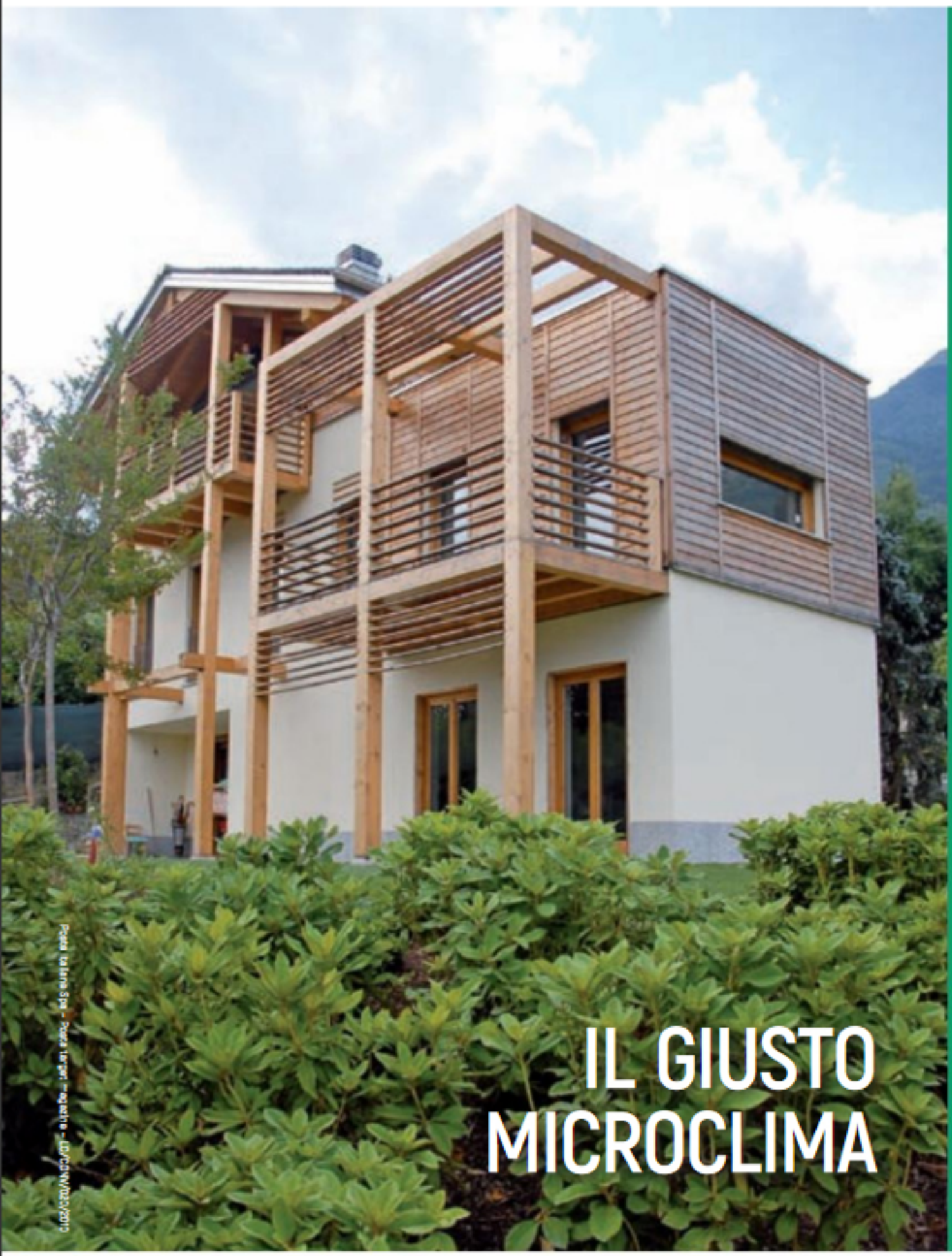
www.casaeclima.com

ISSN: 2038-0895

CASA&CLIMA

Per PENSARE, PROGETTARE e COSTRUIRE SOSTENIBILE

N. 83 | Anno XV | GENNAIO/FEBBRAIO 2020 | Bimestrale



IL GIUSTO MICROCLIMA

RINNOVABILI
Quale futuro per le biomasse?

KLIMAHOUSE
L'ecosistema del costruire bene

NZEB
Strategie politiche e strumenti di sostegno

CLIMAMI
La progettazione degli edifici cambia con il clima

SPECIALE BIM
Il BIM per la progettazione impiantistica

RIVESTIMENTI A CAPPOTTO
Progettazione e posa a regola d'arte

Organo ufficiale

Quine Business Publisher

Il **cielo** nelle stanze

Disegnato e realizzato da More, in collaborazione con l'architetto Gerald Schnell, il progetto ha definito un volume puro di cemento e legno, nel quale spazi privati coperti dialogano con stanze a cielo aperto

VISTA DA PATIO ORIENTATO A OVEST

a cura della REDAZIONE

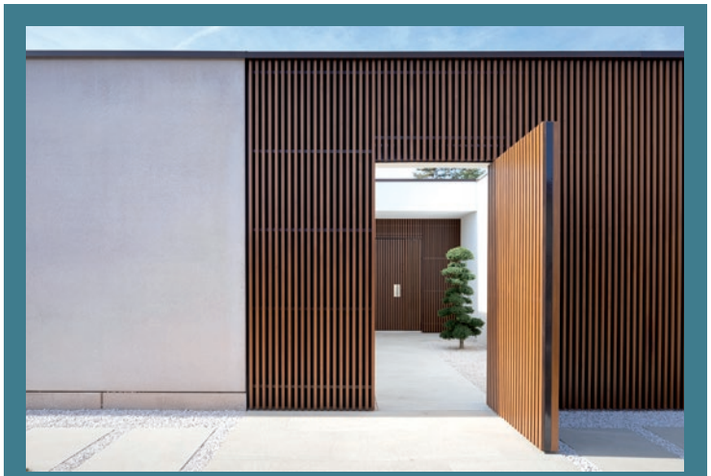
Caratterizzato da quattro patii, ciascuno dei quali racconta una storia, questo edificio situato a Sovico (MB) è nato per realizzare il desiderio di una coppia che sognava una casa-nido dove coltivare le proprie passioni. Il lotto a disposizione, circondato su tre lati da altre case, era perfetto per accogliere una casa intima e introversa, con un'apertura ampia verso ovest su un suggestivo spazio verde. Cuore pulsante dell'abitazione è il *living* centrale che vive in sinergia con il paesaggio e mette in relazione gli ambienti privati che lo circondano, ciascuno con una precisa funzione: cucina, studio, area *wellness* e zona dedicata al riposo e al relax. Il cemento a vista ha una tonalità simile a una pietra calcarea; il suo colore caldo e chiaro è reso ancora più morbido dall'uso generoso del legno che lo intervalla e che ne armonizza il ritmo, rendendolo fluido e delicato. La facciata est della casa prospiciente la strada definisce una chiara demarcazione tra interno ed esterno. Attraversato il portone di legno a lamelle, si viene accolti da una stanza senza tetto, un patio bianchissimo, uno spazio intimo e protetto che accoglie e dà il benvenuto. Da qui, tutta la casa si sviluppa attraverso una sequenza di stanze e spazi aperti, in grado di generare ambienti in forte relazione tra loro, ognuno con un suo carattere distintivo.

Il **cuore della casa** – che accoglie il *living* e la sala da pranzo – si affaccia su tre dei quattro patii e afferma il proprio carattere dominante sull'intero organismo domestico. Il tetto di questa stanza centrale, che poggia sui tre volumi in cemento, copre e protegge lo spazio di vita; le grandi vetrate ad ante scorrevoli aprono il soggiorno verso gli esterni disegnati dai patii che la circondano in continuità. Il pavimento è in lastre di gres di grande formato, così come quello dei patii, a suggerire che si tratta di un vuoto senza soluzione di continuità con l'esterno. A demarcazione del confine tra il dentro e il fuori resta solo un grande vetro. Negli ambienti privati della casa, il pavimento in legno di rovere riscalda, adattandosi al carattere intimo e riservato

delle stanze. I tre volumi hanno ciascuno una propria destinazione d'uso: il primo accoglie la cucina, divisa in ambiente aperto con isola e zona colazione e una, più riservata, per lavanderia e dispensa; il secondo volume ospita lo studio e l'area *wellness & gym*; il terzo la camera da letto con il bagno padronale e le cabine armadio, nonché il garage e la zona ingresso e gli spazi a servizio della casa.
Il patio ovest è caratterizzato da un giardino zen con ghiaia bianca e un piccolo acero, accessibile direttamente dalla cucina. Il patio rivolto a nord è estensione della casa verso il giardino: le pareti che lo delimitano lasciano posto al paesaggio bucolico. Nel patio orientato a sud trova posto l'idromassaggio. Su di esso affacciano l'area *wellness* e la camera da letto; è delimitato da un frangivista scorrevole a lamelle che protegge da sguardi indiscreti e genera interessanti giochi di luci e ombre.
Gli **infissi** del soggiorno sono in abete termotrattato, scuro come le lamelle della *boiserie* in facciata. Gli infissi dei volumi privati sono incassati nel muro di cemento nascondendo e proteggendo il telaio esterno, internamente sono bianchi in continuità col colore delle stanze.
Gli **interni** della casa sono progettati in uno stile classico contemporaneo, con materiali naturali: legno e pietra e una selezione rivestimenti di pregiata manifattura come le piastrelle artigianali fatte a mano in Marocco, il tutto per suggerire uno stile senza tempo, evitando mode effimere.

SOLUZIONI TECNICHE

Il sistema costruttivo della casa è un ibrido in calcestruzzo e legno, ingegnerizzato e interamente prefabbricato da More, business unit innovativa dell'azienda storica Moretti Spa. Oltre a tempi di montaggio estremamente rapidi – l'assemblaggio della struttura al rustico in meno di due settimane – la pre-ingegnerizzazione ha consentito il controllo di tutti i dettagli costruttivi, coniugando progetto strutturale, meccanico, elettrico e architettonico in un concreto progetto esecutivo integrato. Le pareti monolitiche dei quattro blocchi sono in cemento prefabbricato, finito all'esterno da una crosta di 7 cm di calcestruzzo armato con rete e colorato in pasta con ossido di colore a campione. La sabbiatura fine dona matericità e profondità, rendendo la parete simile a una pietra naturale in un formato ciclopico e non convenzionale. La parete più



GIARDINO ZEN. Accesso e vista esterna

LIVING CENTRALE. Dettaglio e pannelli in legno scorrevoli che separano uno dei volumi privati

grande ha uno sviluppo di 11 metri e un peso di quasi 18 tonnellate; è un componente termoisolato e intelligente, dotato di tutti gli incassi necessari all'alloggiamento di serramenti, impianti e impermeabilizzazioni.

Lo **strato isolante** di 10 cm di poliuretano garantisce un adeguato valore di trasmittanza, con un valore minimo di 0,17 W/m^{2}K; i 16 centimetri di calcestruzzo strutturale armato conferiscono resistenza strutturale e uno sfasamento fino a 12 ore. Il lato interno caldo della struttura in cemento è finito con una controparete a doppia lastra di 8 cm riempita con lana di roccia, dove alloggiano gli impianti. La lastra interna in *vidiwall* garantisce resistenza meccanica e flessibilità d'uso, la seconda lastra una finitura a gesso fine di facile lavorabilità. Sul lato esterno della crosta, un elemento di sacrificio al piede – alto circa 20 cm posato in opera – alla stregua di un battiscopa a filo esterno, integra il risvolto di guaina e crea una barriera fisica alla risalita dell'umidità del terreno lungo le pareti.

FINITURE INTERNE E ILLUMINAZIONE

I pavimenti del soggiorno sono in gres Cotto d'Este, mentre quelli delle camere in legno di rovere naturale Fiemme 3000. I rivestimenti dei bagni sono le zellige (piastrelle artigianali marocchine) di Mosaic del Sur. Il bagno turco prefabbricato è Effegibi, mentre i sanitari e le rubinetterie sono una selezione di Ex.T. Luci interne da incasso Flos, illuminazione esterna progettata e realizzata da Simes.

DETTAGLIO INFISSI E OSCURANTI

POSA PANNELLI E PARETI PREFABBRICATE

Le **fondazioni** della casa sono in travi rovesce in cemento armato prefabbricato giuntate alle pareti portanti da riprese tipiche della prefabbricazione in cemento. Un'intercapedine a vespaio non areato nello spessore delle fondazioni ospita le canalizzazioni orizzontali dell'intero impianto aeraulico. Il magrone di 10 cm, piano d'imposta delle fondazioni, è separato dalle stesse dalla barriera al radon con funzione anche di freno vapore.

L'**isolante in fondazione** di 10 cm in EPS bianco all'interno del vespaio è integrato con ulteriori 6 cm di poliuretano sotto il massetto. Valore complessivo di trasmittanza 0.17 W/m²K.

I **serramenti** "foro muro" di Eurofinestra, impostati sul filo interno della controparete, sono in abete termo-trattato esterno con anima in legno-sughero (valore Uf medio <1,0 W/m²K) e laccati internamente in colore RAL come i divisori. Tutti i serramenti montano un triplo vetro basso emissivo con valore Ug=0.6 W/m²K. Gli alzanti-scorrevoli tripartiti del soggiorno, sempre forniti e posati da Eurofinestra, sono anch'essi in abete

MONTAGGIO DEI SOLAI PREFABBRICATI IN CEMENTO

ISOLAMENTO AL PIEDE E PREDISPOSIZIONE DELL'ELEMENTO DI CHIUSURA

IL PROGETTO INTERNAZIONALE CRAVEZERO

This project has received funding by the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 741223

A partire dal 2021, quasi tutti i nuovi edifici presenti nell'Unione europea dovranno rispettare lo standard energetico "quasi zero". A quel punto, i progettisti e le società di costruzione dovranno puntare su edifici a basso consumo energetico, così come stabilito nella direttiva 2018/844 sul rendimento energetico degli edifici. Dal 2017, all'interno di un progetto di ricerca finanziato dalla Commissione Europea nell'ambito del programma Horizon 2020, è stato costituito un tavolo di lavoro. Insieme ad altri specialisti della progettazione e delle costruzioni, More con la casa madre Moretti SpA è stata tra le aziende selezionate. A fianco di prestigiosi enti di ricerca, come l'Istituto Fraunhofer (Friburgo – Germania), Eurac Research (Bolzano – Italia) e AEE Intec (Gleisdorf – Austria), e di grandi imprese multinazionali nel mondo delle costruzioni, quali la svedese Skanka e la francese Bouygues, è stata data vita a **CRAVEzero**, piattaforma su cui i soggetti coinvolti condivideranno il proprio *know-how* con l'intero settore, con l'obiettivo essere in Europa un riferimento sia nel residenziale che nel terziario per eliminare ogni costo extra per la realizzazione di edifici NZEB e promuovere innovativi modelli di business per tutti gli *stakeholders*, così da facilitarne la realizzazione e capillarità sul territorio.

Linee guida per il risparmio energetico

"Dopo aver fatto partire il progetto CRAVEzero, abbiamo esaminato attentamente la struttura dei costi e i processi di pianificazione di 12 *case study* in Austria, Francia, Italia e Svezia per identificare una base di costo per l'acquisto, la manutenzione e il funzionamento di diversi componenti, inclusi sistemi di recupero del calore, solare termico e soluzioni per l'involucro edilizio", ha affermato Tobias Weiss, project manager di CRAVEzero presso AEE

SEGUE A PAGINA XX >>

INTEC con sede in Austria. "Utilizzando i dati di progetti reali estrapolati dai *case study* analizzati, abbiamo creato modelli per mezzo milione di varianti, rintracciabili sulla piattaforma online accedendo al menù *Interactive Case Study Dashboard*".

Gli utenti possono filtrare i risultati mediante una combinazione di tecnologie o impostare un limite per il fabbisogno di energia primaria o l'investimento finanziario a budget, ad esempio, per visualizzare i costi in 40 anni di vita dell'edificio e attraverso più fasi, dalla pianificazione alla gestione. "Un grande vantaggio dello strumento è rappresentato dalla possibilità di confrontare il proprio progetto di costruzione con i modelli disponibili online, così da verificare il relativo status rispetto ai *case study* in termini di costi durante tutto il ciclo di vita e in termini di fabbisogno di calore e di energia primaria", continua Weiss.

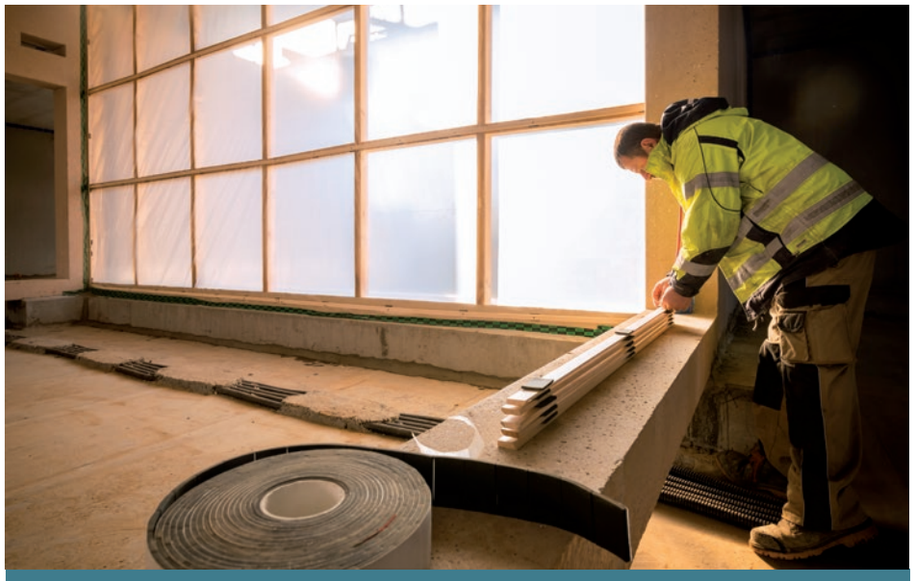
Progettisti e investitori che desiderano visualizzare stime dei costi del ciclo di vita quando lavorano *offline* possono scaricare lo strumento sotto forma di un foglio di calcolo Excel da CRAVEzero.eu. Il consorzio ha anche creato un video tutorial per spiegare come navigare nella *pinboard*.

Progettazione integrata

Lo strumento CRAVEzero Pinboard (**www.cravezero.eu**), disponibile in inglese, è attualmente in fase di beta-test. Altra caratteristica della piattaforma web è la *Interactive Process Map* che illustra il processo di progettazione di NZEB. Una progettazione integrata è essenziale per la costruzione di un NZEB: significa che ingegneri e architetti collaborano strettamente per sviluppare la soluzione più innovativa ed efficace per un determinato progetto e monitorare l'adesione a standard e processi durante la sua implementazione. Diagrammi di flusso del processo ideale vengono utilizzati per aiutare il progettista a definire le responsabilità di ciascun attore coinvolto nel progetto, nonché per evidenziare eventuali strozzature o punti deboli che hanno ostacolato lo sviluppo.

SEGUE A PAGINA XX

termo-trattato. Il sistema frangisole a lamelle orientabili di Hella è integrato nelle pareti prefabbricate e, quando chiuso, invisibile alla vista.
Le pareti che dai patii esterni in calcestruzzo penetrano nel soggiorno centrale hanno finitura in calcestruzzo faccia vista anche all'interno dell'abitazione in continuità spaziale e materica con l'esterno. I serramenti scorrevoli hanno uno speciale sistema di falso integrato nelle pareti prefabbricate che garantisce il taglio termico e permette l'alloggiamento del serramento a filo parete.
Il **tetto centrale** è in pannelli di legno prefabbricato e isolati con lana di roccia ad alta densità.
Un'ulteriore coibentazione in lieve pendenza dello spessore minimo di 18 cm in polistirene espanso protetto all'acqua da una guaina in pvc genera una grande superficie di 60 mq quasi piana. La trasmittanza è 0.14 W/m²K, con uno sfasamento di 11 ore.



SIGILLATURE DEI SERRAMENTI

BARRIERA AL VAPORE E IMPIANTISTICA: guarnizione punto chiodo per il fissaggio delle tubazioni elettriche

Le lattonerie di 5 cm in lamiera verniciata proteggono la testa delle pareti prefabbricate. Una canalina incassata sul tetto in legno raccoglie l'acqua del piano centrale distribuendola sui rispettivi tetti dei blocchi laterali da cui viene poi convogliata e smaltita. Tutti i pluviali sono integrati nelle pareti in cemento e non visibili all'esterno. La parete nord della casa ha un rivestimento in doghe di legno a lamelle con passo 6 cm. Il rivestimento integra e nasconde la basculante di 6 metri del garage e il portoncino d'ingresso pedonale.

CENTRALE TERMICA e VMC

POSA. VMC a pavimento

>> "Durante l'analisi della struttura dei costi dei *case study*, abbiamo scoperto che per gli investitori può essere molto redditizio costruire edifici a energia quasi zero, a condizione che tengano conto dei bassi costi di gestione", ha affermato Weiss.

Il progetto CRAVEzero si concluderà nel 2020. Prima di questo termine, il consorzio di aziende e istituti di ricerca che lavorano al progetto in tutto il mondo sta pianificando di tenere una serie di webinar per spiegare ai professionisti del settore edile le numerose funzioni che la *pinboard* ha da offrire.

Realizzazioni More tra i *case study*

More e Moretti SpA, attraverso la partecipazione attiva al progetto con l'ing. Cristina Foletti e l'arch. Francesco Matricardi, hanno contribuito con due particolari realizzazioni che risultano delle *best practices* in termini di efficientamento dei costi ed eccellenza delle performance energetiche: la casa monofamiliare More realizzata nel 2014 a Lodi su progetto dell'arch. Valentina Moretti e l'edificio pluripiano "Isola nel Verde" costruito da Moretti SpA nel 2012 a Milano su progetto dello Studio associato Eureka!

"Abbiamo aderito con grande entusiasmo al progetto CraveZero – afferma Valentina Moretti, direttore creativo More e vice-presidente di Moretti SpA – perché con lungimiranza stimola la condivisione a livello internazionale di competenze ed esperienze complementari che favoriranno l'attuazione dell'adeguamento richiesto dalla Direttiva comunitaria. Questo impegno è, peraltro, in perfetta sintonia con la ricerca e lo sviluppo in ambito progettuale e costruttivo che la nostra azienda ormai da anni sta portando avanti. Come architetto e costruttore, la mia più grande responsabilità, oltre alla sicurezza, è quella di ridurre al minimo l'impatto di un edificio sull'ambiente, coniugando altresì questo requisito imprescindibile con il comfort, la durabilità e, non da ultimo, la qualità architettonica".

BLOWER DOOR TEST. Verifica tenuta serramenti

CONCEPT ENERGETICO

Il concept energetico riguardante involucro e impianti ha visto la partnership tra More e Zeropositivo architetti, studio specializzato nella progettazione di edifici passivi e ad alta efficienza. L'attenzione all'ambiente e la ricerca costante a innalzare il livello di qualità costruttiva ha portato a percorrere la strada per la certificazione **CasaClima**. Questo processo, oneroso e volontario, non è obbligatorio in base alla normativa nazionale: ciò si traduce in una molteplicità di attenzioni che non vengono mai riposte in una costruzione "tradizionale". CasaClima, in qualità di ente terzo, controlla tutto il processo costruttivo iniziando dalla progettazione e proseguendo in cantiere attraverso la verifica con prove strumentali. La certificazione finale, avvenuta con un indice energetico di 20 kWh/m²K (pari a 2 litri di gasolio al mq per riscaldamento), ha fatto rientrare l'edificio nella classe A, un sigillo di qualità per il cliente, sicuro di poter vivere in una casa moderna dai bassi consumi energetici, salubre e confortevole.

MORE

Nata nel 2010, More rappresenta l'anima più innovativa di Moretti – Building on Human Values, azienda di Erbusco (BS) con oltre 50 anni di storia ed esperienza nel settore della progettazione e costruzione di grandi opere. Forte di questo prezioso *know-how*, More ha ideato e brevettato un sistema rivoluzionario per la progettazione architettonica e la costruzione di case su misura, rivelando un forte orientamento alla definizione del futuro del costruire e dell'abitare. Alla progettazione e realizzazione degli edifici, affianca anche la progettazione degli interni, domestici e non solo. More appartiene alla Holding Terra Moretti – Gruppo fondato da Vittorio Moretti – che comprende dieci aziende nel settore delle costruzioni, vitivinicolo e nell'hôtellerie. A unire le diverse realtà del gruppo è un sogno condiviso: migliorare la qualità del vivere. More vuole ridisegnare, con i suoi edifici, il paesaggio del mondo, sotto il segno della coerenza architettonica e del rispetto dell'uomo e della natura.

www.morettimore.it

ZEROPOSITIVO ARCHITETTI

Zeropositivo Architetti è uno studio di architettura che ha come obiettivo principale lo sviluppo di una filosofia progettuale moderna e sostenibile, attenta all'estetica e al comfort. Grazie a un'esperienza decennale, alla formazione e alla pratica di cantiere, è oggi un punto di riferimento nel settore della progettazione di edifici passivi e ad altissima efficienza energetica. Lo studio è in grado di offrire al cliente un servizio completo, occupandosi della progettazione a vari livelli (architettonica, impiantistica, design) per edifici ad alta efficienza o dedicandosi all'attività di consulenza tecnica in affiancamento a professionisti e imprese in tutto il territorio nazionale.

www.zeropositivoarchitetti.com

PROGETTO ENERGETICO

Involucro

A livello d'involucro particolare attenzione è stata riposta nell'ottimizzazione delle stratigrafie e nella risoluzione dei principali nodi della costruzione. Di conseguenza, nell'ottica di spingere l'edificio al più alto livello di comfort possibile, risulta indispensabile il rispetto del requisito di ermeticità attraverso la prova del *blower door test*. Per questo motivo è stata progettata la tenuta all'aria attraverso l'uso corretto di teli, nastri e giunti tra le parti di raccordo tra le strutture, al fine di evitare spifferi che possono pregiudicare le *performance* energetiche dell'edificio e causare danni alle strutture. L'insieme delle attenzioni ha portato al superamento della prova finale richiesta dalla certificazione, rientrando ampiamente al di sotto del limite di 1,5 vol/h per la classe A.

Impianto termico

L'impianto meccanico è stato concepito partendo dal basso fabbisogno di energia richiesto dall'abitazione. Le basse potenze in gioco hanno permesso di proporre un impianto su misura, dimensionato sul reale fabbisogno. La soluzione proposta prevede una pompa di calore aria/acqua Zubadan Mitsubishi da 11,20 kW, alimentata da energia elettrica, e un modulo idronico interno reversibile per provvedere anche al raffrescamento, al quale sono associati un bollitore per acqua calda sanitaria da 500 lt e un accumulo inerziale da 200 lt. Presenti circuiti radianti a pavimento per la climatizzazione invernale ed estiva, con controllo dell'umidità mediante VMC e unità interna di deumidificazione *stand-alone* per soccorso. L'aria interna degli ambienti è trattata da un'unità di ventilazione meccanica centralizzata con recupero di calore Zehnder Comfoair Q450. In abbinamento alla VMC è stata prevista una batteria di deumidificazione, con integrazione termica, che assicura il controllo dell'umidità relativa per il pavimento radiante nel periodo estivo.

FUNZIONAMENTO INVERNALE ED ESTIVO

Durante il **periodo invernale** la pompa di calore produce acqua calda a temperatura max 35 °C in funzione della sonda climatica esterna e modula così la potenza erogante, alimentando il volano termico e di conseguenza l'impianto radiante, mediante sonde di temperatura sulla mandata e sul ritorno dei circuiti. Questi ultimi saranno regolati da sonde di temperatura e umidità presenti in ogni locale. La VMC nel periodo invernale garantisce i corretti ricambi di aria all'interno degli ambienti della casa, rispettando il limite minimo di 0.30 vol/h previsto dalla vigente UNI 11300, in modalità di funzionamento standard, aumentando la portata in funzione del livello di CO_2 riscontrato all'interno della casa. La batteria di deumidificazione viene alimentata dall'acqua alla temperatura presente nel volano termico, integrando così termicamente la temperatura di mandata nei locali, neutralizzando il carico di ventilazione e coprendo in piccola parte il carico di trasmissione dell'edificio.

Nel **periodo estivo** il modulo idronico interno, essendo reversibile, produce acqua refrigerata per la deumidificazione e per il pavimento radiante, oltre ovviamente a produrre acqua calda sanitaria. La batteria di deumidificazione della VMC viene alimentata a punto fisso dal volano termico con temperatura ingresso di 12 °C. L'acqua refrigerata giunge nel deumidificatore e contribuisce a smaltire il carico latente dell'abitazione, prodotto dall'aria di rinnovo della VMC e dall'uso interno della casa in funzione dei valori di temperatura e umidità rilevati nei singoli locali. In soccorso vi è un'unità *stand alone* alimentata anch'essa con l'acqua in ingresso a 12 °C, azionata da un igrostato presente nel soggiorno, il quale fa entrare in funzione l'unità al superamento del livello di umidità impostato all'interno della casa. <