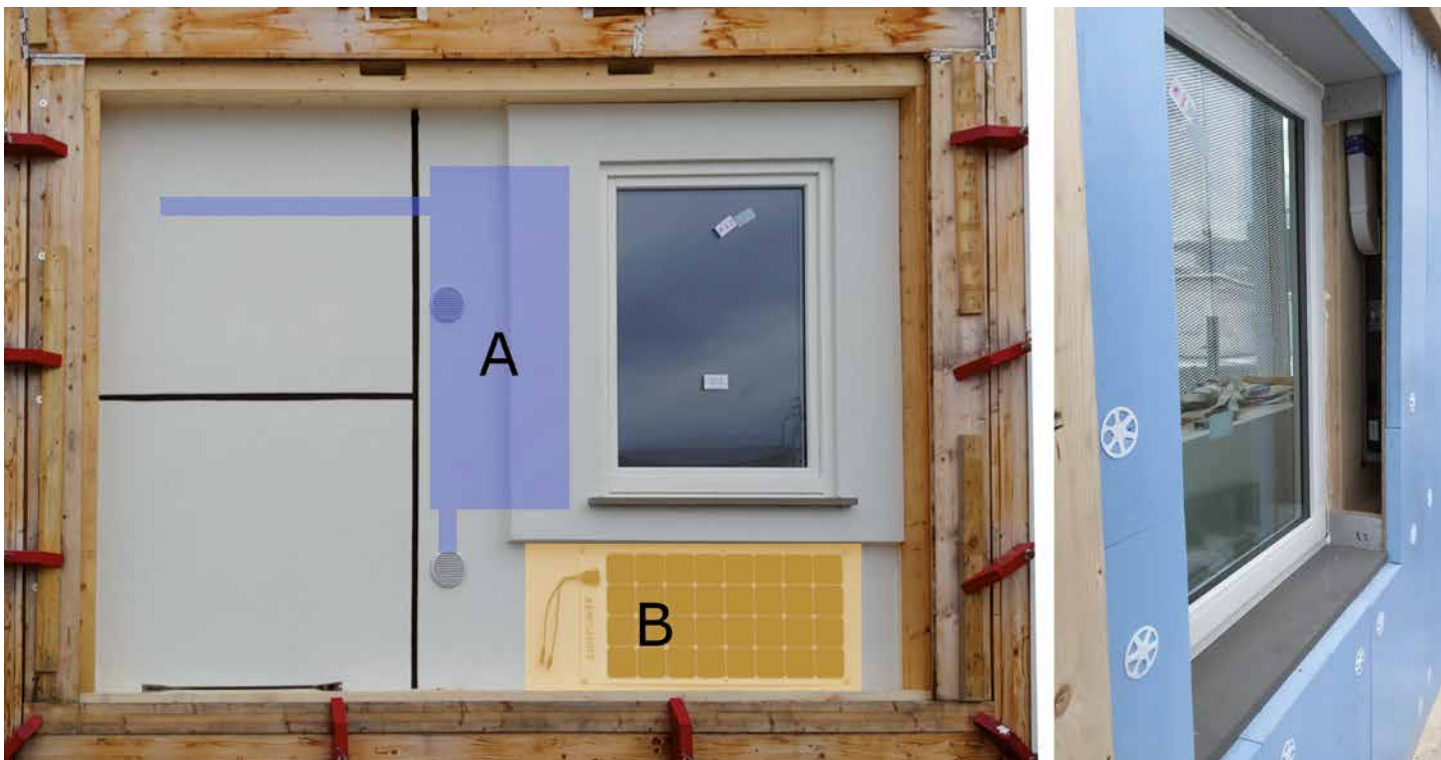


Figura 5 Prototipo di facciata LegnAttivo con integrazioni di: A) Macchina di ventilazione con recupero di calore + condotti, B) Pannello fotovoltaico. Nell'immagine a destra: vista interna del prototipo con la macchina di ventilazione integrata lateralmente al serramento

valutazioni termo-igrometriche è stato installato presso il laboratorio di Eurac Research denominato "Facade System Interactions Lab" (Figura 4), una camera climatica con controllo di temperatura e umidità interne, dove il provino da testare occupa una delle pareti esterne. Il prototipo in questo caso comprende più pannelli prefabbricati di facciata con componenti attive integrate. I diversi elementi sono stati prodotti e assemblati dall'azienda Marlegno all'interno di un apposito telaio in legno utilizzato per trasportare e fissare il prototipo nella camera climatica.

La struttura dei moduli è stata studiata per accogliere la macchina di ventilazione con i relativi canali per la circolazione dell'aria, il serramento e un pannello fotovoltaico. Il prototipo, inoltre, ha la funzione di verificare la fattibilità e praticità di un'integrazione dell'unità di ventilazione al lato del serramento (Figura 5).

Questa caratteristica, fortemente perseguita nel progetto LegnAttivo, consente di agevolare le fasi manutentive della macchina, permettendone una facile estrazione e ispezione, essendo essa integrata lateralmente al serramento ed estraibile tramite una guida scorrevole dall'interno.

Nei test funzionali, inerenti ai sistemi di ancoraggio, il progetto LegnAttivo ha valutato la facilità, la sequenza, le problematiche e i tempi di installazione e smontaggio dei moduli prefabbricati (Figura 6). Obiettivo dei test è stato verificare, in un ipotetico intervento di riqualificazione energetica con pannelli multifunzionali prefabbricati, i tempi bassi di installazione, garantendo sicurezza in cantiere e un basso impatto sugli occupanti. Il tutto effettuando il montaggio e lo smontaggio dei moduli dall'esterno con minimi interventi interni di finitura.

L'ancoraggio sviluppato con la par-

tecipazione di HALFEN (gruppo Leviat) è stato progettato per consentire la rimozione ed installazione facilitata di un singolo modulo, senza intaccare i moduli circostanti. Inoltre, durante tali test, tramite l'inserimento di tasselli, sono state simulate alcune non complanarità nella superficie di installazione dei moduli, per poter valutare la regolazione sui tre assi permessa dal sistema di ancoraggio

Per valutare le tempistiche di attacco e smontaggio dei moduli sono state prese più misurazioni, cronometrando i tempi di esecuzione delle varie attività. La facilità di posa è stata quantificata con valori prefissati e tramite feedback degli installatori di Marlegno, ottenuti con un questionario preparato ad hoc.

I test prestazionali sui prototipi hanno permesso di evidenziare alcuni punti deboli che potranno essere oggetto di studio per futuri progetti, come l'isolamento dei giunti tra i



Figura 6 Test funzionali dei sistemi di ancoraggio e dell'installazione/smontaggio dei pannelli

moduli e un miglioramento delle connessioni tra l'unità di ventilazione estraibile e le canalizzazioni integrate nella facciata. Per quanto riguarda i test funzionali, la facilità e la velocità di installazione e smontaggio dei moduli, constatate nelle attività di laboratorio, aprono a futuri approfondimenti dei sistemi

di ancoraggio del tipo Plug&Play. Alcuni di questi temi sono stati ripresi e sono attualmente in corso di sviluppo nel progetto Europeo H2020 INFINITE (<https://infinitebuildingrenovation.eu/>), coordinato da Eurac Research. Il progetto INFINITE, oltre a studiare moduli prefabbricati in legno con integrazioni tecnologi-

che (BIPV, BIST, sistemi di ventilazione e climatizzazione integrati in facciata), porterà alla realizzazione e installazione dei moduli per il risanamento di tre edifici residenziali demo europei (Italia, Slovenia e Francia). ■

Diego Tamburrini  
Istituto per le energie rinnovabili, Eurac Research

# Sistemi Costruttivi Integrati SCF

## Make your building SMART

Un unico sistema per rendere ogni edificio SMART ed ecosostenibile. Rispetto dell'ambiente, efficienza energetica, resistenza sismica per una filosofia dell'edificare compatibile con la sicurezza dell'Uomo e del Pianeta.

SCF – Sistemi Costruttivi Futuri ha sviluppato un sistema costruttivo integrato a ridotto impatto ambientale concepito per dare risposta alle complesse esigenze progettuali ed esecutive dell'edilizia moderna.

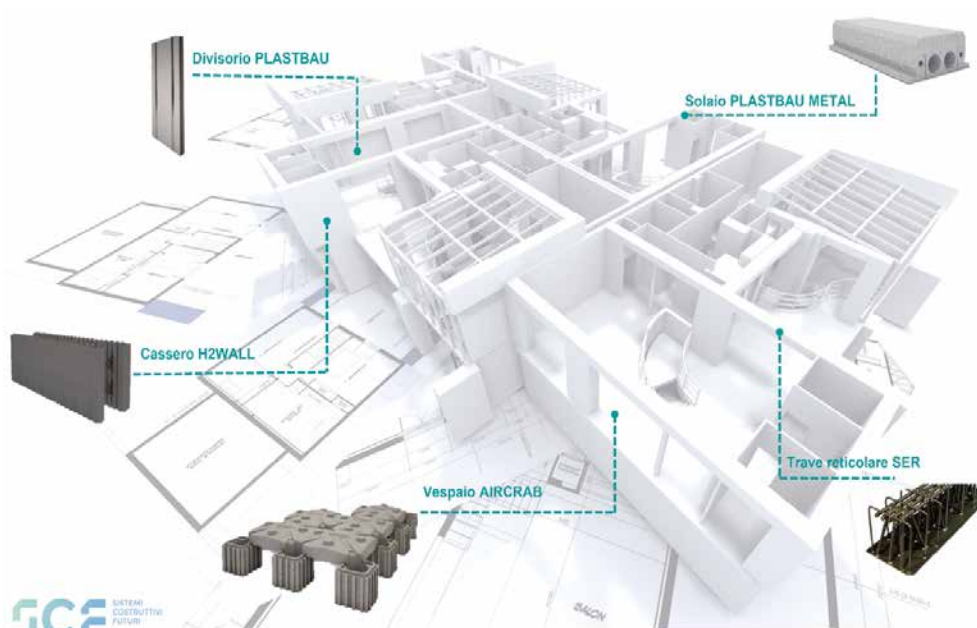
La società ha sviluppato un modello di business che si fonda sul concetto di architettura ecosostenibile, ecco perché nasce la **LineaECO100+**, i cui prodotti sono realizzati con materia prima **Neopor® BMBcert™** e certificati **ReMade in Italy®**.

SCF & BASF  
Insieme per un'edilizia  
più sostenibile

Tutti i prodotti della linea **Eco100+** sono realizzati con materia prima **Neopor® BMBcert™** ed hanno un contenuto di riciclato del 95% certificato **Remade in Italy**.

L'impronta CO<sub>2</sub> dei pannelli realizzati con **Neopor® BMBcert™** è ridotta del 66%, rispetto ai prodotti in Neopor® tradizionale.

- CO<sub>2</sub> - Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, partendo da biomassa, ovvero rifiuti organici e scarti di produzione
- ISO - Certificato rilasciato da Organismo di certificazione indipendente (ISO/IEC 17065)
- ECO - Risparmio di risorse fossi-



li primarie, interamente sostituite con fonti rinnovabili certificate. L'etichetta **ReMade in Italy** comunica l'impiego di materiale riciclato nei prodotti certificati e gli impatti ambientali derivanti. Viene rilasciata in seguito all'esito positivo del processo di certificazione ed è apposta direttamente sui prodotti certificati.

**Il sistema costruttivo integrato linea Eco100+ di SCF è costituito da:**

- Vespaio iso-areato AIRCRAB coibentato in EPS, ad altezza variabi-

le, con alte prestazioni di isolamento termico.

- Casseri H2WALL utili alla realizzazione di pareti perimetrali in calcestruzzo ICF armato ad armatura diffusa (SAAD) con coibentazione tecnica integrata.
- Solaio PLASTBAU METAL utile per la formazione di impalcati praticabili o di copertura con coibentazione integrate.
- Divisorio PLASTBAU ideale per partizioni interne e tamponature esterne. ■



© Björn Wylezich / AdobeStock

# Riciclo fotovoltaico, una miniera di risorse

Ci troviamo oggi ad affrontare la prima fase di sviluppo dell'industria del riciclo del fotovoltaico, che potrebbe riuscire a trasformare molti rifiuti in preziose risorse. In che modo?

In Italia, dopo il boom del periodo 2010-2013 e la conclusione del sistema di incentivazioni in "Conto energia", l'installazione dei pannelli fotovoltaici ha registrato una tendenza al rallentamento, per poi riprendere, grazie alle politiche per la decarbonizzazione e i relativi incentivi. Una spinta è arrivata anche dal veloce au-

mento dei costi dell'energia registrato negli ultimi 12 mesi.

Come accade per qualsiasi tecnologia, i pannelli fotovoltaici, nel tempo a causa dell'usura, perdono di efficienza ed è necessario sostituirli. In Italia, ipotizzando una vita utile pari a 25 anni, i moduli da smaltire al 2033 (20 anni dopo il picco di in-

stallazioni FV) potrebbero ammontare a circa 18 GW: quindi circa 1,44 Mln di tonnellate (fonte ENEA). Nella realtà, la vita utile può arrivare fino ad 30 anni, benché generalmente a 20 scade la garanzia del costruttore e la potenza generata diminuisce nel complesso del 20%. Sugli inverter, indispensabili per convertire la cor-



Anno	2013	2020	2030	2040	2050
Europa	11.395	33.000	133.000	4.000.000	9.500.000
Italia	1.757	1.000	5.000	1.000.000	n.d.

Stima delle tonnellate di rifiuti da pannelli fotovoltaici in Europa e in Italia.

Fonte: Malandrino et al., 2017

rente continua in corrente alternata per l'autoconsumo e la cessione alla rete elettrica, viene offerta in genere una garanzia più corta, generalmente di 10 anni, anche se possono arrivare fino a 12-15 anni prima di essere sostituiti.

Prima di installare un impianto fotovoltaico, pertanto, è importante informarsi bene sulla gestione dei moduli arrivati a fine vita: il loro smaltimento, le responsabilità, i costi, le procedure autorizzate per il trattamento.

#### EOL (End of Life) - fine vita FV

La normativa sullo smaltimento dei pannelli fotovoltaici è disciplinata dal Decreto Legislativo n. 49/2014, in attuazione della direttiva 2012/19/UE e prevede che i moduli fotovoltaici danneggiati o non più funzionanti siano classificati come rifiuti RAEE, (rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche), inseriti nel raggruppamento R4, al pari di piccoli elettrodomestici e dei cellulari.

Per quanto riguarda la procedura dello smaltimento la normativa classifica:

- i pannelli solari RAEE con potenza nominale inferiore a 10 kW come domestici e devono essere smaltiti presso il Centro di Raccolta dei RAEE di riferimento, comodamente rintracciabile sul sito ufficiale del Centro di Coordinamento. Lo smaltimento è a carico del produttore e non grava sul proprietario;
- i pannelli solari RAEE con potenza nominale superiore o uguale a 10 kW come professionali. Se sono stati

commercializzati prima del 12 aprile 2014 la spesa ricade sul proprietario, a meno che non si sostituiscano i moduli con altri equivalenti. In questo caso l'onere spetta al fornitore. Per i moduli acquistati dopo il 12 aprile 2014 la responsabilità dello smaltimento ricade sul produttore e vanno consegnati a un apposito impianto di trattamento che risulti iscritto al Sistema Collettivo/Consorzio per la gestione del fine vita.

#### Pannelli fotovoltaici incentivati GSE

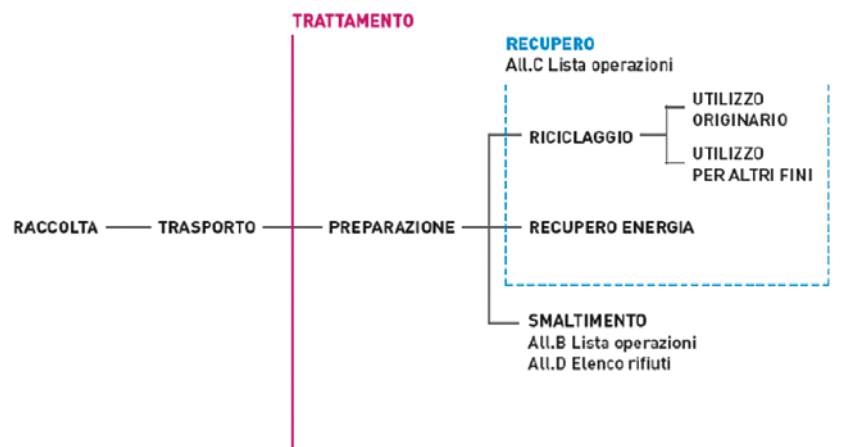
Per chi usufruisce dei vari Conto Energia, vale a dire degli incentivi statali che consentono di ricevere un contributo finanziario per l'energia elettrica prodotta dal proprio impianto fotovoltaico, il Gse (il Gestore dei Servizi Elettrici) trattiene una quota a titolo cautelativo negli ultimi dieci anni in cui si ha ancora diritto all'incentivo. Questa somma viene trattenuta come cauzione per il futuro smaltimento (ai

sensi del dlgs 49/2014). Alla dimostrazione dell'avvenuta procedura la quota viene restituita.

In alternativa, nel caso di smaltimento di RAEE fotovoltaico "professionale", il soggetto responsabile potrà richiedere al GSE di gestire le operazioni di raccolta, trasporto, trattamento, recupero e smaltimento ambientalmente compatibile. In questo caso il GSE utilizza la quota trattenuta al soggetto responsabile, somma che non viene più restituita.

Con il decreto direttoriale 8 agosto 2022 n. 54 sono state introdotte nuove disposizioni per la gestione del fine-vita dei pannelli solari che usufruiscono degli incentivi Conto Energia. Le principali novità introdotte riguardano:

- la quota trattenuta dal GSE a garanzia delle operazioni di smaltimento diventa di 10 € all'anno per ogni singolo pannello fotovoltaico, sia che provengano da impianti domestici o industriali-domestici o industriali;



Le fasi di gestione dei rifiuti generati da moduli fotovoltaici a fine vita (D.Lgs. 49/2014)

Fonte: ENEA

Materiale	x-Si (%)	CdTe (%)	CIGS/CIS (%)	Riciclabilità (%)
Alluminio (Al)	17,5	-	-	100
Rame (Cu)	1,0	0,003	n.d.	78
EVA (ethylene vinyl acetate)	12,8	3,00	3,00	n.d.
Silicio (Si)	2,9	-	-	85
Vetro	65,8	96,80	96,80	97
Cadmio (Cd)	-	0,08	-	99
Stagno (Sn)	-	0,02	-	99
Tellurio (Te)	-	0,07	-	95
Gallio (Ga)	-	-	0,01	99
Indio (In)	-	-	0,01	75
Molibdeno (Mo)	-	-	0,12	99
Selenio (Se)	-	-	0,01	80
Zinco (Zn)	-	-	0,04	90

Principali elementi contenuti nei pannelli fotovoltaici per tipologia (x-Si: pannelli al Silicio; CdTe: pannelli al tellururo di cadmio; CIGS/CIS: pannelli a rame, indio, gallio selenio): % in peso dei materiali utilizzati e percentuale di riciclabilità. (-): assente. (n.d.): non determinato [6]

- nuove tempistiche e modalità per aderire a un Sistema Collettivo per la gestione e lo smaltimento dei moduli, come previsto dal Dlgs 118/2020.

#### Sostenibilità certificata dei pannelli

Le ripercussioni che i pannelli fotovoltaici hanno sulla sostenibilità ambientale non riguardano solo la produzione di energia rinnovabile in sostituzione di quella fossile ma anche il loro futuro smaltimento. Le richieste del mercato si stanno orientando verso la definizione di criteri di sostenibilità e di economia circolare sia nell'acquisto che nella progettazione delle componenti fotovoltaiche. Sempre più aziende, ad esempio, richiedono che i moduli siano certificati in termini di riciclabilità e fine-vita da una EPD (Dichiarazione Ambientale di Prodotto) redatta da parte di un ente terzo), oppure che gli inverter installati debbano avere certificati di sostenibilità secondo le norme ISO 14067 (quantificazione

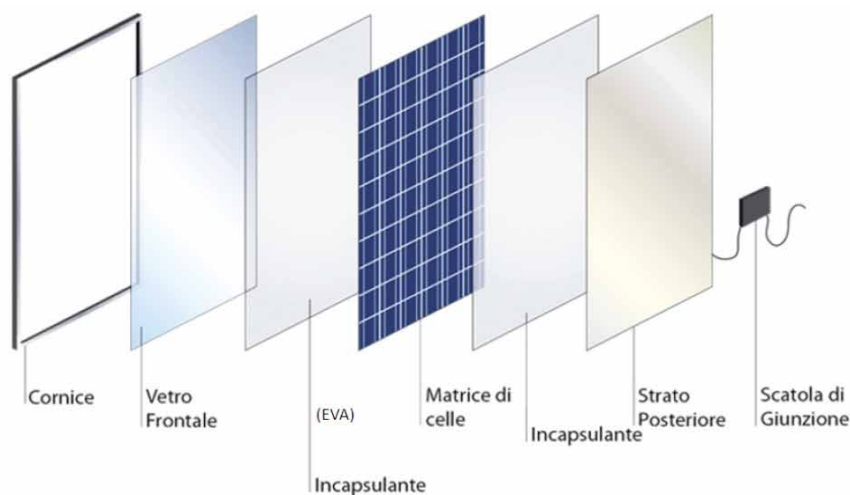
della carbon footprint dei prodotti) e quelle della ISO 14064 (riduzioni delle emissioni di gas serra).

Un aiuto concreto per gli acquirenti di moduli fotovoltaici e degli inverter possono essere le etichette ecologiche, fra questa il marchio EPEAT del Green Electronics Council. È una delle più conosciute, e identifica i prodotti e i servizi del settore tecnologico che soddisfano i criteri di prestazioni

sostenibili basati sul ciclo di vita. Il suo registro online ([www.epeat.net](http://www.epeat.net)) consultabile gratuitamente, offre ai consumatori la possibilità di trovare prodotti elettronici sostenibili.

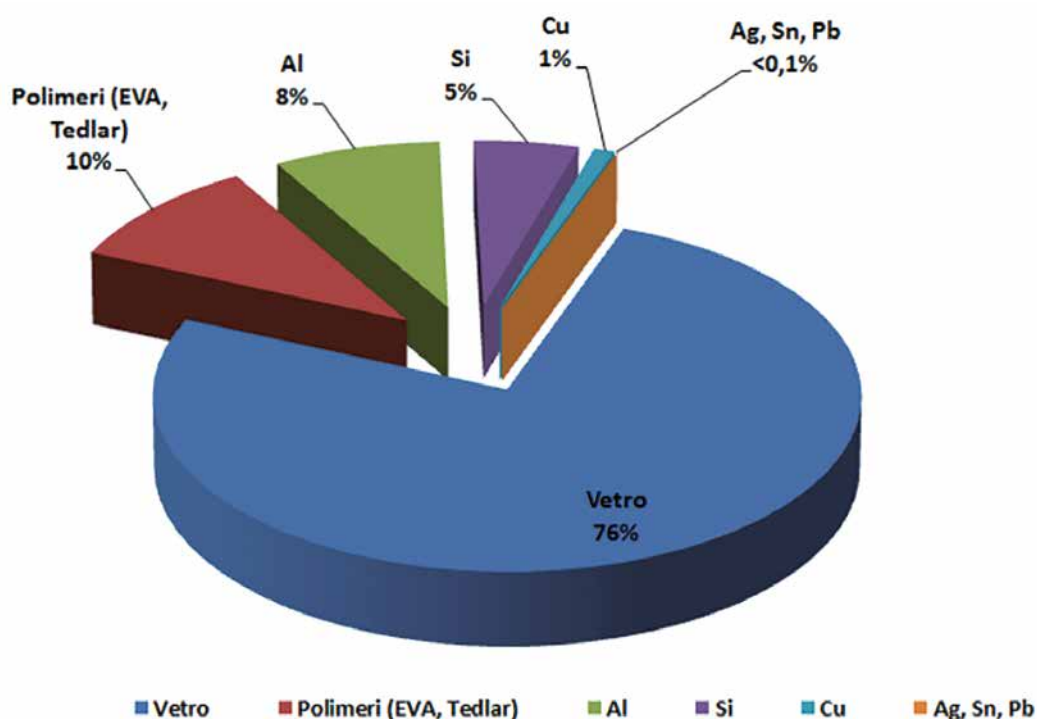
La miniera dei materiali recuperati

Il più grande rischio collegato al fine-vita dei pannelli fotovoltaici rimane legato all'abbandono dei pannelli



Composizione di un modulo FV in Silicio Cristallino

Fonte: ENEA



Composizione del modulo FV in c-Si

Fonte: ENEA

sui luoghi di installazione. Per non affrontare i costi relativi alla rimozione e allo smaltimento i moduli potrebbero venire lasciati in balia degli agenti atmosferici e delle rotture casuali, con il rischio che rilascino metalli e sostanze pericolose, le quali avrebbero ripercussioni enormi sull'ambiente e sulla salute. Del resto, parecchi studi ancora sostengono che ad oggi la quantità del materiale fotovoltaico a fine vita non è così elevata da innescare una economia del recupero e del riciclo redditizia. Nel caso in cui dalla valutazione del rapporto costi/benefici non emerga una convenienza economica, rimane sempre la possibilità del conferimento in discarica, anche se questa non è la soluzione migliore visto l'elevato valore dei materiali raccolti. Uno studio dell'agenzia internazionale per le energie rinnovabili, IEA-PVPS e IRENA, ha stimato che il valore del vetro e delle altre materie prime recuperate dal riciclo dei pannelli potrebbe superare la soglia di 15 miliardi di dollari entro il 2050, qualora vengano reinserite nel processo economico. ■

Da un modulo in silicio di 21 Kg è possibile ottenere una serie di materie prime seconde (MPS) attraverso la scomposizione delle singole parti.

Le aziende tecnologicamente più all'avanguardia riescono a recuperare quasi l'intero peso del pannello fotovoltaico. Si inizia con la rimozione del telaio e della parte elettrica per accedere poi al materiale interno; la fase successiva è quella di selezione e separazione dei materiali tramite tecnologie a laser e sistemi a vibrazione. La fase finale consiste nella raffinazione e nel micro-riciclaggio di materiali come i fiocchi di silicio in modo che possano essere riutilizzati per nuovi oggetti.

Dal punto di vista quantitativo si riescono ad ottenere:

15 Kg di vetro, che rimane il materiale più pesante presente nei pannelli, tanto da determinarne il 70% del peso totale. Da un singolo pannello di circa 21 Kg se ne possono ricavare fino a 14 di vetro. Con un processo particolare di frammentazione viene separato dalle parti in silicio e dalle componenti elettroniche e riutilizzato, ad esempio, in ambito edilizio, per la produzione di nuovo vetro o per la creazione di ceramiche.

2,8 Kg di materiali plastici che possono essere riciclati per la produzione di nuovi materiali plastici;

2 Kg di alluminio; solitamente è presente sulle cornici dei pannelli fotovoltaici e sui loro supporti. Se ne ricavano circa due/tre chili per ogni pannello ed è riciclabile all'infinito dopo essere stato separato dalle altre componenti.

1 Kg di silicio; è uno dei minerali più diffusi sulla Terra e anche uno dei principali elementi dei pannelli solari, poiché contribuisce alla produzione di energia. I chilogrammi per pannello recuperati possono essere impiegati per la produzione di altri materiali vetrosi.

0,14 Kg di rame, oltre ad altri metalli rari come indio, gallio e tellurio – che vengono solitamente recuperati per essere impiegati in altre applicazioni elettroniche.

## Master di II livello Bioarchitettura - CasaClima Certificazione e Consulenza energetico ambientale

# MASTER Bioarchitettura – CasaClima

14 anni fa partiva la prima edizione del Master Universitario di II livello *Bioarchitettura®- CasaClima. Certificazione e Consulenza Energetico-ambientale*.

**Nato** dalla pluriennale collaborazione tra la Fondazione Italiana per la Bioarchitettura® e Agenzia per l'Energia Alto Adige – CasaClima, il Master è organizzato presso l'Università LUMSA DI Roma e si rivolge a neolaureati, liberi professionisti, dipendenti pubblici e manager che vogliono incrementare

le competenze per diventare leader nel mondo del lavoro. Forte del legame con le più importanti realtà pubbliche e private, italiane ed internazionali, del know-how e dell'esperienza dei docenti/progettisti, il Master garantisce a tutti i suoi studenti tirocini e concrete opportunità di lavoro.

L'approccio formativo del corso è caratterizzato da una forte multidisciplinarietà, con l'obiettivo di coniugare gli aspetti tecnologici con quelli ambientali e sociali, considerando la

progettazione in una prospettiva olistica volta al benessere integrato dei cittadini presenti e futuri.

Ogni anno i corsisti, guidati da professionisti di fama mondiale, si confrontano su un progetto reale a scala architettonica e urbana, in cui applicare tutte le conoscenze apprese durante il corso. Tra i docenti che si sono susseguiti nel corso degli anni e che hanno ospitato i corsisti nelle loro realtà professionali abbiamo nomi del calibro di:





**Fritjof Capra**, fisico e saggista austriaco, autore di numerose pubblicazioni sullo sviluppo sostenibile, l'ecologia e la filosofia, tra cui il best seller *Il tao della Fisica*;



**Joachim Eble**, architetto e urbanista, fondatore dello studio Joachim Eble Architektur, uno degli studi di progettazione sostenibile leader in Europa e un pioniere nel campo della qualità ambientale interna, dell'eco-architettura e dell'urbanistica sostenibile.



**Gernot Minke**, fondatore dell'ufficio di pianificazione per l'edilizia ecologica, ha realizzato più di 100 progetti di ricerca e sviluppo in tutto il mondo nel campo della bioedilizia, delle abitazioni a basso costo, delle costruzioni in terra battuta, delle balle di paglia, del bambù e dei tetti verdi.



**Christian Schaller**, architetto e urbanista tedesco con sede a Colonia.



**Herbert Dreiseitl**, rinomato architetto paesaggista, urbanista, artista dell'acqua e progettista interdisciplinare. Esperto nella progettazione di città vivibili in tutto il mondo con un segno distintivo sull'uso stimolante e innovativo dell'acqua per risolvere le sfide ambientali urbane.



**Gerhard Hauber**, architetto e paesaggista, da oltre 20 anni si occupa della gestione di progetti internazionali, avendo guidato con successo progetti negli Stati Uniti, Gran Bretagna, Australia, Emirati Arabi Uniti e altri paesi.



**Thomas Herzog**, architetto tedesco, noto per la sua attenzione al clima e all'energia attraverso l'uso di soluzioni architettoniche tecnologicamente avanzate.



**Monika Schulz**, project manager della Transolar nell'area di ricerca del risparmio energetico negli edifici e dei sistemi di teleriscaldamento a supporto solare. Sviluppa e valuta concetti di energia sostenibile per progetti di costruzione orientati al futuro di qualsiasi scala in tutto il mondo.



**Martin Rauch**, artista, artigiano e imprenditore, riferimento europeo per la costruzione in terra cruda.

Il Master Bioarchitettura® - CasaClima. Certificazione e Consulenza Energetico-ambientale permette l'accesso all'esame per Consulente energetico CasaClima e rilascia il punteggio necessario per la certificazione della figura professionale di Esperto CAM (Esperto in Edilizia Sostenibile secondo lo standard UNI CEI EN ISO/IEC 17024).

La frequenza ai corsi si concentra nei weekend e la modalità di erogazione della didattica è sia a distanza (online) che in presenza, presso le sedi dell'Università Lumsa di Roma. Sono disponibili Borse di Studio a copertura totale e parziale dei costi e convenzioni con gli Ordini professionali di Architetti e Ingegneri su tutto il territorio nazionale. ■

**Iscrizioni aperte sino al 31.01.2023**  
**Per maggiori informazioni:**

[https://masterschool.lumsa.it/master\\_secondolivello\\_casaclima\\_bioarchitettura](https://masterschool.lumsa.it/master_secondolivello_casaclima_bioarchitettura)  
bioa@bioarchitettura.org  
laurapaladino@bioarchitettura.org  
tel. 327 9743106

# ComuniClima in aumento

I comuni sono attori importanti nella realizzazione concreta degli obiettivi di tutela del clima. Allo stesso tempo rappresentano anche la chiave per raggiungere e coinvolgere la popolazione in questo processo.

Il programma ComuneClima dell'Agenzia CasaClima li sostiene nello sviluppo e nell'attuazione concreta di misure di risparmio energetico e tutela del clima. I comuni sono accompagnati nel loro percorso di ComuniClima da consulenti appositamente formati che forniscono loro supporto tecnico e organizzativo. Il programma ComuneClima deve essere inteso come un processo di miglioramento continuo della tutela del

clima, in cui i comuni devono confermare i loro risultati nel corso di audit regolari.

## Gestione sistematica dell'energia

Il programma ComuneClima si basa sull'European Energy Award (eea) ed è un elemento centrale per la realizzazione degli obiettivi del KlimaLand altoatesino. Circa cinquanta comuni altoatesini partecipano ora al programma KlimaGemeinde. Tra gli strumenti a disposizione per l'implementazione delle misure richieste si segnalano il software per bilanci energetici "Energy Report Online", varie checklist dedicate e altri strumenti specifici.

Per diventare un ComuneClima devono essere raggiunti alcuni obiettivi minimi nel campo dell'efficienza energetica e della tutela del clima. La valutazione si basa su un ampio catalogo di misure. A seconda del grado di implementazione si possono raggiungere diversi livelli di certificazione, da Light a Gold.

## Benefici per i cittadini e l'ambiente

Le possibilità per i comuni di agire a favore della tutela del clima sono varie. Gli sforzi comunali ripagano le amministrazioni grazie ai risparmi energetici ottenuti e contribuiscono a un aumento della qualità della vita nei comuni. Per questo motivo molti comuni utilizzano con successo la certificazione anche per il marketing delle località in termini di sostenibilità.

## Quali misure?

I ComuniClima sono valutati in base alle loro prestazioni nella politica energetica e di tutela del clima. Molte di queste amministrazioni pubbliche hanno già attuato politiche esemplari nei settori di riferimento. Le misure vanno dal rinnovamento energetico degli edifici pubblici alla conversione dell'illuminazione stradale in un'efficiente illuminazione a LED, dalle nuove offerte per la mobilità dolce e la riduzione del traffico ai criteri per gli acquisti verdi e al coinvolgimento dei cittadini. Alcuni esempi pratici da Badia e Merano:

- il comune di Badia ha istituito delle stazioni pubbliche di ricarica rapida per promuovere l'uso di veicoli elettrici tra i suoi cittadini e per soddisfare la domanda di un numero crescente di turisti che raggiungono la loro destinazione di vacanza in auto elettrica;





- Badia ha anche implementato una campagna di informazione attraverso la rivista locale e ha lanciato un quiz sul clima per coinvolgere attivamente tutti i cittadini nelle questioni climatiche. Per dodici settimane i consigli per un comportamento più rispettoso del clima e sostenibile sono stati pubblicati sul sito web del comune, seguiti da una domanda a quiz a cui i cittadini potevano rispondere;
- il teleriscaldamento gioca un ruolo importante nel raggiungimento degli obiettivi di tutela del clima del comune di Badia. La continua modernizzazione e l'espansione della centrale e della rete di distribuzione, così come l'allacciamento di nuovi utenti, può avere un ulteriore impatto positivo sul bilancio delle emissioni del comune della Val Badia;
- anche il comune di Merano ha lanciato la sua campagna di sensibilizzazione. Il progetto "Uno con l'altro - fianco a fianco" mira a promuovere una maggiore considerazione tra gli utenti della strada, soprattutto tra pedoni e ciclisti, aumentando così la mobilità sostenibile in città attraverso la promozione della coesistenza pacifica e una maggiore sicurezza;
- un altro esempio di Merano è lo sviluppo e l'implementazione del-

la gestione operativa della mobilità per la MEMC. L'azienda industriale con sede a Sinigo ha elaborato uno studio per suggerire ai 250 dipendenti di raggiungere il loro posto di lavoro usando il mezzo di trasporto più sostenibile possibile;

- la rete di teleriscaldamento di Merano è caratterizzata da un sistema di generazione diffusa che sfrutta le sinergie con alcuni grandi consumatori locali di energia. Alle 5 centrali esistenti, di cui 3 a gas, si aggiungerà presto una nuova centrale a biomassa legnosa.

### Nuovo punto di contatto per i comuni

Per sostenere i comuni e le amministrazioni pubbliche, è stato istituito un nuovo Sportello informativo presso l'Agenzia CasaClima. Lo scopo di questo nuovo servizio offerto in collaborazione con l'Agenzia per l'Ambiente e il GSE (Gestore dei servizi energetici) è quello di fornire informazioni e supporto ai comuni non solo su questioni tecniche, ma soprattutto sulle varie opportunità di finanziamento a livello provinciale e statale. ■



# La prima CasaClima

Esattamente 20 anni fa sull'altopiano del Renon è stata certificata la prima CasaClima. Abbiamo fatto visita alla famiglia chiedendo informazioni sulla casa.



Il piccolo condominio è ubicato su una collina con una vista mozzafiato sulle Dolomiti. All'ingresso è apposta la targhetta CasaClima A, la prima nella storia. Il signor S., che ha studiato a sua volta ingegneria, e la moglie R. D., sono decisamente orgogliosi della loro casa. Tutta la famiglia si sente a proprio agio nella loro CasaClima di proprietà.

Il progetto è iniziato nel 2000 e la costruzione si è conclusa due anni dopo. Si trattava di uno dei primi edifici a basso consumo energetico in Alto Adige. La famiglia S./D. non ha considerato solo le caratteristiche energetiche della casa: per loro era importante costruire un edificio per tutta la famiglia, anche se il trasferimento dei nonni non era stato ancora previsto. Un piccolo ampliamento successivo in legno ha permesso ai genitori del proprietario di trasferirsi al piano terra. Età diverse significano anche necessità ed esigenze abitative differenti per i membri della famiglia.

L'edificio è stato costruito in mattoni con isolamento minerale. All'epoca, il calcolo energetico della casa servì come punto di riferimento per monitorare la validità del calcolo CasaClima. Con il software di calcolo, allora nuovo, fu calcolato un fabbisogno energetico di 29 kWh/m<sup>2</sup>a. In origine, l'edificio aveva un impianto di riscaldamento alimentato a pellet di legno, ma quando si è presentata l'occasione di collegarsi alla centrale di teleriscaldamento del Renon, l'impianto a biomassa è stato smantellato e venduto. L'edificio vero e proprio non ha quasi mai causato problemi negli ultimi 20 anni, e i costi di manutenzione sono stati mantenuti nei limiti.



La casa ha anche un sistema di ventilazione meccanica controllata centralizzata che contribuisce notevolmente alla qualità della vita. La famiglia S./D. apprezza molto, soprattutto nei mesi invernali, la buona rigenerazione notturna che prevede un ingresso d'aria fresca costante. Raccomanderebbero senza esitazione a qualsiasi costruttore l'installazione di un sistema di ventilazione nello spazio abitativo.

#### Consumo energetico sotto controllo

Quando si tratta di consumo energetico, il signor S. non lascia nulla al caso. Con i termostati intelligenti e un'app per l'energia, ha creato un piano di riscaldamento smart in base alle previsioni del tempo e alle abitudini di utilizzo. Nella loro casa si riscalda solo quando è necessario. Grazie all'elevata efficienza energetica delle CasaClima, anche nell'edificio di Soprabolzano, la produzione di acqua calda rappresenta il consumo maggiore di energia. In questo caso il signor S. può solo chiedere alla sua famiglia affinché stia un po' meno sotto la doccia.

#### Come costruireste nel 2022?

In base a quanto afferma, la famiglia costruirebbe ancora oggi all'incirca come ha fatto in passato. Per loro, infatti, è estremamente importante contribuire alla tutela del clima. Anche in altri ambiti della loro vita, come per esempio la mobilità, prestano attenzione alla sostenibilità. Per quanto riguarda l'edificio stesso,

adesso probabilmente realizzerebbero il tetto in modo un po' diverso e lo isolerebbero meglio. Soprattutto farebbero maggiore attenzione all'orientamento e all'inclinazione per poter utilizzare al meglio l'energia solare.

In futuro il proprietario sarebbe interessato a una pompa di calore con un sistema fotovoltaico combinato

a un accumulatore con batterie e un impianto solare termico per l'acqua calda. Egli spera che in un futuro non troppo lontano sarà possibile far funzionare il sistema di riscaldamento in inverno con l'idrogeno autoprodotta "raccolto" durante i mesi estivi. Si capisce che l'ingegnere si tiene sempre aggiornato per convinzione sulle tecnologie future e la tutela del clima. ■



# Il nuovo Decreto 2022 sui CAM – Noi siamo pronti!

Il nuovo DM e i nuovi Criteri Ambientali Minimi.

Cosa cambia nel DM e nel Database GPP4build?



## Cosa sono i CAM?

I criteri ambientali minimi (CAM) indicano i requisiti ambientali per le varie fasi del processo di acquisto, con la finalità di individuare la soluzione progettuale, o il prodotto, migliore sotto il profilo ambientale e lungo l'intero ciclo di vita (dall'ottenimento della materia prima, alla realizzazione e installazione del prodotto vero e proprio fino allo smaltimento o al riciclo). In questo modo, essi favoriscono l'attuazione dei processi di **green public procurement**, ossia l'instaurazione di un mercato degli appalti improntato alla sostenibilità ambientale. Da un alto, per raggiungere gli obiettivi di sosteni-

bilità ed economia circolare previsti dall'UE e dal nostro Paese; dall'altro per promuovere l'innovazione tecnologica, assicurando l'accesso al mercato degli appalti pubblici ad aziende sempre più qualificate, che fanno dell'innovazione e della sostenibilità i pilastri su cui investire e crescere.

## Le novità

IL Ministero della Transizione Ecologica (MITE) con DM 23 giugno 2022, ha approvato i nuovi Criteri Ambientali Minimi per l'Edilizia che sostituiscono i precedenti CAM disciplinati con DM 11 ottobre 2017. **Entreranno in vigore il 4 dicembre 2022** e hanno lo scopo di perseguire diverse finalità, in

primis, incentivare il rispetto e la salvaguardia dell'ambiente, ridurre lo spreco energetico e favorire lo smaltimento dei rifiuti. Il decreto si applica a tutti gli interventi edilizi di lavori disciplinati dal **Codice dei Contratti pubblici** e per **gli interventi del Superbonus** (in questo caso, solo per quanto riguarda le proprietà dei materiali isolanti utilizzati per gli interventi trainanti).

Tra le novità introdotte si prevede:

- **che le stazioni appaltanti**, prima della pianificazione di un appalto, **aggiornino annualmente l'elenco anagrafe delle opere pubbliche incompiute** e subordinino "... i nuovi interventi edilizi alla verifica del proprio patrimonio di opere pubbli-

che incomplete” e privilegino “... ove lo studio di fattibilità abbia fornito indicazioni in tal senso, il completamento di quanto già avviato”.

- *l'introduzione, tra i criteri premianti per l'affidamento dei lavori, del capitolo “Capacità tecnica dei posatori”, che prevede l'introduzione di un punteggio premiante all'impresa di costruzioni che si avvale di posatori qualificati, esperti nella posa dei materiali da installare.*
- che negli interventi edilizi che riguardano sia l'affidamento del servizio di progettazione dell'intervento, sia l'affidamento dei lavori, sia l'affidamento congiunto di progettazione e lavori che tra i **criteri più significativi per l'affidamento dell'appalto figurino quelli relativi alla capacità tecnico-professionale della società.**
- l'aggiornamento delle specifiche tecniche che i materiali da costruzione che vengono usati nell'intervento devono rispettare. Il nuovo CAM-Edilizia descrive le informazioni, i metodi e la documenta-

zione necessaria per accertare **la conformità dei prodotti.** Aggiunge inoltre diverse opzioni per dimostrare il valore percentuale del contenuto **di materia riciclata/recuperata/di sottoprodotti, introducendo nuove tipologie di certificazioni accettate e riconosciute;**

Per quanto riguarda il Database GPP4build...

Il database è stato rivisto e aggiornato in base ai nuovi CAM Edilizia 2022. In linea generale, i criteri non sono stati modificati, sebbene siano stati raggruppati diversamente e siano stati modificati, in alcuni casi, i titoli dei capitoli. Il legislatore ha voluto definire in maniera più chiara e inequivocabile la documentazione tecnica necessaria per dimostrare il rispetto dei singoli criteri. Inoltre, ha introdotto la *Relazione CAM*, all'interno della quale il tecnico potrà spiegare come il suo progetto rispetta i dettami del DM. Il Database GPP4Build è stato adeguato alla nuova struttura del decre-

to per quanto riguarda la suddivisione in capitoli e ha implementato le diverse tipologie di documentazione probante per il rispetto dei criteri. Al fine di agevolare la compilazione del database per le aziende che decideranno di inserire i loro prodotti, è stata redatta una **versione aggiornata del manuale di utilizzo, scaricabile nella area download del sito GPP4Build.** ■

[www.gpp4build.com](http://www.gpp4build.com)

## Il Database cresce

Ultimamente queste aziende hanno inserito i loro prodotti:

BAUSTOFF+METALL  
Eurotherm  
Falegnameria Basso  
Fornaci Manzano  
ISOTEX  
L'isolante  
Metalinea  
Sicilferro

**BANCA DATI MATERIALI E COMPONENTI**

Tutti i materiali elencati soddisfano i criteri CAM del DM II ottobre 2017.  
Le istruzioni come utilizzare il database si trovano nella sezione [DOWNLOAD](#)

**IMPORTANTE** - Si raccomanda all'UTENTE di leggere attentamente quanto riportato in questa [INFORMATIVA](#) prima di procedere all'utilizzo del database!

Immagine	Nome prodotto	Produttore	Utilizzo
	3therm MULTITHERM I10	best wood SCHNEIDER*	II - Isolamenti termici e acustici
	EVALON® Riwega   planus	alwitra	
	Corkpan	Tecnosugheri	II - Isolamenti termici e acustici

# Candidature aperte per il Wood Architecture Prize by Klimahouse

Architetti, ingegneri, committenti ed innovatori del settore costruzioni hanno tempo fino al 6 gennaio 2023 per candidarsi.

**S**ono ufficialmente aperte le candidature per la prima edizione del Wood Architecture Prize by Klimahouse: l'unico riconoscimento a livello nazionale dedicato all'architettura in legno, istituito da Fiera Bolzano in collaborazione con il Politecnico di Torino e lo Iuav di Venezia, che mira a promuovere le molteplici potenzialità di questo materiale naturale estremamente versatile, attraverso la selezione di progetti e di opere di architettura in legno d'avanguardia sul territorio italiano.

L'esordio dell'iniziativa, con la premiazione dei vincitori, è previsto in occasione della prossima edizione di Klimahouse, manifestazione internazionale sul risanamento e l'efficienza energetica in edilizia, a Fiera Bolzano dall'8 all'11 marzo 2023.

Fino al 6 gennaio 2023, architetti, ingegneri, committenti ed innovatori del settore costruzioni potranno candidare tramite il **form online** le opere riferite ad un quadro temporale che va dal 2015 ad oggi al fine di esplorare le poliedriche interpretazioni elaborate dalla cultura progettuale in Italia. Dalle candidature pervenute, sarà selezionata quindi la rosa dei finalisti.

Le categorie di interesse del Wood Architecture Prize 2023 sono: architetture realizzate su iniziativa privata con connotazione funzionale, architetture su iniziativa pubblica con qualsiasi destinazione d'uso e architetture sperimentali che comprendono prototipi innovativi, moduli esito di ricerca progettuale e installazioni temporanee.

A valutare i progetti in gara e a decretare i vincitori, sarà un comitato scientifico d'eccezione insieme a giovani progettisti. Tre i vincitori finali a cui si aggiunge una menzione speciale dedicata al più promettente giovane talento under 35.

Per partecipare al Wood Architecture Prize è possibile inviare la candidatura, solo in modalità online, attraverso il form "Proponi la tua candidatura" fino al 6 gennaio 2023. Gli esiti della selezione saranno comunicati sul sito ufficiale del premio entro la fine del mese di gennaio 2023.

Il bando è disponibile sulla pagina dedicata al concorso. ■

Tutte le informazioni e candidature: [www.fierabolzano.it/it/klimahouse/wood-architecture-prize](http://www.fierabolzano.it/it/klimahouse/wood-architecture-prize)



Torna il più importante appuntamento per i professionisti del mondo dell'**edilizia**, della **ristrutturazione** e del **restauro** del Nord-Ovest

# Restructura.

**17/19 novembre 2022**

Lingotto Fiere / Torino

Inquadra il qr code  
e scarica il tuo accredito  
gratuito per **Restructura**



# Congresso Internazionale CasaClima @ Klimahouse 2023

Il tradizionale congresso di CasaClima alla fiera Klimahouse nel 2023 si svolgerà venerdì, 10 e sabato 11 marzo. Come consuetudine il congresso tenderà a formulare proposte e dare risposte sui temi più attuali e volgere lo sguardo verso scenari futuri. Il focus centrale sarà quindi posto sugli sviluppi della sfida energetica e dell'accessibilità a un'edilizia sostenibile e di qualità, non solo appannaggio di pochi eletti ma per larghe fasce della popolazione.

Il tema dell'energia sarà introdotto dal tedesco Tilo Leukefeld, esperto e affermato relatore sui temi dell'attuale approvvigionamento energetico e sugli sviluppi futuri. Nel suo Paese è chiamato anche "ambasciatore di energia", qualifica più che mai interessante in questi tempi, da lui largamente previsti. Dall'Italia la



sessione può contare sulla straordinaria esperienza, dentro e fuori le stanze governative, del fondatore dell'Alleanza italiana per lo Sviluppo Sostenibile, Enrico Giovannini. L'edilizia sostenibile, quella di qualità, e allo stesso tempo accessibile, sarà affrontata attraverso la testimonianza di alcune delle più interessanti esperienze a livello internazionale dell'edilizia sociale e privata, sia per

le nuove costruzioni che per la riqualificazione degli edifici esistenti. Il personaggio vetrina locale di questa edizione sarà Zeno Bampi. L'architetto di Egna che ha costruito la sua notorietà per il suo approccio particolarmente attento all'anima delle vecchie tradizioni edilizie locali e per la capacità di coniugarle rispettosamente con le moderne opportunità. ■

## TIMBER FORUM 2022

Insieme ad Habitech, Assolegno e l'Agenzia CasaClima il 14 ottobre hanno organizzato il TIMBER FORUM 2022. L'evento si è tenuto presso la Dogana Veneta a Lazise, dando vita a una giornata densa di incontri e riflessioni sulle diverse applicazioni e le sfide del futuro delle costruzioni

in legno. La giornata è stata inaugurata con una vera e propria lectio magistralis di Luca Mercalli sulle sfide della crisi climatica alla nostra società e, partendo dalla sua personale esperienza, sulle opportunità rappresentate da un maggiore utilizzo del legno nel settore edile. Il "Mondo le-

gno" è stato poi declinato attraverso diversi dibattiti con esperti del settore: dall'analisi sullo stato di salute dei boschi e la possibilità di promuovere l'imprenditoria locale attraverso un maggiore utilizzo di legno locale, agli incentivi per incrementare l'incidenza delle costruzioni in legno, fino alla necessità di rafforzare la ricerca e le applicazioni legate a una maggiore industrializzazione di processo della filiera.

L'evento si è chiuso all'insegna dell'ottimismo per il futuro di un materiale edile molto importante in passato e sempre più promettente anche per il vicino futuro. ■



# Corsi CasaClima

Formazione

■ Corso online    ■ Corso in aula

NOVEMBRE 2022		
21.11.2022	Base per progettisti CasaClima	Bolzano
DICEMBRE 2022		
5-6.12.2022	Ponti termici base - Valutazione e calcolo	Bolzano
12-13.12.2022	ProCasaClima 2022 – base	on line
14-15.12.2022	ProCasaClima Hygrothermal	on line
5-6.12.2022	Blower Door Test	Bolzano
GENNAIO 2023		
	Installatore/Posatore caposquadra livello EQF4 conforme ai requisiti UNI 11673-3	on line
	Risanamento Energetico degli edifici esistenti	Bolzano
FEBBRAIO 2023		
	Avanzato CasaClima per Progettisti	Bolzano
	Appunti di Cantiere per edifici esistenti	Bolzano
MARZO 2023		
	Consulente Energetico CasaClima	Bolzano
	Aggiornamento ITACA secondo UNI/PdR 13:2019 per Consulenti Energetici CasaClima accreditati	Bolzano

La programmazione dei corsi potrebbe subire delle variazioni

## Dalla cantina al tetto

Il vademecum del buon costruire



**Devi costruire o ristrutturare la tua casa?**  
 Ordina la tua copia gratuita:  
<https://my.agenziacasaclima.it/>



Nuovo  
Vademecum  
2022

ITALIANO &  
TEDESCO



# Prodotti Qualità CasaClima ... per andare sul sicuro

Costruire oggi una CasaClima significa poter vivere in ambienti salubri e confortevoli, ma anche essere rispettosi e responsabili per il mondo di domani. Saper scegliere materiali, tecnologie e sistemi impiantistici idonei é la strada per arrivarci.

Il ProdottoQualità CasaClima è il sigillo dell'Agenzia CasaClima. Il sigillo accordato solo a quei prodotti è accordato solo a quei prodotti da costruzione o componenti che rispondono a elevati criteri di qualità.

Il sigillo per le **Pompe di Calore** aria-acqua che viene incotro alle esigenze dei consumatori che richiedono tecnologie sempre più efficienti e innovative per le moderne abitazioni. Inoltre, per un'immediata comprensione dei requisiti propone.

La **FinestraQualità CasaClima** è un

sigillo di qualità a cui il consumatore si può affidare senza dover più valutare le caratteristiche tecniche del serramento, perché è certo che il prodotto rispetta uno standard di qualità elevato ed è installato da posatori qualificati.

La **PortaQualità CasaClima** è il sigillo conferito alla porta a cui è affidata la prima impressione e che sottolinea già all'entrata il carattere della casa. Oltre a essere esteticamente bella una porta deve però anche garantire elevate prestazioni tecniche in termini di sicurezza, di effi-

cienza energetica, di protezione dagli agenti atmosferiche e dal rumore e avere una buona tenuta all'aria. La **VentilazioneQualità CasaClima** è il sigillo assegnato ai sistemi di ventilazione meccanica controllata (VMC) che assicurano stabili livelli di comfort all'interno del nostro ambiente abitativo, indipendentemente dalle abitudini dell'utente. L'aria fresca è immessa filtrata da polveri e pollini, l'umidità in eccesso e l'aria viziata sono espulse all'esterno assieme alle sostanze inquinanti. ■

## QualityProduct

04.1 0000

**Nome Produttore | Importatore**

Denominazione prodotto

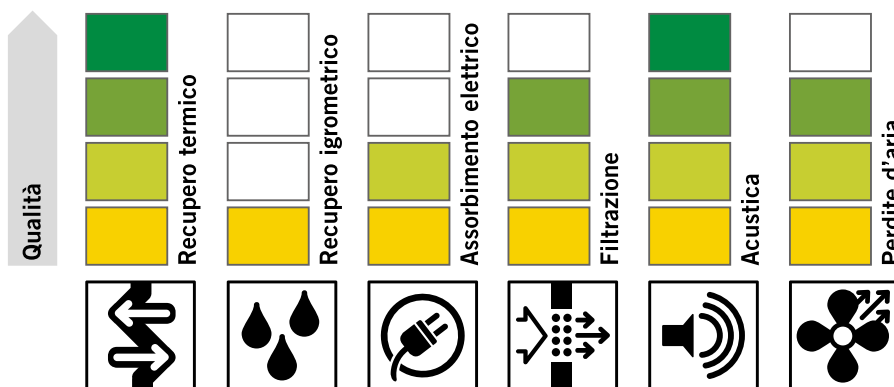
**Apparecchio di ventilazione**



Unità canalizzata con scambiatore di calore rigenerativo

$Q_{\text{rinnovo}} = 200 \text{ m}^3/\text{h}$

- Ricambio aria
- Riscaldamento
- Raffrescamento
- Deumidificazione





## Pompa di calore Qualità CasaClima

Produttore	Denominazione Commerciale	Codice	Partner CasaClima
Clivet	SPHERA EVO 2.0 TC 2.1 190 I, TC 2.1 250 I, BC 2.1, IC 2.1	52-07-046	
	SPHERA EVO 2.0 TC 3.1 190 I, TC 3.1 250 I, BC 3.1, IC 3.1	52-07-047	
	SPHERA EVO 2.0 TC 4.1 190 I, TC 4.1 250 I, BC 4.1, IC 4.1	52-07-048	
	SPHERA EVO 2.0 TC 5.1 190 I, TC 5.1 250 I, BC 5.1, IC 5.2	52-07-049	
	SPHERA EVO 2.0 TC 6.1 250 I, BC 6.1	52-07-050	
	SPHERA EVO 2.0 TC 7.1 250 I, BC 7.1	52-07-051	
	SPHERA EVO 2.0 TC 8.1 250 I, BC 8.1	52-07-052	✓
	WiSAN-YME 1 S 2.1	52-07-x	
	WiSAN-YME 1 S 3.1	52-07-x	
	WiSAN-YME 1 S 4.1	52-07-x	
	WiSAN-YME 1 S 5.1	52-07-x	
	WiSAN-YME 1 S 6.1, WiSAN-YME 1 S 6.1 (3ph)	52-07-x	
	WiSAN-YME 1 S 7.1, WiSAN-YME 1 S 7.1 (3ph)	52-07-x	
	WiSAN-YME 1 S 8.1, WiSAN-YME 1 S 8.1 (3ph)	52-07-x	
Daikin Air Conditioning Italy	ERGA04*	52-04-015	
	ERGA06*	52-04-016	
	ERGA08*	52-04-017	
	EPRA14*V3	52-04-018	
	EPRA16*V3	52-04-019	
	EPRA18*V3	52-04-020	
	EPRA14*W1	52-04-021	✓
	EPRA16*W1	52-04-022	
	EPRA18*W1	52-04-023	
	EBLA09*	52-04-024	
	EBLA11*	52-04-025	
	EBLA14*	52-04-026	
EBLA16*	52-04-027		
Hoval	UltraSource Comfort 8		
	UltraSource Comfort 8/200		
	UltraSource Comfort 11		
	UltraSource Comfort 11/200		
	Belaria Comfort ICM13		✓
	Belaria Comfort PRO13		
	Belaria Comfort PRO13/100/300		
Imperial	KNV Topline S2125-08	52-08-053	
	KNV Topline S2125-12	52-08-054	
Mitsubishi Electric Europe	Ecodan packaged R32 VM50	52-03-009	
	Ecodan packaged R32 VM85	52-03-010	
	Ecodan packaged R32 VM112	52-03-011	
	Zubadan Split R32 SHWM80	52-03-012	✓
	Zubadan Split R32 SHWM100	52-03-013	
	Zubadan Split R32 SHWM120	52-03-014	
Nilan (EXRG)	Air9	52-01-001	✓
Stiebel Eltron	WPL 25 AC	52-06-038	
	WPL 09 IKCS classic	52-06-039	
	WPL 09 ICS classic	52-06-039	
	LWZ 8 CS Premium	52-06-040	
	LWZ 8 S Trend	52-06-041	
	LWZ 8 CS Premium DHW	52-06-042	
	LWZ 5 S Plus - Smart - Trend	52-06-043	
	WPL-A 05 HK 230 Premium	52-06-044	
	WPL-A 07 HK 230 Premium	52-06-045	

Produttore	Denominazione Commerciale	Codice	Partner CasaClima
Toshiba Italia	HWS-1105H-E	52-05-028	
	HWS-1105H8-E	52-05-029	
	HWS-P805HR-E	52-05-030	
	HWS-P805H8R-E	52-05-031	
	HWS-P1105HR-E	52-05-032	✓
	HWS-P1105H8R-E	52-05-033	
	HWT-401HW-E	52-05-034	
	HWT-601HW-E	52-05-035	
	HWT-801HW-E	52-05-036	
	HWT-1101HW-E	52-05-037	
Vailant Group Italia	aroTHERM plus - VWL 45/6 A 230V S3	52-02-002	
	aroTHERM plus - VWL 55/6 A 230V S3	52-02-003	
	aroTHERM plus - VWL 65/6 A 230V S3	52-02-004	
	aroTHERM plus - VWL 85/6 A 230V S3	52-02-005	✓
	aroTHERM plus - VWL 125/6 A 230V S3	52-02-006	
	aroTHERM plus - VWL 155/6 A 230V S3	52-02-007	
	aroTHERM split - VWL 105/5 IS	52-02-008	
Viessmann	Vitocal 200-S AWB-M-E-AC-D.04   Vitocal 222-S AWBT-M-E-AC-C.04	52-09-055	
	Vitocal 200-S AWB-M-E-AC-D.06   Vitocal 222-S AWBT-M-E-AC-C.06	52-09-056	
	Vitocal 200-S AWB-M-E-AC-D.08   Vitocal 222-S AWBT-M-E-AC-C.08	52-09-057	
	Vitocal 200-S AWB-M-E-AC-D.10   Vitocal 222-S AWBT-M-E-AC-C.10	52-09-058	
	Vitocal 200-S AWB-M-E-AC-D.13   Vitocal 222-S AWBT-M-E-AC-C.13	52-09-059	
	Vitocal 200-S AWB-M-E-AC-D.16   Vitocal 222-S AWBT-M-E-AC-C.16	52-09-060	
	Vitocal 200-S AWB-E-AC-D.10   Vitocal 222-S AWBT-E-AC-C.10	52-09-061	
	Vitocal 200-S AWB-E-AC-D.13   Vitocal 222-S AWBT-E-AC-C.13	52-09-062	
	Vitocal 200-S AWB-E-AC-D.16   Vitocal 222-S AWBT-E-AC-C.16	52-09-063	✓
	Vitocal 100-A AWO-M-AC 101.A06	52-09-064	
	Vitocal 100-A AWO-M-AC 101.A08	52-09-065	
	Vitocal 100-A AWO-M-AC 101.A10	52-09-066	
	Vitocal 100-A AWO-M-AC 101.A12	52-09-067	
	Vitocal 100-A AWO-AC 101.A13   Vitocal 100-A AWO-M-AC 101.A13	52-09-068	
	Vitocal 100-A AWO-AC 101.A16   Vitocal 100-A AWO-M-AC 101.A16	52-09-069	
	Vitocal 100-A AWO-AC 101.A18	52-09-070	

## Finestra Qualità CasaClima

Produttore	Prov.	Denominazione commerciale	Materiale	Tipo	Codice	Partner CasaClima
Alpilegno	TN	LAK 81 Linea	Legno	F, PF	1-098	
Clima	TV	Clima 70	Legno	F	1-064	✓
Cobola Falegnameria	CN	S 100 E	Legno	F	1-049	✓
Dear	RM	Perfecta	Legno	F, PF	1-085	
Devincenzi 1983	MN	CLIMA 92	Legno	F	1-032	
Diquigiovanni	VI	DQG 70 EVO + Energeto	PVC	F, PF	1-053	✓
Essepi	TN	VENTURA EVO9	Legno	F	1-024	✓
Falegnameria Bomè	TN	LINEA FUTURA 95	Legno	F, PF	1-045	✓
		MAGICA	Legno	F, PF	1-071	✓
FINSTRAL	BZ	FIN-Project Nova-line 78/88	Al	F	1-068	
		FIN-Window Nova-line 90	PVC	F	1-066	✓
		FIN-Project Slim-line 78/95	Legno-Al	F	1-097	
Geal	FI	HP SYSTEM 820	Al	F	1-093	

F: Finestra, PF: Porta finestra

Internorm Italia	TN	KF 410 - home soft, home pur, ambiente	PVC	F	1-073	✓
ISAM	BS	Forum Optimus	Legno	F	1-084	✓
Isolcasa	RN	KLIMATICO	PVC	F, PF	1-072	
OKNOPLAST		Winergetic Premium	PVC	F	1-058	✓
		Winergetic Premium Passive	PVC	F	1-059	
QR LEGNO	BG	NATURA 78	Legno	F	1-046	
SIMAR	PZ	Klimalux Gold	PVC	F	1-075	✓
SMP	LC	ALUGOLD	Al	F, PF	1-076	✓
Südtirol Fenster	BZ	primus® 92	Legno	F	1-067	
		antica® 92	Legno	F	1-104	
		primus® HA 78-46	Legno-Al	F	1-105	
		primus® HA 102	Legno-Al	F	1-106	✓
		linea®	Legno-Al	F	1-107	
		sinus® Z	Legno-Al	F	1-108	
Sciuker Frames	AV	STRATEK 80 PLUS	Legno-Al	F, PF	1-081	
		ISIK Ae (emotion)	Legno-Al	F, PF	1-082	
		ISIK Se	Legno-Al	F, PF	1-083	
TipTop Fenster	BZ	Topline 70	Legno	F, PF	1-087	
		Alutop 70	Legno-Al	F, PF	1-088	
		Topline 80, Topline 80 Design	Legno	F, PF	1-089	
		Alutop 80	Legno	F, PF	1-090	
		Alutop 80 Design 1-100	Legno-Al	F, PF	1-100	
		Climatop 92	Legno	F, PF	1-091	✓
		Climatop 92 Design 1-099	Legno	F, PF	1-099	
		Aluclima 92, Aluclima 92 Design	Legno-Al	F, PF	1-092	
		Smartline T 70 1-101	Legno	F, PF	1-101	
		Smartline T 80 1-102	Legno	F, PF	1-102	
		Smartline T 92 1-103	Legno	F, PF	1-103	
WOLF FENSTER	BZ	holz 88	Legno	F	1-001	
		holz/alu 101	Legno-Al	F	1-002	
		holz/alu 114	Legno-Al	F	1-003	✓
		holz 68	Legno	F	1-104	
		holz-alu 85	Legno-Al	F	1-105	

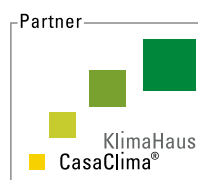
## Porta Qualità CasaClima

Produttore	Prov.	Denominazione commerciale	Tipologia/Materiale	Codice	Partner CasaClima
Aster	BZ	Haustür Life 68-88-98	Porta in legno	2-009	
		Haustür Komfort 68-88-98	Porta in legno	2-010	✓
		Haustür Silence 68-88-98	Porta in legno	2-011	
Blindato Effepi	RN	Major CV-PL-RM	Porta blindata	2-012	
Dierre	AT	Synergy-Out Green 1	Porta blindata	2-006	✓
		Synergy-Out Green 2	Porta blindata		
Gasperotti	TN	Klima A.70	Porta blindata	2-004	✓
		Klima Gold.70	Porta blindata		
Hörmann	BZ	ThermoPlan Hybrid	Porta blindata	2-008	✓
Oikos Venezia	VE	EVOLUTION 3TT	Porta blindata	2-007	✓
Rubner Türen	BZ	A- Haustür Eco100	Porta in legno	2-001	
		A- Haustür Protecta	Porta in legno	2-002	
		A- Haustür Modesta	Porta in legno	2-005	

## VMC Qualità CasaClima

Produttore	Rivenditore	Denominazione Commerciale	Tipo	Codice	Partner CasaClima
Aldes	Aldes	InspirAir Home SC200	Centralizzata	41-006	✓
Fränkische Rohrwerke	Fränkische Ventilazione Italia	Profi-Air 250 flex	Centralizzata	41-015	✓
Hoval	Hoval	HomeVent comfort FR 201	Centralizzata	41-009	✓
		HomeVent comfort FR 251		41-010	
		HomeVent comfort FR 301		41-011	
		HomeVent comfort FRT 251		41-012	
		HomeVent comfort FRT 351		41-013	
		HomeVent comfort FRT 451		41-014	
J. Pichler Gesellschaft m.b.H.	-	LG100 DE	Centralizzata	41-029	
		LG150 A		41-023	
		LG150 AF		41-024	
		LG350 V		41-025	
		LG350 F		41-026	
		LG450 V		41-027	
		LG450 F		41-028	
Nilan	EXRG	Comfort CT 150	Centralizzata	41-003	✓
		Comfort CT 300		41-004	
Sabiana	Sabiana	ENY-SPEL-180	Centralizzata	41-016	✓
		ENY-SPEL-280		41-017	
		ENY-SPEL-370		41-018	
		ENY-SPEL-460		41-019	
		ENY-SHP-130		41-020	
		ENY-SHP-150		41-021	
		ENY-SHP-170		41-022	
Viessmann		Vitoair FS (300E)	Centralizzata	41-030	✓
		Vitovent 300-C H32S B150		41-032	
		Vitovent 300-F H32E B280		41-033	
		Vitovent 300-W H32S A225		41-034	
		Vitovent 300-W H32S C325		41-035	
		Vitovent 300-W H32S C400		41-036	
Alpac	Alpac	Flow Plus 100 (HR, FULL)	Decentrale	42-003	✓
		Flow Compact (HR, FULL)		42-004	
		Flow Arias light, Flow Aliante		42-006	
		Flow Smart (HR, FULL)		42-016	
Alpac	Helty	Flow 100, Flow 100 Pure	Decentrale	42-007	✓
		Flow 40 Pure-Easy-Plus-Elite		42-008	
Blu Martin	Radmüller OHG	Free Air 100	Decentrale	42-017	
Finstral	Finstral	ActiveVent	Decentrale	42-012	✓
inVENTer GmbH		iV14-Zero	Decentrale	42-019	
J. Pichler Gesellschaft m.b.H.		LG 100 UP/AP	Decentrale	42-018	
Meltem	Isodomus	M-WRG-S, M-WRG-K	Decentrale	42-009	✓
		M-WRG II P		42-010	
		M-WRG II E		42-011	
Straudi	Posaclima	PosaClima PureAir	Decentrale	42-002	✓
Zehnder	Zehnder	ComfoAir 70	Decentrale	42-013	✓
		ComfoSpot 50		42-014	
MyDatec -Telema	MyDatec -Telema	Smart RT 200	Termodinamica	43-001	✓
Nilan	EXRG	Compact P-VP 18	Termodinamica	43-002	✓
		Combi 302 Top		43-008	

# Partner CasaClima




## Partner Istituzionali



## IMPRESSUM

### Editore

Agenzia per l'Energia  
Alto Adige - CasaClima  
39100 Bolzano  
Registrazione al tribunale di Bolzano  
n° 02/2016 del 18.04.2016

### Coordinatore progetto

Ulrich Santa

### Direttore responsabile

Gerd Staffler

### Coordinatore redazione

Carla Orsini, Gebhard Platter

### Redazione

Carla Orsini  
Ulrich Klammsteiner

### Hanno collaborato

C. Schartmüller, A. Atzeri

### Grafica & Impaginazione

www.frigraf.it

### Stampa

Athesia Druck, Bolzano

### Tiratura

18.000

### Redazione e annunci

Agenzia per l'Energia  
Alto Adige - CasaClima  
Via A. Volta 13A  
I - 39100 BOLZANO  
Tel.: +39 0471 062 147  
Fax: +39 0471 062 141  
redazione@agenziacasaclima.it  
www.agenziacasaclima.it



È vietata la riproduzione, anche parziale, di quanto contenuto nella presente rivista senza preventiva autorizzazione da richiedersi per iscritto alla Redazione.

La redazione non si assume alcuna responsabilità sulle notizie e sui dati pubblicati che sono stati forniti dalle singole aziende.

## Il prossimo numero uscirà a marzo 2023

CasaClima DueGradi rappresenta una piattaforma indipendente per promuovere la qualità del costruire e del vivere sostenibile attraverso un qualificato approfondimento tecnico.



### CasaClima Cartoon

## I rincari del gas



### PR-Info & Pubblicità

NATURALIA BAU	2, 45	SCHÖCK	34-35
PROGRESS	3	XELLA	41
EXRG	25	SICILFERRO	56
BASF	29, 80	FINSTRAL	79

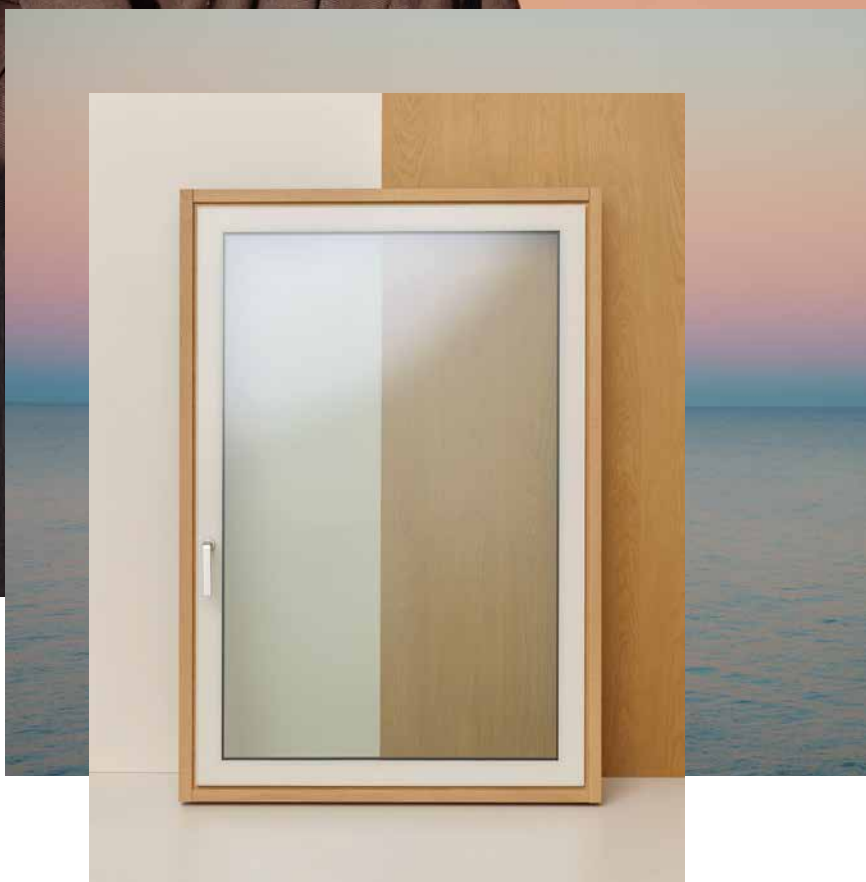


**Vivi le finestre  
in modo nuovo.**  
Ti aspettiamo in  
uno Studio Finstral.

**Incontrare la bellezza.  
Scoprire il benessere.  
Scegliere la sostenibilità.**

Prenota una visita individuale in uno  
Studio Finstral e vivi le finestre  
in modo nuovo.

[finstral.com/studio](https://finstral.com/studio)



 **FINSTRAL**

# Isolanti Low CO<sub>2</sub>.

Il punto di incontro ideale  
tra tecnologia  
e sostenibilità.



Aria nuova nel mondo dell'edilizia con gli **Isolanti Low CO<sub>2</sub>** in Neopor® BMBcert™. Con Neopor® BMBcert™, derivato al 100% da fonti rinnovabili, sostenibili e certificate, si realizzano prodotti **Isolanti Low CO<sub>2</sub>** certificati ReMade in Italy®, con bassissimo carbon footprint. Gli **Isolanti Low CO<sub>2</sub>** contribuiscono all'economia circolare e sono la scelta ottimale per progettare e costruire un futuro ecologico ed evoluto.



I prodotti realizzati in Neopor® BMBcert™ rispondono pienamente ai requisiti fissati dai Criteri Ambientali Minimi (CAM) Edilizia per poter usufruire degli incentivi previsti dal Superbonus 110%

Per maggiori informazioni sugli isolanti "LowCO<sub>2</sub>":

[www.isolanti-lowco2.it](http://www.isolanti-lowco2.it) | Mail: [info@isolanti-lowco2.it](mailto:info@isolanti-lowco2.it)

Neopor è in marchio registrato BASF SE - BMBcert è un trademark BASF SE

