

Ricostruzione in centro storico architettura locale, sismica, energia, salubrità



EDILIZIA RESIDENZIALE

L'operazione di demolizione e ricostruzione avvenuta nel centro storico di Cortemaggiore, luogo caratterizzato da una struttura urbanistica integra, ha permesso una sostanziale azione di recupero del carattere edilizio locale sulla stessa area di sedime. Struttura dell'edificio in muratura armata, legno lamellare per la copertura e i solai, pareti portanti termoisolanti e fonoassorbenti.

La demolizione del fabbricato esistente è stata eseguita con mezzo meccanico e manualmente nelle parti a contatto della costruzione confinante. Si sono evidenziate immediatamente delle problematiche relative alla **situazione precaria del muro di confine** che si presentava non coeso, con estese porzioni a sacco che presentavano delle spancature e riduzioni dello spessore causate da un **intervento di ristrutturazione del fabbricato confinante effettuato negli anni '60**. La prima operazione effettuata è stata il puntellamento della muratura; dopo di che, messo in sicurezza il paramento murario, si è effettuato un intervento di consolidamento con mattoni pieni **sostituendo la muratura a sac-**

co che non dava garanzie di stabilità. Messosi in sicurezza il fabbricato si è proceduto alla costruzione del nuovo fabbricato.

La nuova costruzione riprende l'architettura tradizionale locale

I caratteri del fabbricato, sia per la composizione architettonica, quanto per le tipologie dei materiali e delle finiture esterne, sono decisamente ispirati all'architettura tradizionale locale. Il contesto del centro storico ha influenzato la progettazione, nella quale sono stati riproposti gli stessi materiali e archetipi, come i **paramenti intonacati**, la **copertura in legno** e il richiamo a un tipo di architettura tradizionale, legato all'ambiente e al rispetto della natura. La copertura a due falde ha pendenza del 30%, mentre quella a una falda ha pendenza del 15%.

CLASSE ENERGETICA A4
L'EDIFICIO, IN FASCIA CLIMATICA E, CON UNA SUPERFICIE UTILE RISCALDATA DI 151 MQ, CON RAPPORTO S/V DI 0,586, HA RAGGIUNTO LA CLASSE A4, CON UN INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE NON RINNOVABILE EPGL, NREN DI 11,26 KWH/MQANNO. NEL CASO SI REALIZZASSE UN AMPLIAMENTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO SI RAGGIUNGEREBBE IL RISULTATO DI UN FABBRICATO NZEB, CON CONSUMO QUASI ZERO.

1-2. Vista esterna dell'edificio d'angolo e dettaglio della facciata.

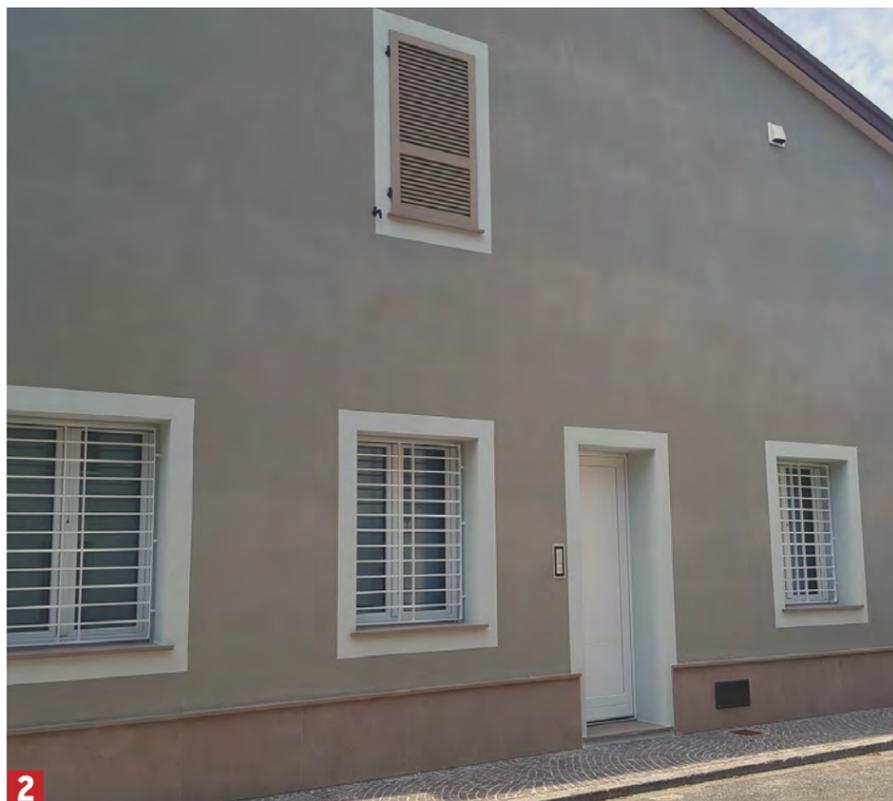
Struttura in muratura armata in blocchi cassero in legno mineralizzato

La struttura dell'edificio è stata realizzata con muratura armata in blocchi cassero in legno mineralizzato armata con barre di acciaio B450C orizzontali e verticali e gettata con calcestruzzo con classe di resistenza C 25/30 (Rck 300 kg/cm²); **solai di piano in legno-calcestruzzo Cls Leca 1600**, in parte supportati da travi in acciaio S275 del tipo Heb 200; il legno delle strutture della copertura e dei solai è di tipo **lamellare GI 24h**.

Sulla struttura di copertura è stato posato un pacchetto costituito da tavolato in legno doppio incrociato, isolamento termico e camera d'aria, guaina microforata impermeabilizzante, sottocoppo in fibrocemento e unico strato di coppi in laterizio. Il doppio tavolato incrociato viene realizzato per conferire alla struttura di copertura elevata rigidità.

Il calcolo strutturale è stato condotto con il metodo degli stati limite. Le strutture sono state progettate in funzione dei **carichi permanenti e variabili e delle azioni sismiche** caratteristiche per la zona sismica in cui è ubicato il Comune di Cortemaggiore (queste ultime conseguenti ai disposti dell'Opdm n. 3274 del 20/03/2003 e all'entrata in vigore del dm 14/09/2005, come modificato definitivamente dal dm 14/01/2008 in base alle quali il Comune di Cortemaggiore è stato classificato in **zona tre, bassa sismicità**).

L'indagine geologico - sismica ha permesso di classificare il terreno oggetto d'intervento in categoria sismica C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30



REALIZZAZIONI

CORTEMAGGIORE, PIACENZA | DEMOLIZIONE RICOSTRUZIONE

CHI HA FATTO COSA

Progetto
Arch. Roberta Stocchetti, Fiorenzuola D'Arda

Direzione lavori
Arch. Roberta Stocchetti,
Arch. Roberto Ciati (Fidenza)

Progetto strutture
Ing. Franco Ciati

Progetto impianti
Arch. Ottolini Enrico, Fidenza

Impresa edile
Vigevani Antonio e Ivan Fantoni, Alseno (Pc)

Demolizioni
GP2 di Pancini Giancarlo

Opere idrauliche e realizzazione impianti
Termoidraulica Basini snc

Impianto elettrico/fotovoltaico
Baroni Romano Impianti Elettrici

Copertura legno
Tedeschi srl - Alseno (Pc)

Opere in ferro
Busani snc, Salsomaggiore Terme (Pr)

Opere in cartongesso
Leppini Nicola e Vincenzo

RIVENDITORI MATERIALI

Materiali edili
Sani F.Ili, Fidenza (Pr)

Serramenti
Idealfenster, Piacenza

Porte interne
Ampollini, Parma; Marca Garofoli

Corpi illuminanti
Lampex Light, Piacenza
Ikea

MATERIALI

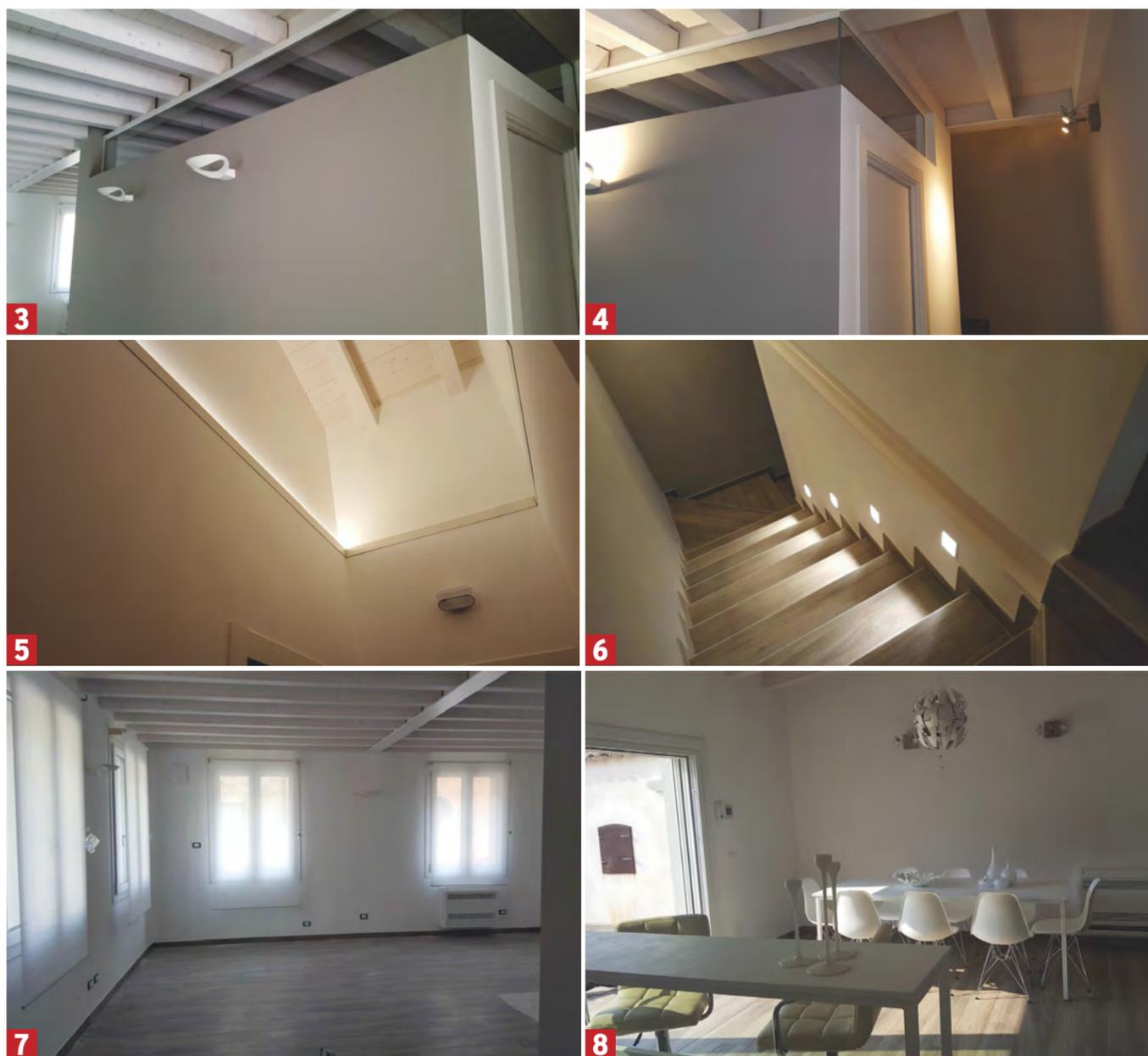
1. BLOCCHI CASSERO LEGNO CEMENTO MINERALIZZATO ISOTEX
2. COPERTURA IN LEGNO LAMELLARE
3. INTONACI E PITTURE A CALCE NATURALE KERAKOLL
4. PAVIMENTI IN GRES PORCELLANATO
5. PIETRA QUARZITE

compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < N_{spt}30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu30 < 250 kPa nei terreni a grana fina)».

Parametri di calcolo per la definizione delle azioni sismiche

Le azioni di progetto e le verifiche dei materiali sono determinate secondo il metodo degli stati limite, per lo stato limite di salvaguardia della vita S_{lv} e per lo stato limite di danno S_{ld}. Per quanto riguarda la durabilità dei materiali strutturali impiegati, si è considerato un copriferro reale pari a 3 cm al ricoprimento della staffa; inoltre, grazie alle caratteristiche costruttive dell'edificio, le strutture in c.a. dello spiccatto della fondazione sono state protette da guaina impermeabilizzante, dalla cartella in legno-cemento del blocco e dall'isolante in grafite che è contenuto all'interno di ogni blocco.

Le strutture in c.a. fuori terra sono state protette da casseri in legno-cemento solidali con i getti in calcestruzzo (blocchi cassero delle murature e delle corree) e da intonaco civile. Il calcolo sismico dell'intero organismo strutturale è stato effettuato mediante apposito software di progettazione strutturale a elementi finiti di edifici in muratura portante denominato, specifico per gli edifici con struttura in muratura portante ordinaria e armata, con i quali si è modellato il fabbricato agli elementi finiti e si sono determinate le azioni agenti sugli elementi strutturali che lo compongono in relazione all'azione dei carichi permanenti e variabili e all'azione del si-



ARCH. ROBERTO CIATI TIPOLOGIA A SCHIERA IN CENTRO STORICO

«Il tema trattato in quest'intervento è quello del recupero del patrimonio edilizio, spesso in stato di abbandono in molti dei nostri centri storici. Il fabbricato esistente, in precarie condizioni statiche, è stato oggetto di un intervento di demolizione e ricostruzione, dato lo scarso pregio architettonico, ma, ugualmente, essendo inserito nel centro storico di Cortemaggiore, in provincia di Piacenza, faceva parte del tessuto compatto con tipologia a schiera. La cittadina rinascimentale, fondata nel 1479 da Gian Ludovico Pallavicino, ha mantenuto pressoché integra la sua struttura urbanistica, caratterizzata da una maglia regolare con una piazza grande centrale sulla quale si affacciano i più importanti monumenti civili e religiosi. L'edificio oggetto dell'intervento si trovava in una delle strade secondarie dell'impianto, caratterizzate da abitazioni a schiera composte da due e tre piani affacciati sulla via pubblica e su cortili interni.

La costruzione che nel tempo aveva subito diversi rimaneggiamenti e trasformazioni non era più recuperabile data la scarsa qualità costruttiva all'origine e alle modifiche intervenute successivamente. Pertanto si è optato per un intervento di demolizione con ricostruzione sulla stessa area di sedime, adeguando le altezze interne ai minimi previsti per l'edilizia residenziale. L'edificio a due piani si presenta con la zona giorno al piano terra, composta da un ampio soggiorno, cucina, bagno e dispensa e al piano primo sono state realizzate tre camere da letto e un bagno. Gli ambienti del piano primo hanno la copertura a vista in andamento di falda. La cucina si affaccia con un'ampia vetrata sul cortile interno contornato da un alto muro di cinta in mattoni pieni, oggetto d'intervento di consolidamento sul lato interno al cortile, mentre all'esterno è stato sabbiato e stuccato».

sma. La tipologia strutturale che caratterizza l'edificio è quella di costruzione a pareti in calcestruzzo debolmente armato. Le fondazioni sono di tipo diretto in c.a. e sono costituite da un graticcio di travi continue a nastro sotto la muratura continua e a trave rovescia in corrispondenza delle aperture soprastanti.

Pareti in muratura di blocchi cassero in legno cemento

Le pareti portanti di elevazione del piano terra, fino all'appoggio della copertura, sono state realizzate con muratura portante termoisolante e fonoassorbente, realizzata con blocchi cassero in legno-cemento mineralizzato della Isotex (materiale certificato come bioecologico dall'Anab e dall'Agenzia Casa-Clima). Tali blocchi dello spessore di 38 cm

sono costituiti, a partire dal lato esterno, da una cartella di 4,5 cm di legno cemento mineralizzato, da uno strato d'isolante in eps con grafite dello spessore di 14 cm, da una parte vuota dello spessore di 14 cm, in cui viene realizzata la struttura portante della parete, all'interno della quale viene posizionata l'armatura verticale e orizzontale in acciaio e gettato il calcestruzzo con resistenza caratteristica R_{ck} 300 kg/cm² e da una ulteriore cartella in legno cemento mineralizzato di chiusura interna dello spessore di 4,5 cm.

Lo spessore dell'eps è continuo lungo tutto il blocco in modo da evitare il formarsi di ponti termici. Anche in corrispondenza delle corree dei solai sono stati messi pannelli sandwich in eps accoppiato a legno cemento. Dal punto di vista strutturale, con particolare ri-

3. Dettaglio del solaio in legno e delle vetrate per l'illuminazione del bagno.
4. Dettaglio dell'illuminazione interna.

5. Dettaglio dell'illuminazione a led della copertura.
6. La scala interna.
7. Vista del soggiorno.
8. Vista della zona cucina.
9. Dettaglio del bagno.





10



11



13



12



14

10. Dettaglio blocco cassero in legno-cemento mineralizzato Isotex.
11. Isolamento delle fondazioni con Xps.
12. Dettaglio della

muratura portante termoisolante e fonoassorbente realizzata con blocchi cassero in legno-cemento mineralizzato Isotex.

13-14. Copertura in legno lamellare.
15. Impianto di climatizzazione con pompa di calore Mitsubishi Heavy Fdc140kxen6.

ferimento alla valutazione dell'azione sismica e all'esecuzione delle verifiche di resistenza sui materiali componenti la parete, le pareti in muratura di blocchi cassero in legno cemento sono considerate pareti in calcestruzzo debolmente armate. La loro realizzazione si ottiene posando i blocchi cassero a secco, a corsi sfalsati, andando a collocare all'interno dei fori presenti le barre di armatura verticale e l'armatura di ripartizione orizzontale ed eseguendo il getto del calcestruzzo ogni 4 o 5 corsi, in modo tale da essere sicuri che questi vada a occupare perfettamente tutti gli spazi vuoti. L'armatura della parete viene maggiorata in corrispondenza delle aperture di porte e finestre, al fine di creare una sorta d'incatenamento verticale e orizzontale, e negli angoli e negli incroci di muri, al fine di rinforzare la struttura proprio laddove è più vulnerabile alle azioni flettenti e taglianti generate dai carichi statici e dall'azione dinamica prodotta dal sisma. Il tipo di armatura deriva dal calcolo e dalle verifiche specifiche effettuate su di esse.

Solaio legno-calcestruzzo

Il solaio intermedio è di tipo misto in legno calcestruzzo, realizzato con travi in legno lamellare, di colore bianco, assito a costituire cassetta idonea a ricevere un getto in calcestruzzo alleggerito Leca cls 1600 dello spessore di 6 cm, reso collaborante con la struttura in legno grazie alla presenza di un'apposita armatura costituita da rete elettrosaldata e ferri di connessione fissati ai travetti e alla correa perimetrale. Le travi in lamellare sono inserite nell'ala di una trave Heb 200 in acciaio S275.

Copertura in legno lamellare

Il tetto di copertura è stato realizzato in legno lamellare di colore bianco con perlinato maschio e femmina e isolamento con pannelli in lana di legno dello spessore di 24 cm, oltre ai vari teli opportunamente nastrati per garantire la tenuta all'aria del pacchetto. A chiusura del pacchetto, prima della posa del sottocoppo e dei coppi di recupero è stato realizzato un tavolato incrociato con funzione d'irrigidimento.

Finitura interne ed esterne con intonaci naturali

Le pareti interne sono state realizzate con intonaco naturale Biogesso della Kerakoll, con finitura liscia più adatta a un ambiente interno volutamente contemporaneo, in contrasto con l'aspetto esterno più tradizionale. Questo tipo d'intonaco ha la peculiarità di ridurre i composti organici volatili presenti negli ambienti interni. Sono stati utilizzati per gli esterni intonaci a base di calce idraulica naturale Nhl 3 BioCalce della Kerakoll con rivestimento di finitura colorato ai silicati.

Consolidamento del muro di cinta

Il muro di cinta in mattoni è stato consolidato all'interno con rete in fibra di vetro alcali-resistente e aramide tipo Arv 100 e malta polimero-modificata ad alta duttilità, tixotropica Kerabuild Eco Fix della Kerakoll. Poi è stato realizzato l'intonaco con BioCalce. Sul lato rivolto verso la strada pubblica il paramento murario, previa sabbiatura è stato stuccato con calce idraulica naturale del tipo Rasopietra della Kerakoll.

Pavimenti e rivestimenti

Le pavimentazioni interne sono state realizzate con piastrelle in gres porcellanato rettificato effetto legno, utilizzato anche nei bagni come rivestimento. La pavimentazione dell'ampio cortile è stata realizzata con blocchetti in cemento tipo mattone della Paver. La scala interna è stata realizzata con struttura in acciaio non a vista, rivestita con pannelli di cartongesso con isolamento anticalpestio, mentre le pedate continue sono state realizzate con lo stesso ma-



15

PER LA CLIMATIZZAZIONE IMPIANTO A ESPANSIONE DIRETTA PER UNIRE IN UN'UNICA TECNOLOGIA IL RISCALDAMENTO, IL RAFFRESCAMENTO, LA DEUMIDIFICAZIONE ESTIVA. MESSA IN OPERA UNA POMPA DI CALORE MITSUBISHI HEAVY FDC140KXEN6.

teriale del pavimento creando una continuità fra piano terra e primo. Le soglie e i davanzali sono state realizzate in Quarzite fiammata e spazzolata.

Serramenti in pvc bianco

I serramenti sono stati realizzati in pvc bianco con vetrate con triplo vetro con gas argon al 90%, con trasmittanza Uw inferiore a 1.

Gli impianti

Per la climatizzazione integrale della casa è stato realizzato un impianto a espansione diretta tipo Vrf. Questa scelta è stata dettata dalla volontà di unire in un'unica tecnologia il riscaldamento, il raffrescamento, la deumidificazione estiva, considerando la notevole distanza di splittaggio dell'unità esterna, posizionata in modo tale che non fosse a vista nell'area cortilizia.

Il Vrf è un sistema di climatizzazione a espansione diretta a flusso refrigerante variabile che attraverso il fluido R410 trasporta energia termica o frigorifera, generata dall'unità esterna, alle unità interne nei vari ambienti dell'edificio. Questa tecnologia si avvale di compressori gestiti da elettronica inverter, in grado di modulare in maniera continua il flusso del gas veicolando l'energia necessaria in funzione dei carichi termici degli ambienti. In questa realizzazione è stata messa in opera una pompa di calore Mitsubishi Heavy Fdc140kxen6 con capacità nominale in riscaldamento di 16 kw e in raffrescamento di 14 kw, con unità interne di tipo a console Fdfw28kxe6f con capacità di 3,2 kw in riscaldamento e 2,8 kw in raffrescamento. Le linee di distribuzione sono state realizzate con collettori in rame saldati.

Il controllo delle temperature avviene in ogni locale con comando touch screen Rc-Ex1a dotato di timer settimanale di programmazione, funzione automatica della ventola e visualizzazione della temperatura esterna e interna.

I fabbisogni termici sono tarati sulla velocità silenziosa Ulo. I bagni hanno un riscaldamento elettrico a radiatori in acciaio della Irsap con termostato di controllo della temperatura.

Nella zona d'ingresso è stata posizionata una stufa a pellets di tipo slim Palazzetti modello Ginger con potenza nominale 13 kw, questo generatore a biomassa solida ha funzione di bivalenza alternata all'impianto sopra descritto.

La produzione di acqua calda sanitaria è affidata a una pompa di calore elettrica Termal Hot Water Twmas 3200A da 300 litri posizionata in un armadio al piano terra che contiene tutta l'impiantistica, nello stesso vano trovano posto i collettori di distribuzione, il vaso d'espansione e il depuratore dell'acqua.

Il ricambio meccanico dell'aria di tutto l'edificio è di tipo decentralizzato con apparecchi della Nicoll - Redi Recupero Plus a portata variabile collocati in ogni stanza, questi recuperatori di calore funzionanti con pacco ceramico alveolato invertono il ciclo di funzionamento ogni 70 secondi con un'efficienza reale di circa il 65/70%.

L'edificio è dotato di un impianto fotovoltaico da 3 kwp posti sulla falda del tetto in 2 campi per ottenere la massima insolazione, i moduli utilizzati sono di tipo monocristallino con inverter collocato all'interno dell'edificio. L'impianto provvede a fornire energia in autoconsumo a tutti gli apparecchi elettrici e fruisce dello scambio sul posto.