azero

25

Progetti da Giappone, Irlanda, Italia, Olanda
Il BIM a supporto della progettazione sostenibile
Architettura e biofilia

ISSN 2239-9445

Trimestrale – anno 7 – n° 25
dicembre 2017
Registrazione Trib. Gorizia
n. 03/2011 del 29.7.2011
Poste italiane S.p.A.
Spedizione in a.p.
D.L. 353/2003 (conv. in
L. 27/02/2004 n. 46) art. 1,
comma 1 NE/UD
Euro 15,00

indice

04 **argomenti**
... dipende tutto dalla progettazione!
intervista al dr. Wolfgang Feist, direttore del Passivhaus Institut di Darmstadt, in occasione del 25° anniversario della costruzione della prima casa passiva certificata

progetti

12 Un ufficio... *eccezionalmente* verde
Uffici della Geelen Counterflow, Haelen (NL)
Architecten en Bouwmeesters, Herten-Roermond (NL)

26 Mediterraneo sostenibile
Villa, Monopoli (BA)
arch. Francesco Longano con geom. Antonella De Marco, Monopoli (BA)

38 Il risparmio energetico salverà il mondo
Padiglione del Tempio Zen Tochoji, Tokyo (J)
KEY ARCHITECTS, Tokyo (J)

azero
EdicomEdizioni
25

azero
rivista trimestrale – anno 7
n. 25, dicembre 2017
Registrazione Tribunale Gorizia n. 03/2011 del 29.7.2011
Numero di iscrizione al ROC: 8147
ISSN 2239-9445

Direttore responsabile
Ferdinando Gottard

Redazione
Lara Bassi, Lara Gariup, Gaia Bollini

Editore
EdicomEdizioni – Monfalcone (GO)

48 Alla ricerca del Sole
Passive House, Cork City (IE)
Wain Morehead Architects Ltd., Cork (IE)

58 Sostenibilità energetica
Villa unifamiliare, Rovello Porro (CO)
Angus Fiori architects, Milano

68 Ca' d'Oro
Bifamiliare, Udine
geom. Paolo Paviotti, Udine

focus
78 Processi e strumenti BIM a supporto della progettazione sostenibile
Giacomo Bergonzoni

88 **innovazione**
Biophilic Quality Index:
come rendere "rigenerativo" l'edificio nZE
Rita Berto, Giuseppe Barbiero

96 **back page**
Michele De Beni

Redazione e amministrazione
via 1° Maggio 117 – 34074 Monfalcone (GO)
tel. 0481.484488 – fax 0481.485721
redazione@edicomedizioni.com
www.azeroweb.com

Stampa
Grafiche Manzanesi – Manzano (UD)
Stampato su carta con alto contenuto di fibre riciclate selezionate

Prezzo di copertina
15,00 euro

Abbonamento
Italia (4 numeri): 50,00 euro
Estero (4 numeri): 100,00 euro
Gli abbonamenti possono iniziare, salvo diversa indicazione, dal primo numero raggiungibile in qualsiasi periodo dell'anno

Distribuzione in libreria
Joo Distribuzione
via F. Argelati 35 – Milano

È vietata la riproduzione, anche parziale, di articoli, disegni e foto se non espressamente autorizzata dall'editore

Copertina
Villa, Monopoli (BA); foto: Antonio Tartaglione

Alla ricerca del Sole

Passive House, Cork City (IE)

Una composizione volumetrica che si adatta all'ambiente costruito ricercando guadagni solari gratuiti e illuminazione naturale è il più recente progetto di Wain Morehead Architects, studio irlandese che in questo edificio passivo ha sfruttato a proprio vantaggio le caratteristiche sfavorevoli del lotto su cui sorge la casa, creando un modello di risparmio non solo di energia ma anche di consumo di suolo.

progetti

Prima di tutto... solare

Un buon guadagno solare è uno dei punti cardine degli edifici a energia zero, soprattutto di quelli che devono essere riqualificati. Tuttavia, quando il sito di progetto è lungo, stretto, orientato nordest-sudovest e presenta un accesso al sole insolitamente povero, è difficile raggiungere lo standard Passivhaus, ancor più se sono presenti ombreggiamenti variabili dovuti a tre abitazioni che sorgono su tre lati del lotto, a mura alte 2,4 m e a grandi e rigogliosi alberi posti a dimora a confine. Infine, se l'edificio da recuperare mostra superfetazioni mal organizzate, così come spazi interni incongrui alle esigenze dei committenti, il processo progettuale si complica ulteriormente.
A partire da tali premesse e al fine di valutare la convenienza economica della riqualificazione, i progettisti hanno effettuato sull'esistente studi solari approfonditi che, viste le condizioni sfavorevoli dell'area di progetto e gli eccessivi costi dell'intervento di recupero in standard passivo, hanno portato alla demolizione dell'abitazione per far posto a due nuovi corpi di fabbrica di due piani ciascuno, uno sul fronte principale e l'altro su quello retrostante, collegati tra di loro da un volume a un unico livello. Il complesso, che si avvolge attorno a una corte interna, sfrutta così appieno la disponibilità di luce diurna e di irraggiamento solare in tutti i momenti del giorno, impattando nel minor modo possibile sul vicinato. Nello specifico, il fabbricato affacciato sul fronte strada ospita l'entrata, il bagno degli ospiti e il salotto al piano terra, uno studio, una piccola sala e un ripostiglio al primo piano; in quello retrostante trovano posto invece la zona notte e il vano tecnico. L'edificio a un piano, pensato per unire i due volumi principali, non è solo uno spazio di circolazione ma diventa il

Grande cura è stata prestata anche alla progettazione del verde che, sul fronte principale, è pensato e messo a dimora per ombreggiare e per trarre vantaggio dall'irraggiamento solare.

cuore della casa, alloggiando lungo un largo corridoio la cucina, la dispensa, la sala da pranzo e la veranda/giardino d'inverno.
Grandi aperture vetrate si aprono verso l'esterno in tutta l'abitazione, permettendo allo sguardo di spaziare in ogni luogo dell'edificio – dalla zona notte al living – e sulla corte interna che diventa essa stessa un'ulteriore stanza da vivere. L'illuminazione naturale nella cucina/pranzo è amplificata da finestre posizionate in alto, a sud-est, le quali inondano lo spazio con la luce del mattino e di metà mattinata. Le stesse finestre – la casa è stata progettata per consentire la ventilazione naturale a effetto camino – possono essere aperte usando stantuffi al fine di espellere l'aria calda che, grazie ad aspiratori, viene qui convogliata da entrambe le due sezioni a due piani, contribuendo in tal modo a risolvere eventuali fenomeni di surriscaldamento. La forma planimetrica poco profonda, le porte scorrevoli e le altre aperture supportano a loro volta la ventilazione naturale dell'intero edificio nelle mezze stagioni.
Con l'obiettivo di bilanciare il risparmio energetico, l'illuminazione naturale e i collegamenti tra gli spazi interni e il paesaggio circostante, si è dunque definito il progetto finale, anche se alcune necessarie modifiche hanno ridotto la larghezza del fabbricato retrostante della casa e cambiato la sua disposizione interna, compromettendo il guadagno solare in questa porzione dell'abitazione. Tale perdita, combinata alla mancanza di compattezza dei volumi, ha comportato l'aumento dello spessore dell'isolamento dell'involucro così da incontrare gli obiettivi energetici tipici delle case passive in relazione alla domanda di energia per il riscaldamento degli spazi.

Progetto
Wain Morehead Architects Ltd., Cork (IE)

Struttura
Allen Barber Engineering Consultants Ltd., Cork (IE)

Appaltatore principale
Michael Twomey & Son, Crosshaven (IE)

Verde e paesaggio
John Butler Landscaping, Cork (IE)

Superficie
323 m^2

Certificazioni
Passivhaus Institut Darmstadt

AI BER _ Building Energy Rating – IE (23,23 kWh/m^2 anno)

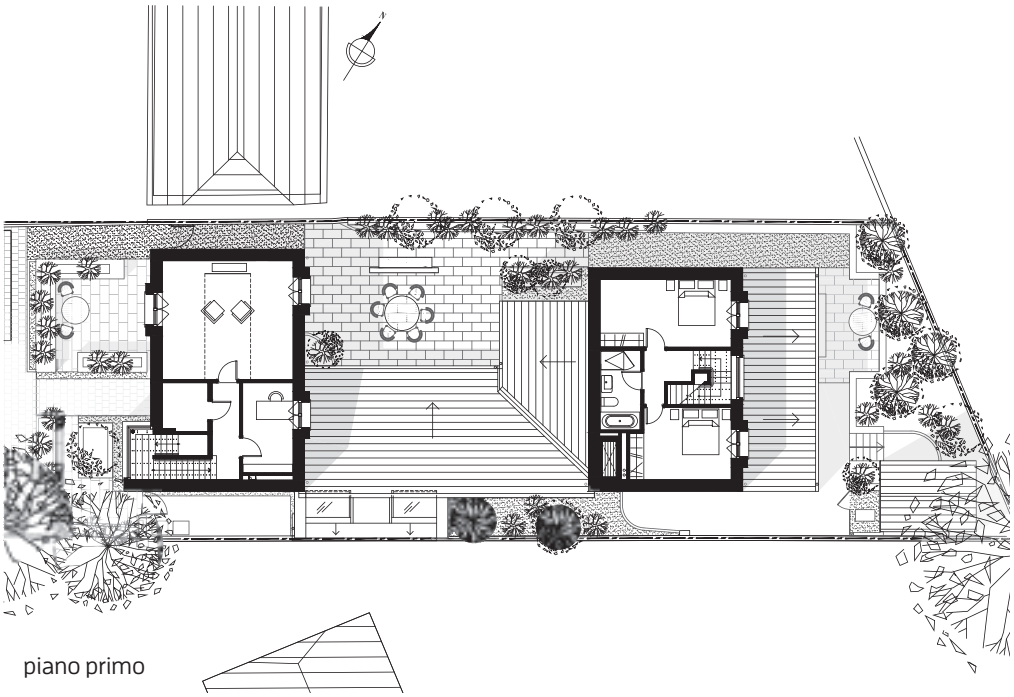
Livello Oro in Home Performance Index (Irish Green Building Council)

Sopra: le ampie vetrate a sud, dove è collocato l'ingresso, consentono di giovarsi dell'apporto solare gratuito.

Qui accanto: la zona notte si affaccia su un piccolo giardino dove è sistemata anche un rimessa.

Cork City Passive House è il primo edificio in livello Oro della HPI – Home Performance Index – in Irlanda. L'HPI è il primo sistema nazionale di certificazione volontaria dell'Irlanda per lo sviluppo residenziale sostenibile e di qualità, creato dall'Irish Green Building Council (IGBC).

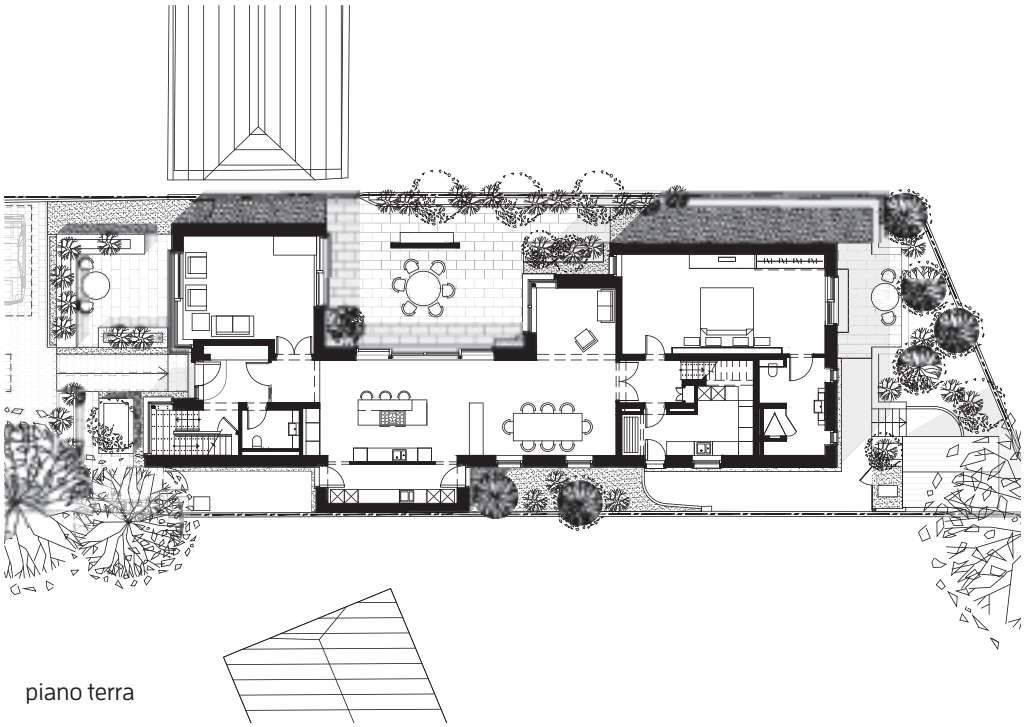
È stato inoltre "Progetto elogiato" nella categoria Sostenibilità dei Royal Institute of Architects of Ireland Architecture Awards 2017



piano primo

Una curiosità: i genitori dei committenti avevano vissuto e allevato i propri figli nella casa che è stata demolita. Ora, quei figli hanno ricostruito la 'loro stessa' casa.

La casa raggiunge facilmente i requisiti nZEB (near Zero Energy Buildings) futuri, con un coefficiente di prestazione energetica (EPC) di 0,143 e un coefficiente di prestazione del carbonio (CPC) di 0,145. Il massimo consentito per un nZEB è un EPC di 0,3 e un CPC di 0,35.



piano terra

Consumo energetico annuo per riscaldamento
14 kWh/m² anno (secondo PHPP)

Carico di calore
8 W/m²

Tenuta all'aria
n_{50} 0,6 h^{-1}

Energia primaria non rinnovabile
66 kWh/m² anno

Energia primaria rinnovabile
30 kWh/m² anno (domanda), 7 kWh/m² anno (prodotta in sito)

Surriscaldamento (PHPP)
3% (del tempo in cui la temperatura è superiore a 25 °C)

Sopra e a fianco, due immagini dello stesso ambiente, la cucina, a lavori finiti e in fase di posa delle condutture della VMC.

Trasmittanza media pareti portanti esterne
$U = 0{,}11\ W/m^2K$

Trasmittanza media solaio contro terra
$U = 0{,}08\ W/m^2K$

Trasmittanza media copertura
$U = 0{,}13\ W/m^2K$

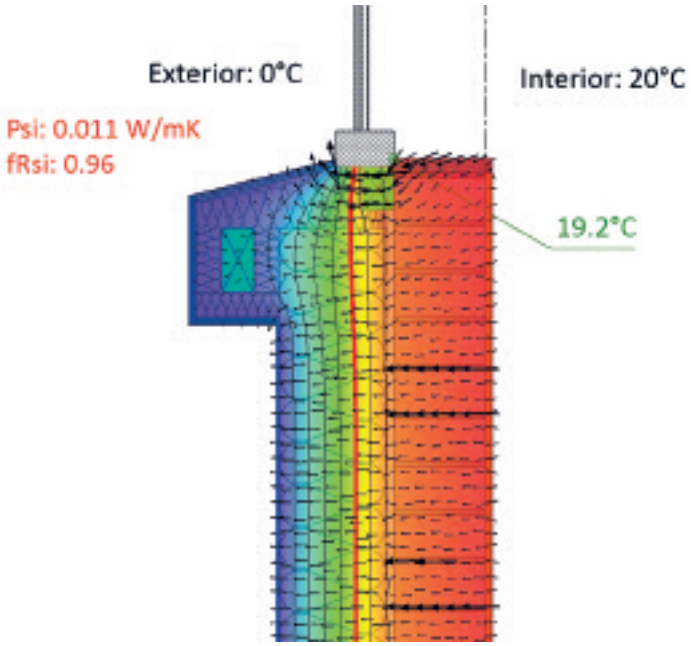
Trasmittanza media serramenti
$U_w = 0{,}7\ W/m^2K$

Poi ... energeticamente efficiente

L'abitazione è realizzata con blocchi di calcestruzzo alleggerito con cappotto ETICS da 257 mm, posti in opera su una fondazione a zattera isolata con 200 mm di EPS. Tutti i fori e i passaggi impiantistici che attraversano la struttura opaca sono stati definiti in fase progettuale e sono stati opportunamente chiusi e isolati per assicurare la tenuta dell'aria dell'involucro. Le medesime operazioni sono state effettuate in corrispondenza delle connessioni tra le finestre e le pareti, i solai, i tetti e di tutte le giunzioni tra struttura esterna e tramezze interne; queste ultime sono in blocchi standard con doppio corso di blocchi termici leggeri in corrispondenza della fondazione/solaio. Le coperture sono isolate con cellulosa insufflata tra le travi e, al di sopra, con un ulteriore strato coibente in fibra di legno; il tetto è rivestito da scandole di pietra blu, i cinque abbaini in lastre di zinco. I solai interpiano e i corpi scala sono costituti da elementi prefabbricati in c.a.; tutta la carpenteria metallica si trova all'interno dell'involucro termico ed è stata studiata attentamente per evitare la formazione di ponti termici. Ricordando che nella valutazione BER (Building Energy Rating) in Irlanda al valore Ψ dei ponti termici viene aggiunto di default un valore Y pari 0,15 W/m²K, che può effettivamente raddoppiare le perdite calcolate per qualsiasi componente dato, in questo progetto sono stati analizzati 11 valori Ψ e sono stati ottimizzati i dettagli, ottenendo una riduzione del fattore Y del 77,2% fino a un accettabile 0,0342 W/m²K: questo ha ridotto il valore energetico BER per l'abitazione del 17%.

La costruzione della casa ha comportato tuttavia anche qualche complessità; a causa delle caratteristiche del lotto stretto e lungo che hanno impedito l'accesso a mezzi di sollevamento meccanici nella parte posteriore, si sono incontrate alcune difficoltà, comunque risolte, nel movimentare gli elementi prefabbricati dei solai delle scale e delle finestre, visti i pesi e le dimensioni di tali componenti. Oltre a questo, la stagione umida ha allungato l'asciugatura delle lavorazioni a umido, dilatando i tempi di cantiere, e il mantenimento della tenuta all'aria tra le parti prefabbricate e quelle realizzate in opera sono state particolarmente impegnative.

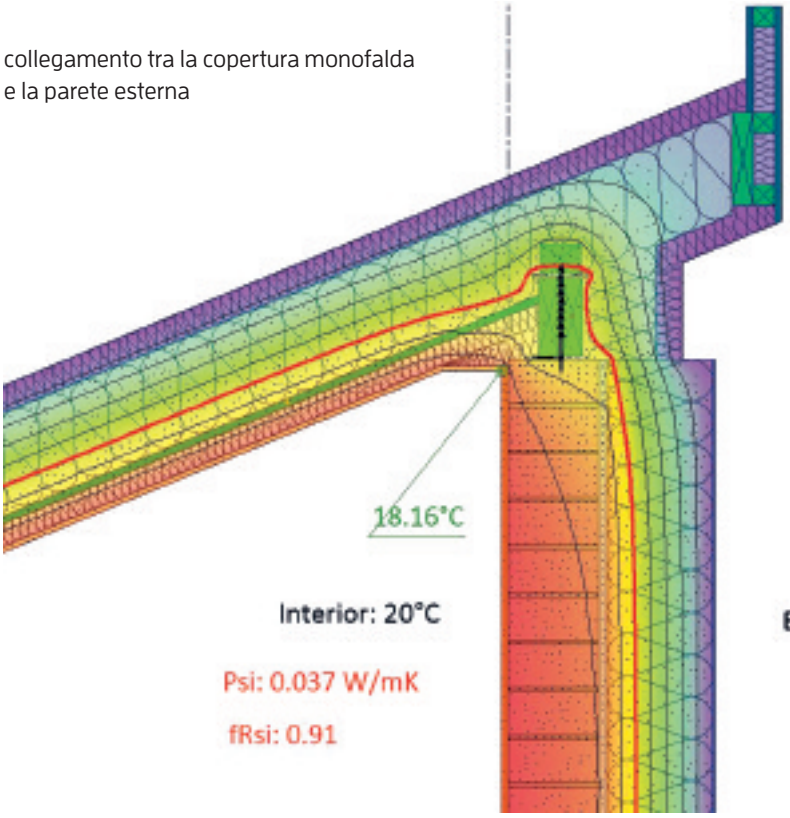
Dal punto di vista tecnologico, l'edificio è dotato di un'unità compatta che comprende una pompa di calore ad aria (esausta), una ventilazione meccanica con recupero di calore e una riserva fornita dalla pompa di calore esterna aria-acqua, la quale distribuisce il calore tramite il riscaldamento radiante solo durante i periodi più freddi in inverno. La casa ha dunque una continua fonte di aria riscaldata e calda distribuita in ogni stanza che praticamente elimina polveri, allergeni aerei e muffe. L'acqua calda sanitaria dell'accumulo da 180 l viene riscaldata dal calore recuperato dal sistema di VMC, mentre un secondo accumulo da 250 l di acqua pre-riscaldata è supportato dalla pompa di calore esterna solo quando la domanda di acqua calda è alta. 8 pannelli fotovoltaici da 250 Wp producono annualmente 2 kW, tutte le luci sono a LED e nell'area parcheggio di fronte alla casa è stata installata una postazione per la ricarica della macchina elettrica. L'acqua piovana viene recuperata, stoccata in un serbatoio in cls da 1.250 l e utilizzata per usi non potabili.



dettaglio del davanzale dell'abbaino in corrispondenza del muro esterno

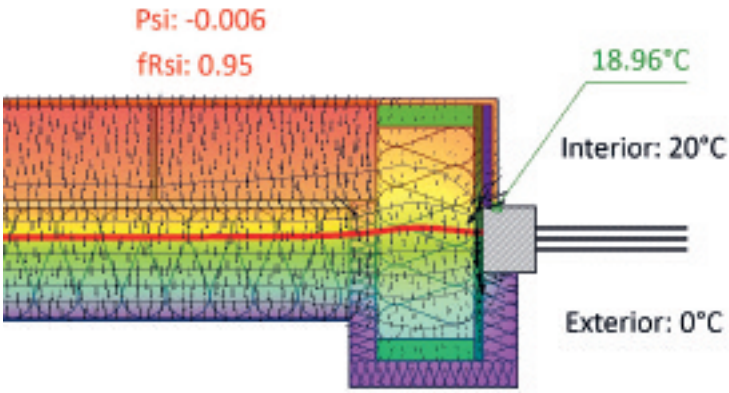
Parete portante, dall'esterno:
- sistema ETICS composta da intonaco esterno autopulente e resistente alle intemperie (18 mm) e da pannelli in EPS (250 mm)
- parete in blocchi di calcestruzzo, calcestruzzo aerato autoclavato a contatto con la fondazione fondazione (215 mm)
- intonaco interno (15 mm) come strato di tenuta all'aria

collegamento tra la copertura monofalda
e la parete esterna



Copertura a falda, dall'esterno:
- tegole in pietra blu (500x300 mm)
- listelli (50x35 mm)
- controlistelli (50 mm)
- membrana traspirante
- pannello in fibra di legno (60 mm)
- struttura del tetto in travi (225 mm) con isolamento interposto di cellulosa
- OSB (18 mm)
- barriera al vapore
- camera per passaggio impianti (50 mm) isolata con lana di roccia
- lastra di gesso fibra e finitura

Il solaio contro terra presenta ulteriori 80 mm di coibentazione che contengono anche gli spazi per il passaggio dei tubi di ventilazione. Gli spazi secondari, quali camere o studi, sono forniti di riscaldamento radiante alimentato da una pompa di calore aria-acqua.



collegamento della spalletta dell'abbaino con il muro esterno

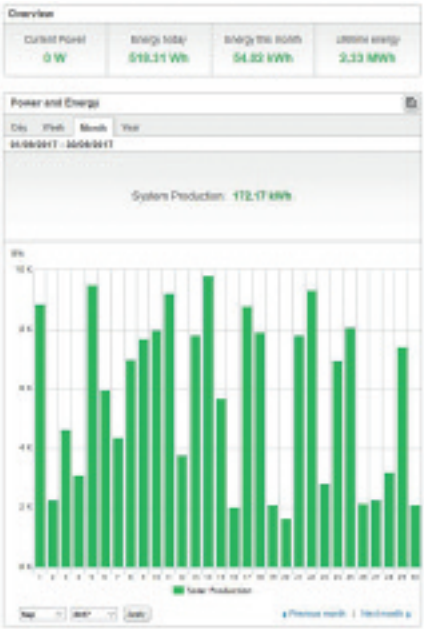
Abbaino (sezione orizzontale) con serramento, dall'esterno:
- rivestimento in zinco aggraffato
- guaina per coperture metalliche
- OSB (18 mm); listelli (50x38 mm)
- guaina da sottotetto armata
- pannello in fibra di legno (60 mm)
- OSB (18 mm)
- struttura in legno (225 mm) con interposta cellulosa
- OSB (18 mm)
- freno vapore
- controparete per passaggio impianti (20 mm)
- pannello di gesso fibra e finitura interna

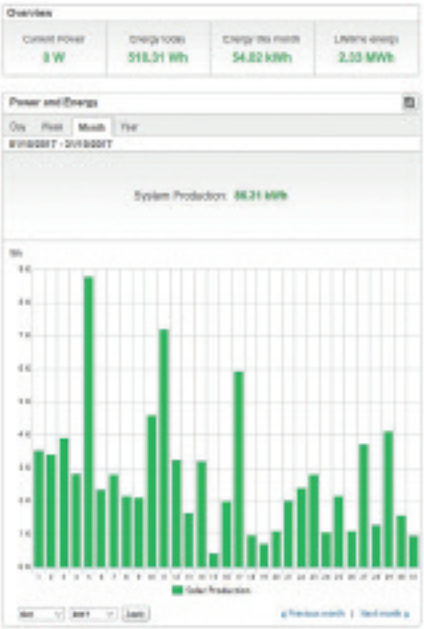
Dati relativi alla cucina

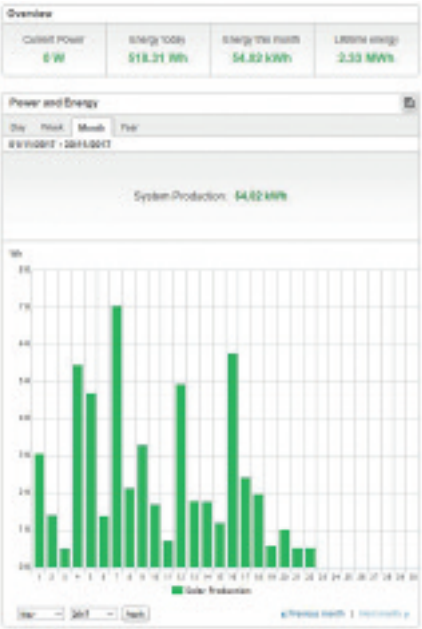
Dati relativi alla camera matrimoniale

Qui sopra, i valori registrati dai sensori predisposti per il monitoraggio durante i mesi di settembre e di novembre 2017 negli ambienti della cucina (a sinistra) e della camera matrimoniale (a destra).

Qui sotto, le produzioni di energia elettrica dell'impianto FV nei mesi di settembre, ottobre e novembre 2017. Si nota la variazione della quantità di energia prodotta – maggiore in settembre e via via a diminuire in novembre – dovuta alla minore radiazione solare.

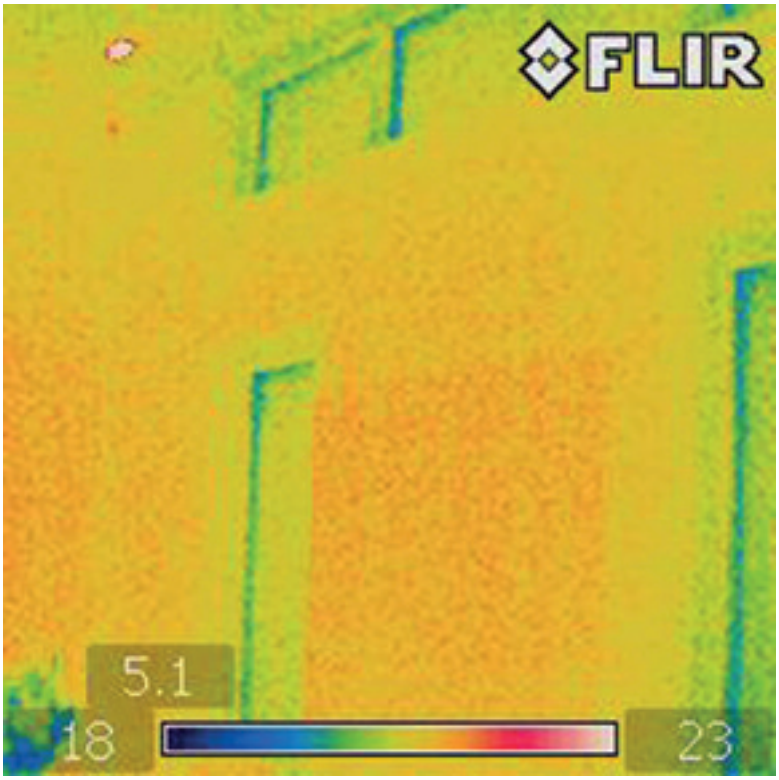






E infine... come funziona la casa?

Fin dalla prima occupazione da parte del cliente, lo studio Wain Morehead Architects sta monitorando la temperatura interna, l'umidità e la CO_2 in due posti della casa, come anche la domanda complessiva di energia dell'abitazione e la generazione di energia dell'impianto fotovoltaico.
Anche se alcune difficoltà tecniche hanno interrotto il monitoraggio, è disponibile una serie completa di dati per il 2017 fornita da due dispositivi che sono collocati uno nella camera matrimoniale e il secondo nella sala/cucina. Le letture della stazione meteorologica della cucina mostrano una maggiore, tuttavia leggera, oscillazione delle temperature rispetto a quelle della camera, a causa dei maggiori livelli di guadagno solare, delle operazioni di cottura e delle attività che generalmente si effettuano in tali aree rispetto alla camera da letto principale. Questa infatti riceve molta meno energia solare ed è quindi soggetta a fluttuazioni minori nel corso della giornata. Tuttavia, i dati dimostrano che l'ambiente interno si comporta coerentemente come previsto da progetto.
La produzione elettrica dell'impianto fotovoltaico nel mese di settembre è di 172,17 kWh, mentre scende nel mese di ottobre a 83,61 kWh e a 54,02 kWh in novembre, a causa della diminuzione delle ore di luce utili nella stagione autunnale.
Infine un dato: i costi per riscaldare la casa sono stati stimati in 224 € all'anno; il calcolo è stato effettuato con software PHPP assumendo il consumo annuo di 1.602 kWh che è stato moltiplicato per un costo dell'elettricità di 0,014 cent per kWh.



In alto, l'unità compatta di ventilazione, raffrescamento e produzione di ACS; qui sopra, la posa dei pannelli in EPS grafitato da 25 cm di spessore.

A sinistra, l'immagine termografica relativa alla zona pranzo (foto sotto).