


## Residenza "Casa Cesti" - Edificio nZEB - Oleggio (NO)

da Marco Cesti / 2017-05-27 00:17:21 / Italia / 9101 / EN

Ristrutturazione



Consumo di energia primaria :

### 20 kWhpe/m<sup>2</sup>.anno

(Metodo di calcolo : UNI TS 11300 )

**CONSUMO DI ENERGIA**

*Edificio economico* *Edificio*

< 50	A
51 à 90	B
91 à 150	C
151 à 230	D
231 à 330	E
331 à 450	F
> 450	G

*Edificio ad alto consumo energetico*

**Tipo di edificio** : Villa isolata  
**Anno di costruzione** : 2012  
**Anno di consegna** : 2017  
**N° - strada** : Via Galli 6 28047 OLEGGIO, Italia  
**Zona climatica** : [Cfa] Humid Subtropical - Mild with no dry season, hot summer.

**Superficie utile calpestabile** : 250 m<sup>2</sup> Other  
**Costo di costruzione/ristrutturazione** : 330 000 €  
**Costi/m2** : 1320 €/m<sup>2</sup>

**Certifications :**



**Origine :**



### Descrizione

La residenza denominata "**Casa Cesti**" è una ristrutturazione integrale di un'abitazione esistente, realizzata su un edificio originario dei primi anni del '900.

**L'edificio esistente**, tipico della zona rurale di Oleggio (NO) in origine **presentava le caratteristiche** costruttive della classica **cascina oleggese**, ossia di uno **stabile** a supporto delle attività agricole, **orientato** prevalentemente **lungo l'asse est-ovest con la facciata principale a sud**, aperta sugli spazi della corte e realizzato su due piani fuori terra, con una distribuzione verticale interna ed accessi ai locali del piano superiore lungo un ballatoio esterno. Il tetto a due falde ha pendenze diverse, con la falda sud (poco inclinata) e la falda nord (più accentuata).

**L'intervento**, che urbanisticamente **non poteva prevedere in alcun modo la modifica della sagoma e della volumetria esistente**, è stato orientato alla rivisitazione della struttura parallelepipedica esistente, al fine di realizzare una "**cascina moderna**": **un edificio energeticamente efficiente**, progettato secondo i criteri del Passivhaus Institute, che **rispetta l'impatto sull'ambiente esterno** grazie all'**uso razionale di energia pulita e rinnovabile** durante tutto il ciclo di vita ed escludendo l'impiego, per alcun scopo, di combustibili fossili, senza tralasciare comfort e stile per i suoi occupanti.

La scelta dei **materiali costruttivi** da impiegare per la ristrutturazione si è da subito orientata verso l'uso di **prodotti ecocompatibili**, come ad esempio la nuova copertura in legno con isolante costituito da **fibra di legno** derivante da scarti di lavorazione; laterizi rettificati per le contropareti interne a bassa conducibilità, costituiti da materiale naturale; **intonaci interni privi di cemento e metalli pesanti**; finiture interne a gesso, al fine di migliorare naturalmente le **caratteristiche igroscopiche** di regolazione dell'umidità interna; soglie e davanzali in pietre locali.

Lo stabile in origine è stato realizzato con muratura in mattoni pieni misti a corsi di pietre, ed era suddiviso in una porzione abitativa e una porzione destinata alla mangiatoia e al ricovero dei bovini. Durante le opere di consolidamento murarie dell'attuale locale cucina sono state, appunto, ritrovate tracce di ganci impiegati nella sala mangiatoia.

**Le caratteristiche del progetto di riqualificazione energetica** sono state:

- la **riduzione dei fabbisogni energetici**, andando ad agire sull'involucro edilizio al fine di minimizzare i fabbisogni e le dispersioni termiche;
- massimizzare lo **sfruttamento dell'energia solare diretta**, andando a realizzare grandi vetrate sulla facciata sud, in grado di captare la maggior parte dei raggi solari invernali per contribuire positivamente al bilancio termico;
- impiegare elementi architettonici come la gronda e il porticato per **massimizzare ombreggiatura estiva** sulle finestre del primo piano e sugli ingressi, senza ridurre (per quanto possibile) il positivo contributo degli apporti solari invernali;
- impiegare uno **scambiatore aria-terreno** nel giardino, a monte dell'impianto di ventilazione meccanica controllata, al fine di migliorare senza uso di energia, la temperatura invernale, estiva e l'umidità dell'aria in ingresso nell'impianto di ventilazione dell'abitazione, migliorando oltre che l'efficienza del sistema di ventilazione con recuperatore di calore anche il comfort interno;
- impiegare una macchina "**aggregato compatto**" per gestire in completa autonomia l'uso efficiente dell'energia, partendo dal calore prodotto dai collettori solari, che è impiegato sia per il riscaldamento che per la produzione di acqua calda sanitaria (secondo necessità), nonché per la gestione della ventilazione meccanica controllata, nel modo più efficiente possibile;
- impiegare **serramenti in PVC** ad alte prestazioni energetiche, dotati di **vetri tripli**, selezionati principalmente sulla base del **fattore solare "g"**, al fine di migliorare gli apporti invernali;
- impiegare un **sistema "intelligente" automatico** per regolare l'orientamento delle schermature solari, in modo da massimizzare gli apporti solari invernali e abbattere gli apporti al surriscaldamento estivo, con una logica di funzionamento basata su: condizioni meteo esterne, temperature dei locali interni, nonché le abitudini degli occupanti dell'edificio.

Al fine di **non sprecare acqua potabile**, si è scelto di **recuperare** la funzionalità del **pozzo** presente in loco sin dal 1914 per prelevare **acqua di prima falda** presente ad una profondità compresa tra i 12 e 14 m ed impiegarla sia per l'**irrigazione del giardino** (con un fabbisogno di circa 2.600 litri/giorno nella stagione secca) che per gli **usi non alimentari** come gli scarichi dei servizi igienici, i punti di presa per la pulizia degli impianti solari sul tetto e per la pulizia del cortile, creando nell'edificio una **rete di acqua non "potabile"**.

Per **minimizzare i consumi energetici**, per l'illuminazione interna ed esterna dell'edificio sono stati installati **corpi illuminanti a LED**, gestiti per la parte esterna da un **sensore crepuscolare** associato ad una attenta programmazione del funzionamento giornaliero. Gli **elettrodomestici installati** sono stati scelti in **classi superiori alla A+** e nell'edificio sono stati posizionati anche 4 **solar tube** per illuminare "naturalmente" disimpegni e locali ciechi con **luce solare captata sulla copertura**.

## Maggiori dettagli sul progetto

[https://passivehouse-database.org/index.php?lang=en#d\\_6413](https://passivehouse-database.org/index.php?lang=en#d_6413)

## Attendibilità dei dati

Certificazione di terza parte

## Stakeholders

### Committente

Nome : Cesti Marco

### Direttore dei lavori

Nome : arch. Cesti Marco

Contatto : Via Galli 6 - 28074 Oleggio (NO) | Tel: +39.340.2929369 | E-mail: info@studiocesti.it

<https://www.studiocesti.it>

## Stakeholders

Ruolo : Progettista

Arch. Marco Cesti

Via Galli 6 - 28074 Oleggio (NO) | Tel: +39.340.2929369 | E-mail: info@studiocesti.it

<https://www.studiocesti.it>

---

**Ruolo :** Impresa di costruzioni

A.F. Impresa Edile di Allia Francesco

Allia Francesco | Tel: +39.338.2766317

Realizzazione opere edili | coibentazioni | copertura

---

**Ruolo :** Impresa

Forghieri Massimiliano - Home Automation

Forghieri Massimiliano | Tel: +39.335.6127862

Realizzazione impianto elettrico / domotico /automazioni

---

**Ruolo :** Impresa

Motti Cesare

Motti Cesare | Tel: +39.349.4909001

Realizzazione impianti idro-termo sanitari di riscaldamento, raffrescamento e ventilazione meccanica

---

**Ruolo :** Impresa

Enercomb S.r.l.

Via Iseo, 56 - 25030 Erbusco (BS) | Tel: +39 030 5311234 | E-mail: info@enercomb.it

<http://www.enercomb.it/>

Fornitura apparecchio di ventilazione, schemi e materiali impianti Stiebel Eltron

---

## Tipologia contrattuale

Altri metodi

## Approccio del proprietario alla sostenibilità energetica

L'obiettivo primario del progetto era di realizzare un edificio nZEB, con bassissimi consumi energetici e che garantisse un elevato comfort abitativo agli occupanti nel quale con la domotica in modo semplice e "user friendly" si dovevano automatizzare tutte le funzioni ripetitive quotidiane, quali ad esempio: apertura e chiusura dei frangisole, irrigazione del giardino, illuminazione delle facciate e degli spazi esterni, gestione del riscaldamento, della ventilazione e del raffrescamento, cercando di inserire nelle logiche del programma di automazione, delle condizioni di attivazione legate anche alle abitudini degli occupanti ed a eventi meteo locali, riscontrati da sensori installati all'interno ed all'esterno dell'edificio.

Questo edificio è stato il primo ad essere progettato e realizzato verso livelli elevati di edilizia sostenibile ed efficienza energetica.

Nella fase di progettazione rispetto ai progetti quotidiani sono stati curati tutti i minimi dettagli, ma è la fase esecutiva di cantiere che ha richiesto la presenza costante in cantiere da parte del progettista per adattare quelle che erano le soluzioni di dettaglio previste in progetto, con la fattibilità esecutiva su un edificio esistente di questo tipo.

Questo progetto è stato una bella sfida partendo dal luogo comune che "non si può fare" su un immobile esistente. A lavori ultimati, anche le maestranze coinvolte più scettiche, si sono dovute ricredere sull'opinione iniziale e contemporaneamente ne sono uscite con un bagaglio tecnico di molto superiore agli standard costruttivi attuali.

## Descrizione architettonica

L'obiettivo posto nel progetto di ristrutturazione edilizia era di realizzare una unica unità abitativa di elevate dimensioni (circa 250 m<sup>2</sup> calpestabili), con al piano terra gli ambienti di fruizione diurna quali cucina, bagno, soggiorno a doppia altezza con soppalco, mentre al piano primo andavano ubicate le camere da letto esposte a sud ed i locali adibiti a servizi quali ripostiglio, lavanderia, cabina armadio ed ulteriore bagno nella fascia più bassa lungo la parete nord dell'edificio ove non vi sono apporti solari gratuiti. Al centro dell'abitazione, al fine di razionalizzare le diramazioni impiantistiche, si è scelto di collocare il locale tecnico "cuore della casa" dove è posizionato l'aggregato compatto LWZ prodotto da Stiebel Eltron integrato con il sistema solare termico, l'inverter dell'impianto fotovoltaico ed il quadro elettrico / domotico di gestione dell'intero edificio.

Gli interventi sull'immobile esistente hanno dapprima interessato le fondazioni perimetrali, andando a consolidare ed unire solidamente tutto il piede della casa, che in seguito è stato impermeabilizzato ed isolato termicamente contro terra con pannelli in XPS di spessori variabili da 5 a 10 cm.

Successivamente si è proceduto alla riqualificazione della copertura lignea andando a smontare e recuperare il manto di copertura in tegole portoghesi antiche; rimuovere la schiuma poliuretana presente con pochi cm di spessore e tagliare tutti i travetti della struttura del tetto fuoriuscenti dalla muratura, al fine di non avere elementi passanti dall'interno caldo, all'esterno freddo dell'edificio. Sulla struttura della copertura esistente è stato posato un freno al vapore igrovariabile nonché barriera all'aria. L'isolamento termico è stato realizzato in fibra di legno per uno spessore di 18 cm ed una membrana sottotegola traspirante garantisce la fuoriuscita verso l'esterno, dell'eventuale vapore acqueo presente nel pacchetto isolante del tetto, proteggendolo contemporaneamente dalla pioggia che non può penetrare. Nella parte interna della vecchia struttura lignea del tetto si è andati ad inserire un ulteriore pannello isolante in lana di roccia di spessore 14 cm, a riempire lo spazio tra i travetti portanti, per poi inchiodare dal basso le tavole in abete di finitura a vista nei locali principali. Nei locali di servizio, a nord del corridoio del primo piano, si è optato invece per una finitura liscia in cartongesso andando ad incrementare ulteriormente lo spessore del materiale isolante di altri 5 cm.

Completato il tetto ed il consolidamento delle porzioni di muratura portante più ammalorate, si è realizzato il cappotto termico esterno in EPS con spessori variabili da 5, 10 e 20 cm, dopodiché si sono elevate le contropareti interne isolate con lana di roccia e con spessore del materiale isolante variabile da 5 a 16 cm in base allo spessore del relativo cappotto esterno. La stratigrafia as-built presenta 27 stratigrafie di murature, rinvenute durante i lavori di riqualificazione.

Sulla nuova copertura ventilata sono stati installati un impianto fotovoltaico di tipo grid-connected da 5,875kWp composto da 25 moduli che occupano una superficie di 40,48 m<sup>2</sup> e due collettori solari piatti sottovuoto con superficie dell'assorbitore di 4,76 m<sup>2</sup>. Entrambe gli impianti sono esposti perfettamente a sud, con una inclinazione sull'orizzonte di 15,45°. I collettori solari assicurano 2.135,83 kWh per la produzione di acqua calda e 362,33 kWh per il riscaldamento invernale, tipicamente nel periodo di fine ottobre e di inizio marzo. L'impianto fotovoltaico rende l'abitazione autosufficiente sul lato della produzione di energia elettrica, con una quota di autoconsumo pari a circa il 26,2% a fronte di una produzione annua media di 7.088 kWh/anno.

La gestione della produzione di calore per l'impianto di riscaldamento, raffrescamento, ventilazione meccanica e produzione di acqua calda sanitaria è affidata ad una apparecchiatura di ventilazione centralizzata con recupero di calore "LWZ" prodotto da Stiebel Eltron, in grado di utilizzare tutte le fonti energetiche rinnovabili tramite una gestione elettronica impostata con precedenza di impiego che, partendo dall'energia solare termica per tutte le esigenze di produzione di ACS e di riscaldamento, può essere integrata con la pompa di calore elettrica in caso di necessità di ulteriore energia (generalmente da inizio novembre a fine febbraio), per giungere poi all'impiego di booster elettrici (mai attivati) a garantire il fabbisogno termico anche con temperature sino a -20°C (condizione del tutto eccezionale nel clima in cui è ubicata). Tale macchina inoltre, sfruttando sia l'energia termica residua presente nell'aria viziata in espulsione dalla VMC, sia (per la posizione in cui è ubicata) le dispersioni energetiche del serbatoio di accumulo di acqua calda sanitaria, presenta un grado di efficienza reale della pompa di calore aria-acqua (con funzionamento dell'impianto VMC) di gran lunga superiore alla media di prodotti singoli, anche a temperature inferiori allo 0°C.

Per la distribuzione del calore nell'edificio si è optato per un impianto a bassa temperatura a pannelli radianti inseriti a pavimento, che in estate può essere convertito in raffrescamento. In fase di progetto e di esecuzione dell'impianto è stata inoltre predisposta anche la possibilità di installare uno scambiatore a piastre a valle della pompa di calore per poter impiegare l'acqua di falda presente del pozzo ad una temperatura di circa 14°C per raffreddare l'acqua del circuito a pavimento. Ad oggi, viste le condizioni climatiche interne riscontrate nei mesi estivi, non si è presentata la necessità di attivare l'impianto di raffrescamento o i deumidificatori ad esso connessi.

## Cosa cambieresti se dovessi farlo di nuovo?

Penso che non cambierei nulla.

Il progetto e tutte le soluzioni ad esso connesse sono state meditate, valutate e scelte in ogni minimo dettaglio.

## Opinioni degli utilizzatori dell'edificio

Come proprietario e progettista l'opinione potrebbe sembrare di parte, ma sono molto soddisfatto del comfort termico che si ha all'interno dell'edificio sia in inverno che in estate, oltre che dei bassi costi delle bollette elettriche.

La qualità dell'aria è sempre ottima, non c'è mai la sensazione di entrare in un luogo chiuso dove le finestre "non vengono mai aperte", ed una volta entrati nell'abitazione i rumori restano al di fuori della porta.

## Energia

### Energy consumption

Consumo di energia primaria : 20,00 kWhpe/m<sup>2</sup>.anno

Consumo di energia primaria del medesimo edificio costruito secondo gli standard minimi previsti dalla normativa vigente : 63,64 kWhpe/m<sup>2</sup>.anno

Metodo di calcolo : UNI TS 11300

CEEB : 0.0001

Consumo di energia finale : 54,00 kWhfe/m<sup>2</sup>.anno

Ripartizione del consumo di energia primaria non rinnovabile in uso :

7,3 KWHFE/M2.ANNO per riscaldamento, raffrescamento, produzione di acqua calda sanitaria, ventilazione, illuminazione ed uso di apparecchiature elettriche nell'abitazione.

Maggiori informazioni :

Lecture contatori di produzione FV, acquisto e scambio sul posto.

Consumo iniziale prima dell'inizio dei lavori : 300,00 kWhpe/m<sup>2</sup>.anno

### Performance dell'involucro

Trasmittanza : 0,12 W/m<sup>2</sup>K

Maggiori informazioni :

Partendo dall'edificio esistente con struttura portante in muratura di mattoni pieni intonacati, in alcuni tratti misti a corsi di pietra, con uno spessore complessivo di circa 42 cm al piano terreno e 30 cm al primo piano, si è proceduto tenendo conto dei vincoli imposti dai confinanti, a diverse tipologie di isolamento termico dell'involucro opaco:

Fronte Nord (Vs altra proprietà A):

La muratura portante per metà del fronte è costituita da mattoni pieni intonacati di spessore 41 cm (porzione della vecchia casa padronale) e per l'altra metà da corsi di mattoni pieni intervallati da corsi di pietre locali per uno spessore complessivo di circa 40 cm circa. L'isolamento del fronte nord è stato realizzato con cappotto esterno in EPS da 10 cm (massima concessione avuta dai proprietari confinanti) associata ad una controparete interna realizzata con mattoni rettificati, incastrati verticalmente e incollati orizzontalmente (1mm di colla), con intercapedine di 16 cm riempita con pannelli di lana di roccia ad alta densità.

La parete presenta uno spessore complessivo al piano terreno di 82,8 cm e valore di trasmittanza U = 0,122 W/m<sup>2</sup>K, mentre al piano primo di 65,9 cm e valore di trasmittanza U = 0,10 W/m<sup>2</sup>K

Fronte Nord (Vs altra proprietà B):

La muratura portante nell'ultimo tratto del fronte nord verso l'angolo Ovest è costituita da mattoni pieni intonacati di spessore 27 cm (porzione della vecchia casa padronale) sui quali non è stato possibile eseguire il cappotto esterno, per diniego della proprietà confinante. L'isolamento pertanto è stato eseguito con una controparete interna realizzata con mattoni portanti sui quali è stata appoggiata la nuova porzione di soletta interpiano. Tra le due murature è stata realizzata una intercapedine di 16 cm riempita con pannelli di lana di roccia ad alta densità.

La parete presenta uno spessore complessivo al piano terreno di 71,3 cm e valore di trasmittanza  $U = 0,152 \text{ W/m}^2\text{K}$ , mentre al piano primo di 65,9 cm e valore di trasmittanza  $U = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Fronte EST (Vs pubblica via Galli):

La muratura portante per metà del fronte è costituita da mattoni pieni intonacati di spessore 27 cm e per l'altra metà da corsi di mattoni pieni intervallati da corsi circa di pietre locali per uno spessore complessivo di 40 cm circa. L'isolamento del fronte est è stato realizzato con cappotto esterno in EPS da 5 cm (massima concessione avuta a causa delle ridotte dimensioni della sezione stradale di Via Galli) associata ad una controparete interna realizzata con mattoni rettificati, incastrati verticalmente e incollati orizzontalmente (1mm di colla), con intercapedine di 16 cm riempita con pannelli di lana di roccia ad alta densità.

La parete presenta uno spessore complessivo al piano terreno di 76,4 cm e valore di trasmittanza  $U = 0,130 \text{ W/m}^2\text{K}$ , mentre al piano primo di 63,3 cm e valore di trasmittanza  $U = 0,129 \text{ W/m}^2\text{K}$

Fronte SUD e OVEST (Vs cortile interno di proprietà):

La muratura portante dei fronti è costituita da mattoni pieni intonacati di spessore 38 cm al piano terreno e 27 cm al primo piano. L'isolamento dei fronti è stato realizzato con cappotto esterno in EPS di spessore 20 cm associato ad una controparete interna realizzata in cartongesso avente una intercapedine di spessore variabile (dovuta ai fuori piombo delle pareti) riempita con pannelli di lana di roccia ad alta densità di spessore 5 cm.

La parete presenta uno spessore complessivo al piano terreno di 74,0 cm e valore di trasmittanza  $U = 0,110 \text{ W/m}^2\text{K}$ , mentre al piano primo di 57,7 cm e valore di trasmittanza  $U = 0,114 \text{ W/m}^2\text{K}$

Soletta di copertura in legno:

La copertura interamente in legno lamellare, contiene dall'esterno verso l'interno:

- 2 cm di fibra di legno ad alta densità (220Kg/m<sup>3</sup>);
- 16 cm di fibra di legno di densità 160Kg/m<sup>3</sup> interposta a travi in legno lamellare ogni 57 cm;
- tavolato in abete del tetto esistente,
- pannelli in lana di roccia ad alta densità di spessore 14 cm interposti nella struttura lignea portante del tetto esistente;
- tavolain abete per la finitura a vista nelle camere e sul soppalco, o in alternativa ulteriori 5 cm di lana di roccia e controsoppalco in cartongesso nei locali di servizio.

La soletta di copertura presenta uno spessore complessivo di 35,7 cm sulle stanze e soppalco con valore di trasmittanza  $U = 0,141 \text{ W/m}^2\text{K}$ , mentre sui locali a servizio dell'abitazione lo spessore risulta di 41,1cm e valore di trasmittanza  $U = 0,113 \text{ W/m}^2\text{K}$

Solaio su vespaio aerato:

Il solaio del piano terreno su vespaio aerato, è stato realizzato con:

- 1,5 cm di pavimentazione in ceramica rettificata e relativa colla per il fissaggio;
- 5 cm di massetto fluido autolivellante Knauf FE80 termico;
- 3 cm, pannello in XPS tipo Stirodur CS3035 come elemento porta impianto di riscaldamento radiante;
- 8 cm, pannello in EPS a maggiorazione dell'isolamento termico verso il vespaio aerato;
- da 7 a 27,5 cm di massetto cellulare leggero ad elevato potere isolante ISOCEM-300.

Il solaio su vespaio aerato presenta uno spessore complessivo di 25,0 cm nella zona cucina, soggiorno e bagno con valore di trasmittanza  $U = 0,198 \text{ W/m}^2\text{K}$ , mentre sui locali adibiti a camera, locale tecnico e bagno (ex casa padronale) lo spessore risulta di 45,0 cm con valore di trasmittanza  $U = 0,123 \text{ W/m}^2\text{K}$

Serramenti:

I serramenti in PVC Finstral, presentano un valore di trasmittanza  $U_f$  (medio) del telaio variabile da 0,93 W/(m<sup>2</sup>K) relativo alla finestra singola; a 1,07 W/(m<sup>2</sup>K) per le vetrate alzanti scorrevoli, sino a raggiungere 1,19 W/(m<sup>2</sup>K) per le due finestre traslanti scorrevoli.

I vetri installati nei serramenti sono tutti tripli con vetro S-Valor con un valore di trasmittanza  $U_g$  variabile da 0,636 W/(m<sup>2</sup>K) per le finestre, a 0,739 W/(m<sup>2</sup>K) per le portefinestre e sino a 0,761 W/(m<sup>2</sup>K) per gli alzanti scorrevoli. Di conseguenza il fattore solare  $g$  varia per le tre tipologie di vetro da 0,50 a 0,47 a 0,45.

Ponti termici:

I ponti termici analizzati con specifico software di calcolo, sono risultati, (nonostante la complessità dell'intervento su un edificio esistente), per la maggior parte negativi (tra cui l'isolamento contro terreno della muratura perimetrale), mentre le murature portanti interne e le tramezze al piano terreno presentano un coefficiente lineico positivo, pari a 0,4681 W/(mK)

Coefficiente di compattezza dell'edificio (fattore di forma  $s/v$ ) : 0,61

Indicatore : EN 13829 - n50 » (en 1/h-1)

Indice di tenuta all'aria dell'involucro edilizio : 0,94

## Reale consumo finale di energia

Reale consumo finale di energia / m<sup>2</sup> : 14,60 kWhfe/m<sup>2</sup>.anno

Reale consumo finale di energia / unità funzionale : 3 696,00 kWhfe/m<sup>2</sup>.anno

Anno relativo al consumo di energia : 2 016

Fonti Rinnovabili e Impianti

## Systems

Impianto di riscaldamento :

- Pompa di calore
- Riscaldamento a pavimento a bassa temperatura
- Solar thermal

#### Impianto di produzione di acqua calda sanitaria :

- Pompa di calore
- Solare termico

#### Impianto di raffrescamento :

- Pompa di calore reversibile
- Raffrescamento a pavimento

#### Impianto di ventilazione :

- Scambiatore di calore a doppio flusso
- Geotermico ad aria

#### Sistemi per lo sfruttamento di fonti di energia rinnovabili :

- Solare fotovoltaico
- Solare termico
- Pompa di calore

#### Produzione di energia rinnovabile : 191,77 %

La gestione della produzione di calore per l'impianto di riscaldamento, raffrescamento, ventilazione meccanica e produzione di acqua calda sanitaria è affidata ad una apparecchiatura di ventilazione centralizzata con recupero di calore prodotto da Stiebel Eltron, LWZ 304 SOL, in grado di utilizzare tutte le fonti energetiche rinnovabili tramite una gestione elettronica impostata con precedenza di impiego che, partendo dall'energia solare termica per tutte le esigenze di produzione di ACS e di riscaldamento, può essere integrata con la pompa di calore elettrica in caso di necessità di ulteriore energia, per giungere poi all'impiego di booster elettrici a garantire il fabbisogno termico anche con temperature sino a -20°C. Tale macchina inoltre, sfruttando sia l'energia termica residua presente nell'aria viziata in espulsione dalla VMC, sia le dispersioni energetiche del serbatoio di accumulo di acqua calda sanitaria, ha una pompa di calore aria-acqua con un grado di efficienza reale (con funzionamento dell'impianto VMC) di gran lunga superiore alla media di prodotti singoli, anche a temperature inferiori allo 0°C.

Sulla copertura sono stati installati un impianto fotovoltaico di tipo grid-connected da 5,875 kWp composto da 25 moduli che occupano una superficie di 40,48 m<sup>2</sup> e due collettori solari piatti sottovuoto con superficie dell'assorbitore di 4,76 m<sup>2</sup>. Entrambe gli impianti sono esposti a sud, con una inclinazione sull'orizzonte di 15,45°. I collettori solari assicurano 2.135,83 kWh per la produzione di acqua calda e 362,33 kWh per il riscaldamento invernale, tipicamente nel periodo di fine ottobre e di inizio marzo. L'impianto fotovoltaico rende l'abitazione autosufficiente sul lato della produzione di energia elettrica, con una quota di autoconsumo pari a circa il 26,2% a fronte di una produzione annua media di 7.088 kWh/anno.

#### Solutions enhancing nature free gains :

Sfruttamento dell'energia solare diretta con grandi vetrate sulla facciata sud ed impiego di elementi architettonici come la gronda e il porticato per massimizzare le ombreggiature estive senza ridurre gli apporti solari invernali.

## Smart Building

#### Funzioni di Smart Building :

L'edificio ha un impianto ideato e realizzato con comandi su bus della B-Ticino interfacciati con ISAAC DeviceS ed un WEB SERVER per la gestione remota di tutti gli attuatori oltre che ad una programmazione di scenari di utilizzo.

#### Smartgrid :

Relativamente all'energia necessaria per il funzionamento annuale dell'abitazione, dalla lettura dei contatori di produzione del fotovoltaico e del contatore di acquisto bidirezionale, si ricava che annualmente mediamente vengo impiegati 1.840 KW di corre

**Parere degli utenti sulle funzioni di Smart Building :** Le funzioni integrate nell'edificio di Smart building hanno permesso di gestire il riscaldamento, l'apertura / chiusura dei frangisole; l'irrigazione del giardino; l'illuminazione esterna, anche da remoto mediante app.

## Prestazioni ambientali

### GHG emissions

Emissioni di Gas serra in fase di utilizzo : 0,15 KgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/anno

#### Metologia utilizzata :

Allegato B della D.G.R. (Regione Piemonte) n. 43-11965

Emissioni di gas serra =  $\{[(EPI_r + EPacs) * Su] * [FE/1000] / V\}$  [kg/m<sup>3</sup> anno]

### Life Cycle Analysis

**Materiali eco-compatibili :** Uso di materiali da fonti rinnovabili: Intonaco Knauf Roccia di Gambassi e finitura a gesso GP50 Liscio, Travi e tavolato in legno, Isolante termico su copertura in fibra di legno di conifera svizzera; Uso di materiale recuperato: tegole portoghesi antiche - materiale recuperato al 100% ; travi in legno: materiale recuperato al 50% ; fibra di legno per isolamento del tetto - materiale riciclato;

## Gestione delle acque

Consumo dal sistema idrico : 25,00 m<sup>3</sup>

Consumo idrico/m<sup>2</sup> : 0.1

Consumo idrico/unità funzionale : 25

Si è scelto di non installare un sistema di recupero delle acque in quanto insufficiente a coprire il fabbisogno di 2.600 litri/giorno (nella stagione secca) per l'irrigazione del giardino, pertanto si è optato per l'installazione di un impianto di sollevamento nel pozzo esistente e l'impiego dell'acqua "non potabile" per tutti gli usi non alimentari (irrigazione, lavaggio cortile / auto / impianto solari, scarichi wc).

## Qualità dell'aria interna

Ventilazione meccanica con recuperatore di calore ad alta efficienza a flussi incrociati funzionante a 200 mc/ora garantisce il corretto e costante ricambio dell'aria interna. I filtri installati a monte dello scambiatore aria-terreno e del recuperatore di calore interno alla macchina, garantiscono un elevato abbattimento delle polveri e dei pollini, rispetto al ricambio dell'aria per ventilazione naturale. Lo scambiatore geotermico inoltre, assicura un abbattimento dell'umidità interna nel periodo estivo, riducendo naturalmente (con la temperatura del terreno a 14°C circa) l'umidità relativa dell'aria immessa nel sistema di ventilazione meccanica.

## Salute e comfort

**Health & comfort :** Per garantire la salute e il comfort dei residenti, in particolare per quanto riguarda il livello di luce del giorno, l'intensità della luce o dell'oscurità in base all'ora della giornata, all'adattabilità all'ambiente esterno si è scelto di impiegare la domotica con gli scenari di ISAAC DEVICES per la gestione degli 11 frangisole mobili delle finestre e portefinestre, riuscendo a programmare in modo semplice e intuitivo delle condizioni per cui nella stagione invernale (quando sono necessari apporti solari) il frangisole in automatico si apre completamente a metà mattina, quando i raggi solari iniziano a dare un contributo efficace al riscaldamento della stanza, andando poi a ricollocarsi in posizione orizzontale al crepuscolo; Nella stagione estiva invece, ISAAC tiene inclinate le lamelle in modo da non far passare luce diretta del sole sui vetri dei serramenti. Il sistema è stato ideato dal committente, in modo che ogni stanza risponda a delle esigenze specifiche e di conseguenza nelle camere da letto, ad esempio, la programmazione tiene conto delle necessità di riposo degli occupanti, prima che degli apporti solari. La programmazione del dispositivo inoltre, in primavera e autunno limita gli apporti solari ad un ragionevole surriscaldamento interno, andando poi a posizionare automaticamente le lamelle a 45° a bloccare gli apporti solari al fine di evitare discomfort per gli occupanti dovuto a temperature interne eccessive (26° / 27° in casa a fine settembre dimenticando aperto il frangisole).

**Calculated thermal comfort :** Calcolo eseguito in conformità EN 15251:2007

**Measured thermal comfort :** La temperatura interna viene rilevata da 11 sonde di temperatura installate in tutti i locali interni e gestita da una centralina di termoregolazione. Per le caratteristiche dell'involucro dell'edificio con perdite inferiori a 1°C nelle 24ore, la temperat

**Acoustic comfort :** Al fine di ridurre la propagazione dei rumori interni dell'edificio esistente, i nuovi muri divisorii e le contropareti perimetrali sono state appoggiate su uno smorzatore acustico in gomma riciclata di spessore 5 mm. I pavimenti sono stati disaccoppiati acusticamente dalle relative pareti.

## Prodotti

### Prodotti

#### AWADUKT THERMO

Rehau

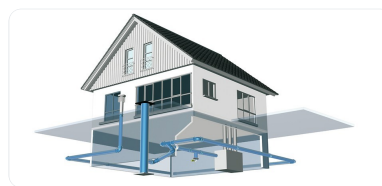
+39 02 95 94 11

<https://www.rehau.com/it-it/architetti/ventilazione-meccanica-controllata>

Categoria del prodotto : HVAC / Ventilazione, Raffrescamento

Lo scambiatore di calore aria-terra AWADUKT THERMO sfrutta la capacità di accumulo energetico del terreno per soddisfare le esigenze di riscaldamento e raffrescamento all'interno delle case mono e bifamiliari o degli edifici industriali e commerciali. Studiato per integrarsi con il sistema di ventilazione meccanica controllata, AWADUKT THERMO è il primo scambiatore con tubi dotato di uno strato interno antimicrobico, che garantisce aria fresca salubre, migliorando il comfort abitativo e l'efficienza energetica negli edifici.

Il prodotto è stato accettato sin dalla fase di progetto, riscontrando benefici sostanziali nel periodo estivo dove la temperatura e l'umidità interne restano costanti intorno ai 24,5-25,5°C e 45%-55% di umidità senza bisogno di ulteriori trattamenti.



#### APPARECCHIO DI VENTILAZIONE CENTRALIZZATO CON RECUPERO DI CALORE LWZ

Stiebel Eltron

Enercomb S.r.l., partner ufficiale di Stiebel Eltron per l'Italia | Tel: + 39 030 5311234 | web: www.enercomb.it | E-mail: info@enercomb.it

<http://www.enercomb.it>

Categoria del prodotto : HVAC / Ventilazione, Raffrescamento

L'aggregato compatto Stiebel Eltron LWZ 304/404 SOL è la risposta a tutte le richieste energetiche di un edificio a basso consumo energetico o nZEB; sono infatti integrati una pompa di calore reversibile ad alta efficienza ad uso riscaldamento, raffrescamento, produzione di ACS, un accumulo di acqua calda da 235 litri e l'unità di ventilazione meccanica con recupero energetico ad alta efficienza. E' inoltre presente uno scambiatore di calore per la connessione di pannelli solari termici e l'ingresso dell'aria per la VMC in uscita da scambiatore aria-terreno. Il livello di integrazione raggiunto dagli aggregati compatti Stiebel Eltron in oltre vent'anni di evoluzione permette di avere un'installazione semplice e compatta, di massimizzare l'efficienza energetica attraverso l'interazione delle diverse funzionalità e di avere una gestione semplice con un singolo pannello di controllo. L'elevata qualità del prodotto lo ha reso meritevole di diverse certificazioni, tra le quali è possibile citare "Passivhaus e CasaClima." Smart Buildibg L'aggregato compatto Stiebel Eltron LWZ 304/404 SOL può essere connesso alla propria rete

domestica ed al server Stiebel Eltron che consente di effettuare la gestione remota dell'unità tramite Internet. Inoltre il sistema è domotico utilizzando il protocollo KNX.

Il prodotto è stato selezionato dopo una rassegna di quanto disponibile sul mercato italiano in termini di pompe di calore ed aggregati compatti. La scelta iniziale si è basata sul fatto che nel mercato italiano era l'unico modello di questo genere che facesse anche raffreddamento oltre a prevedere l'ingresso per l'aria della VMC anche da uno scambiatore aria-terreno, quindi senza necessità di azionamento dello sbrinatori elettrico a bordo macchina. Il prodotto, si è rivelato un po' il cuore energetico della casa. In fase di esecuzione sono stati adattati il locale tecnico ed il cavedio impianti agli spazi necessari per questa macchina. Nell'uso si è rivelata sopra la media e la sua logica di funzionamento, banalmente non un ON-OFF, ma basata su temperature medie esterne ed interne, fa sì che una volta inserita la programmazione settimanale, che ci si dimentica di averla in casa.



## ISAAC DEVICES

Freedompro S.r.l.

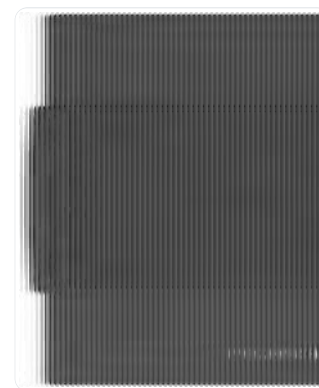
Via IV Novembre 7/a 20037 Paderno Dugnano (MI) | Tel. +39 02 87158121

<http://www.isaacdevices.com>

Categoria del prodotto : Opere di finitura / Sistemi elettrici (alta e bassa tensione)

SMART HOME Supervisione domotica globale, è il cuore della Smart Home. ISAAC è compatibile con MyHome di BTicino e il mondo KNX e gestisce numerosi altri componenti che non parlano la stessa lingua per comandare in libertà tutta l'abitazione. Con scenari avviabili manualmente da applicazione o automaticamente da eventi, geolocalizzazione, condizioni meteo o condivisi con altri utenti dell'abitazione, è possibile gestire ogni oggetto presente e connesso alla smart home.

ISAAC principalmente è stata la soluzione per la gestione degli 11 frangisole mobili delle finestre e portefinestre, riuscendo a programmare in modo semplice e intuitivo delle condizioni per cui il nella stagione invernale (quando sono necessari apporti solari) il frangisole in automatico si apre completamente a metà mattina (quando i raggi solari iniziano a dare un contributo efficace al riscaldamento della stanza) andando poi a ricollocarsi in posizione orizzontale al crepuscolo, mentre nella stagione estiva tiene inclinate le lamelle in modo da non far passare luce diretta del sole sui vetri dei serramenti. La programmazione è stata ideata ed realizzata dal committente, in modo che ogni stanza rispondesse a delle esigenze specifiche; di conseguenza nelle camere da letto, ad esempio, la programmazione tiene conto delle necessità di riposo degli occupanti, prima che degli apporti solari. La programmazione del dispositivo inoltre, in primavera e autunno limita gli apporti solari ad un ragionevole surriscaldamento interno, andando poi a posizionare automaticamente le lamelle a 45° al fine di evitare discomfort per gli abitanti per temperature interne eccessive (26° / 27° gradi in casa a fine settembre dimenticando aperto il frangisole). Successivamente oltre alla gestione del frangisole, ISAAC è stato programmato per automatizzare accensioni di luci esterne, irrigazione del giardino, ecc. tenendo sempre conto delle condizioni esterne di meteo, di luce e di pioggia, acquisite da specifici sensori ed interfacce installati sul tetto dell'edificio.



## Costi

### Construction and exploitation costs

Costo globale : 360 000,00 €

Costo globale dell'edificio equivalente costruito nel rispetto dei requisiti minimi di legge : 1 230,00 €

Costo dei sistemi per lo sfruttamento di fonti di energia rinnovabili : 21 000,00 €

Costo globale/Appartamenti : 360000

Riferimento ai costi globali/Appartamenti : 1230

Costo del progetto : 210 000 €

Costo totale dell'edificio : 360 000 €

Sussidi finanziari : 150 000 €

Previsione di spesa annuale : 720,00 €

Costi reali di energia/m2 : 2.88

Costi reali di energia/Appartamenti : 720

## Qualità della pianificazione urbana

## Ambiente urbano



L'edificio è ubicato al margine dell'abitato del Comune di Oleggio (NO), in una zona caratterizzata da una bassa densità edilizia (zona B1 del P.R.G.) costituita da villette ed edifici plurifamiliari a due piani fuori terra, contornati da aree verdi agricole.

## Superficie totale dell'area di intervento

Superficie totale dell'area di intervento : 910,00 m<sup>2</sup>

## Superficie totale dell'edificio

Superficie totale dell'edificio : 39,56 %

## Spazi verdi ad uso comune

Spazi verdi ad uso comune : 400,00

## Numero di parcheggi

Nel progetto sono presenti 2 posti auto coperti e la possibilità di parcheggiare ulteriori 3 veicoli nella corte interna.

Non sono presenti parcheggi o posti auto sulla pubblica via Galli. E' presente un area a parcheggio pubblico sull'adiacente via Gallarate.

## Qualità ambientale dell'edificio

### Qualità ambientale dell'edificio

- Qualità dell'aria indoor
- Acustica
- Comfort (visivo, olfattivo, termico)
- Gestione delle acque
- Efficienza energetica
- Energia da fonti rinnovabili
- Gestione dell'edificio
- Prodotti e materiali

## Concorsi

### Edificio candidato nella categoria



Energia e Climi Temperati



Bassa Emissione di Carbonio





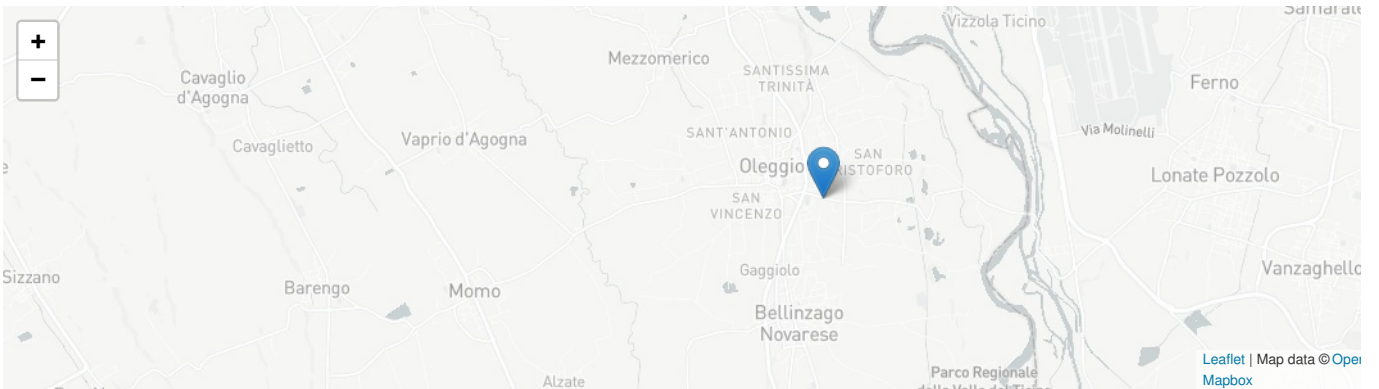
Salute e Comfort



Edifici Intelligenti



Utenti Preferito



Date Export : 20230407222429