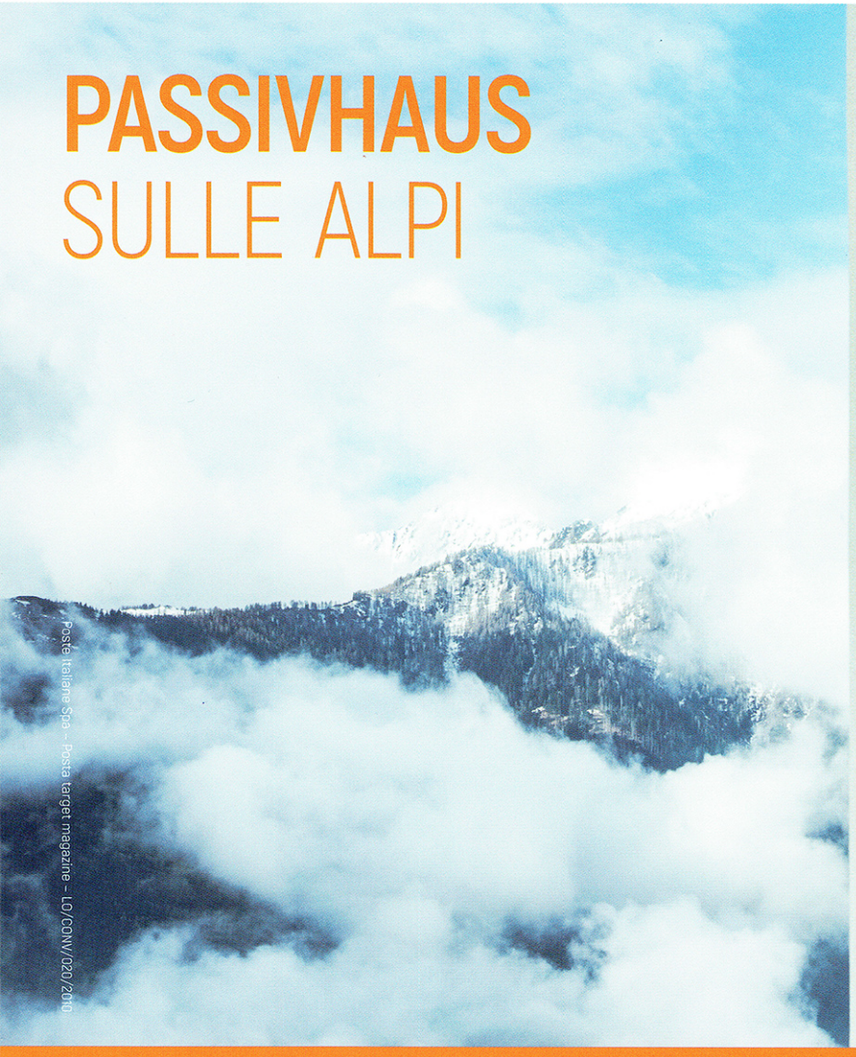
www.casaeclima.com

ISSN: 2038-0895

CASA&CLIMA

Per PENSARE, PROGETTARE e COSTRUIRE SOSTENIBILE

N. 81 | Anno XIV | OTTOBRE 2019 | Bimestrale



PASSIVHAUS SULLE ALPI

Poste Italiane Spa - Posta target magazine - LO/CONV/020/2010

RISCHIO SISMICO
Nuovi strumenti e strategie per il progettista

EFFICIENZA ENERGETICA
Un mercato in crescita, ma non troppo

APPALTI PUBBLICI VERDI
Cosa sono GPP, PAN e CAM?

CRISI ENERGETICA
Isole minori alla ricerca di una strategia sostenibile

SMART HOME
Abitare il futuro con gli oggetti "intelligenti" di oggi

ISOLAMENTO ACUSTICO
Progettazione a norma di legge

Organo ufficiale
Federazione Industrie Prodotti Impianti Servizi ed Opere Specialistiche per le Costruzioni

Quine Business Publisher

Sulle colline torinesi una villa certificata **Passivhaus**

Da vecchio edificio a moderna villa con alte prestazioni energetiche grazie all'ottimizzazione dell'involucro, al progetto esecutivo e impiantistico

> a cura della **REDAZIONE**

Un'importante villa di inizio '900, situata sulle colline torinesi, è stata oggetto di un massiccio intervento di ristrutturazione. L'edificio di 500 mq – che si articola su tre piani fuori terra più sottotetto – è inoltre stato oggetto di certificazione con il protocollo internazionale *Passivhaus EnerPHit*. Mentre il progetto architettonico è stato curato dallo studio Balma di Torino, la consulenza energetica riguardante involucro e impianto è stata affidata allo **studio Zeropositivo architetti**, specializzato nella progettazione di edifici passivi e ad alta efficienza.

STUDIO PROGETTUALE

La rifunzionalizzazione architettonica ed energetica dell'intero edificio è avvenuta attraverso il rispetto delle preesistenze e l'inserimento di alcune porzioni di nuova edificazione. La presenza di numerose interferenze strutturali e i vincoli ambientali gravanti sull'area d'intervento – che ovviamente hanno inciso anche sulle scelte architettoniche – sono solo alcune delle difficoltà che i progettisti hanno dovuto affrontare. Il progetto nasce senza particolari attenzioni all'aspetto energetico, limitandosi al solo rispetto degli obblighi normativi. A progetto consegnato, come avviene ormai in quasi tutti i cantieri "tradizionali", è stata richiesta la **consulenza energetica** di Zeropositivo architetti.

CONSULENZA ENERGETICA

Prima di tutto, i committenti sono stati informati circa le scelte energetiche da adottare, mostrando loro l'opportunità di elevare al massimo i concetti di efficienza e di *comfort indoor* attraverso l'applicazione degli standard Casa passiva. La proposta, che ha visto anche una profonda analisi economica delle soluzioni prospettate, è stata accolta favorevolmente dai committenti che hanno analizzato i vantaggi della *Passivhaus* sia in termini della riduzione dei costi energetici che dell'aumento del *comfort indoor*. Il progetto oggi rappresenta un *unicum* nel panorama edilizio italiano e probabilmente, date le dimensioni e le soluzioni adottate, anche in quello europeo.

ISOLAMENTO TERMICO

Per quanto riguarda l'involucro edilizio l'attenzione è stata rivolta alla riduzione delle dispersioni. A parete è stato applicato un **cappotto termico** da 24 cm in Eps con grafite; a solaio e a copertura i pacchetti di isolamento hanno spessori prossimi ai 30 cm. Il tetto in legno, ad esempio, prevede 32 cm di fibra di legno con differenti densità che assicurano un ottimo comportamento invernale e estivo, evitando i comuni problemi di surriscaldamento nei periodi più caldi. Al piano seminterrato il volume riscaldato confina con zone non riscaldate e con il terreno. Non riuscendo a intervenire dall'esterno, si è deciso di optare con soluzioni interne attraverso l'adozione di particolari stratigrafie che potessero assicurare la totale assenza di fenomeni di condensa all'interno delle strutture. Sono state applicate contropareti con l'interposizione di una **barriera al vapore** che assolve la funzione di controllare il passaggio dell'umidità all'interno della struttura, preservandola da fenomeni di muffa e condensa.

STATO DI FATTO. Le demolizioni

DETTAGLIO DELLA NUOVA COPERTURA ISOLATA con pannello fibra di legno densità 170kg/mc mm 300 di fibra di legno a strati incrociati + 22 mm di fibra di legno 230 kg/mc

LA PAROLA AI COMMITTENTI

Per meglio comprendere l'esperienza di abitare una cassa passiva abbiamo intervistato i committenti e rivolto a loro alcune delle domande più comuni

Perché una casa passiva?

Per diversi motivi. Al primo posto perché è **ecologica** e non vengono così sprecate risorse. Funziona tutto a energia elettrica e, abbinando il fotovoltaico, la ricetta è completa. Da questo ne consegue un **risparmio economico**. Ultimo, ma non meno importante: per tutti gli abitanti della casa, a prescindere dalle diverse percezioni di caldo/freddo a cui si è soggetti, si vive finalmente nel vero **comfort**, anche nei periodi in cui caldo estivo e freddo invernale si fanno sentire. Inoltre, me ne rendo conto adesso, una casa passiva educa i suoi abitanti a **sfruttare bene le risorse e a ottimizzarle**. Il domani sarà fatto solo di case passive, non può non essere così.

Quale sono le differenze rispetto ad abitare una casa "normale"?

L'abbiamo provato sulla nostra pelle. Nella casa dove vivevamo prima, passando da un ambiente all'altro, si sentiva proprio la differenza di temperatura, soprattutto nelle stagioni di grande caldo/freddo. Inoltre, c'era un grande dispendio di energia per il riscaldamento (soprattutto negli ambienti più freddi, che poi naturalmente disperdevano calore). Per quanto riguarda il raffrescamento era ancora peggio; anche in questo caso il dispendio di energia per raffrescare era notevole. In una casa passiva la temperatura nei vari ambienti è sempre costante e gradevole. L'umidità controllata consente inoltre di usare l'aria

SEGUE A PAGINA XX

DETTAGLIO DELLA TENUTA ALL'ARIA DEL TETTO. Particolare della nastratura del primo e del secondo telo a parete.

RISOLUZIONE DEI PONTI TERMICI

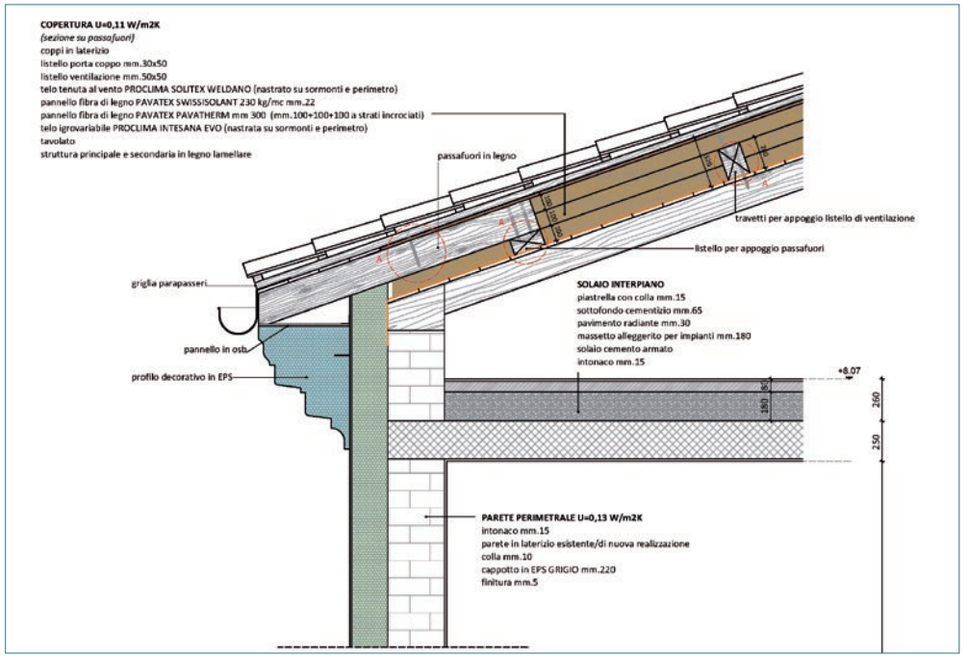
Particolare attenzione è stata riposta alla risoluzione di una notevole quantità di **ponti termici** generati dalle strutture preesistenti. Le verifiche richieste dal protocollo *Passivhaus* sono molto rigorose e non consentono l'utilizzo di banche dati standard. È necessario analizzare ogni dettaglio sia dal punto di vista energetico (quindi delle dispersioni), sia dal punto di vista dell'igiene (verifica di muffa e condensa). Grazie all'utilizzo di software, è stato possibile assicurare agli elementi finiti, per ogni nodo della costruzione, la verifica dei due criteri prevista dallo standard *Passivhaus*.

Per quanto riguarda l'**involucro trasparente** sono stati applicati degli interessanti accorgimenti. Non potendo intervenire più di tanto sulle fonometrie dei prospetti originali, si è

VISTA DELLA COPERTURA COMPLETA durante la fase di listellatura per la posa del manto di copertura

DETTAGLIO DEL CAPPOTTO. Particolare della posa del cornicione decorativo in EPS

cercato di minimizzare le dispersioni e massimizzare i guadagni solari nel periodo invernale, schermando oltremodo la radiazione nel periodo estivo. Sono stati mantenuti i fori esistenti e utilizzati sistemi monoblocco customizzati con al loro interno controtelai continui sui quattro lati, costituiti da materiale isolante intero.
La scelta dei **serramenti** è ricaduta su un telaio in legno/sughero dalle incredibili prestazioni termiche e acustiche (Uf medio 0.7 W/mqK) con triplo vetro basso emissivo. Il serramento è stato concepito cercando la massimizzazione della superficie vetrata a discapito del telaio, riuscendo così a massimizzare gli apporti. Per garantire la durabilità del componente e azzerare le problematiche di manutenzione, i serramenti presentano una cover esterna in legno termo-trattato, quindi insensibile agli agenti atmosferici, e una cover interna personalizzabile. Il vincolo ambientale gravante sull'area obbligava il mantenimento sui prospetti delle ante.



DETTAGLIO DEL NODO TETTO/PARETE

condizionata solo in casi estremi e sempre impostata molto bassa, quasi impercettibile. Ha un involucro protettivo che, pur assicurando un adeguato scambio di aria con l'ambiente esterno, mantiene all'interno della casa la temperatura impostata con poco sforzo.

Sulla base della vostra esperienza, quali consigli vi sentite di dare a chi si vuole approcciare a questo tipo di costruzioni?

Sicuramente chi progetta fa la differenza. Tutto va studiato con estrema cura per impostare correttamente la scelta degli impianti, la predisposizione degli stessi, le caratteristiche termiche dei serramenti, le modalità di ombreggiamento e fare in modo che nei vari ambienti ci sia la stessa temperatura. Questo viene percepito come comfort. Fondamentale è anche la scelta dei serramenti in quanto devono garantire le specifiche prestazionali richieste e, una volta posati, non devono creare dispersioni (anche la posa è importantissima). L'impresa che si occupa di cappotto, tetto e opere murarie deve essere in grado di seguire bene le indicazioni del progettista; deve essere un'impresa seria poiché la posa di finiture che poi non si vedranno a opera conclusa è importante. Nel nostro caso i progettisti hanno seguito tutte le fasi critiche della realizzazione, guidando imprese e artigiani nella corretta realizzazione. Sicuramente la differenza la fa chi la casa la abita: è necessario imparare a sfruttare l'irraggiamento solare: d'inverno i raggi del sole aiutano a tenere la casa in temperatura, oltre che ad alimentare il fotovoltaico. D'estate sarebbe corretto non aprire le finestre (basta la VMC per cambiare aria) o magari aprirle solo al mattino presto. Durante la giornata è importante lasciare le finestre chiuse e possibilmente, dove batte il sole, abbassare gli oscuranti (persiane, tende...). Ero perplessa sul fatto che non fosse necessario aprire le finestre; invece è proprio così.

La difficile gestione dell'elemento nell'ottica di un funzionamento intelligente della schermatura, abbinabile a un sistema di domotica, ha portato alla scelta di un componente con la veneziana integrata nella terza camera del serramento sui fronti est, ovest e sud.

ERMETICITÀ

Uno dei principali requisiti di una casa passiva è l'ermeticità. Al fine di evitare spifferi attraverso i nodi più deboli dell'involucro – rispetto a un edificio tradizionale e a norma di legge, che non prevede questo tipo di verifica in opera – è stata prevista una maniacale **progettazione della tenuta all'aria**. La verifica in opera è stata effettuata attraverso la prova del *blower door test,* che serve per analizzare l'ermeticità dell'edificio attraverso la messa in pressione e depressione dell'edificio. Il test è utile per ridurre le perdite di energia dell'involucro e per scongiurare problemi di durabilità delle strutture dovute alla migrazione del vapore attraverso le perdite. Il valore conseguito ha raggiunto il valore di 0.6 vol/h, ben al di sotto del limite di 1,0 vol/h previsto dalla certificazione *Passivhaus EnerPHit*.

IMPIANTISTICA

La riduzione del fabbisogno energetico, inoltre, ha consentito una notevole semplificazione impiantistica e, viste le importanti dimensioni della casa, una scelta piuttosto coraggiosa. Il sistema tradizionale inizialmente proposto ai committenti, costituito da pompa di calore e radiante a pavimento, è stato sostituito da un **sistema a "tutt'aria"** composto da due aggregati compatti e da una **ventilazione meccanica controllata termodinamica**, con split a soccorso integrati con il funzionamento della VMC. In questo modo, l'aggregato compatto può "comunicare" con lo split canalizzato che interviene – quando necessario – per riscaldare, deumidificare o raffrescare la casa. Il sistema impiantistico è gestito attraverso una supervisione in remoto utile alla costante verifica del funzionamento delle unità e del sistema stesso attraverso il rispetto dei parametri di comfort. La strategia impianto, viste le dimensioni dell'intervento e la complessità dell'edificio, ha consentito di migliorare notevolmente l'ef-

DETTAGLIO DEL CAPPOTTO IN EPS GRIGIO. Spessore 24 cm

DETTAGLIO DELLA TENUTA ALL'ARIA. Le sedi delle scatole elettriche e le tracce sono state intonacate prima della posa dei corrugati e delle scatole stesse per evitare perdite incontrollate attraverso le strutture murarie.

DETTAGLIO DELLA STESURA DELLA DISTRIBUZIONE AERAULICA DELL'IMPIANTO A TUTT'ARIA. Si nota la coibentazione delle tubazioni di mandata della VMC e della climatizzazione.

ficienza e il comfort, riducendo in modo sostanziale gli ingombri e i costi di installazione/manutenzione futuri.
Per la volontà dei committenti sono stati installati due caminetti a legna che hanno più che altro una funzione emozionale e non incidono sul funzionamento della casa nel periodo invernale. In copertura è presente un **impianto fotovoltaico** da 7,2 kW che genera buona parte dell'energia consumata dalla casa. L'energia rinnovabile prodotta dall'impianto, accumulabile in un sistema di batterie, permette un autoconsumo prossimo al 50%; i primi mesi di utilizzo della casa hanno riscontrato bassissimi costi di gestione. <

CENTRALE TERMICA PRINCIPALE. Sono stati installati due aggregati compatti NILAN e un bollitore aggiuntivo in pompa di calore per la produzione di ACS. I due aggregati compatti controllano il piano seminterrato e il piano terreno dell'abitazione

BLOWER DOOR TEST

UNITÀ DI VENTILAZIONE TERMODINAMICA NILAN per la climatizzazione dei piani primo e sottotetto