

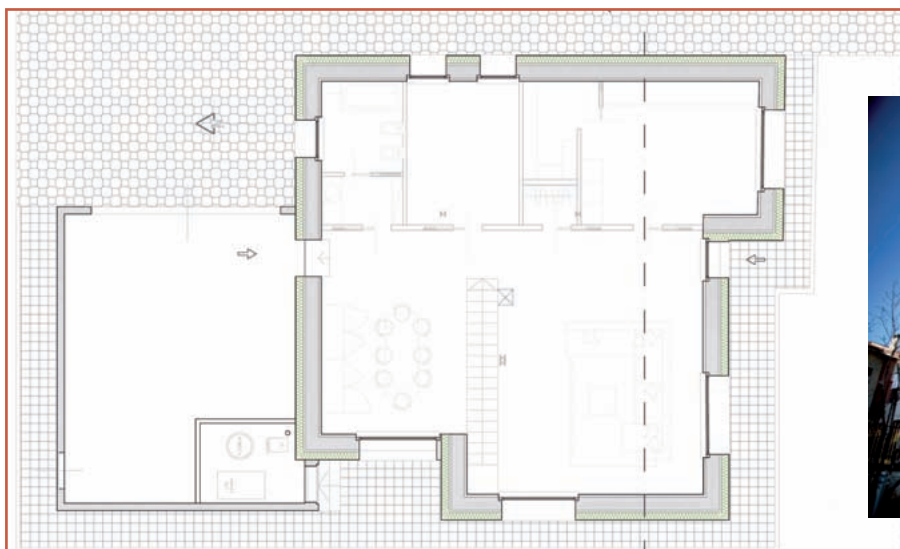
La trasformazione di un edificio residenziale le cui modifiche hanno riguardato non solo la parte esterna, ma anche la distribuzione interna degli spazi.



RIQUALIFICAZIONE VIRTUOSA

di Annalisa Galante – Politecnico di Milano





◀ Pianta piano terra



Il progetto ha previsto la completa riqualificazione architettonica ed energetica di una villa edificata nel 1964. L'obiettivo della riqualificazione è stato quello di realizzare un'abitazione che coniugasse più aspetti di rilievo quali un'architettura moderna, un confort interno elevato (termicamente, acusticamente e per la qualità dell'aria interna), un'elevata efficienza energetica ed un uso di materiali e soluzioni tecnologiche il più possibile attenti a minimizzare l'impatto ambientale.

Il progetto, trattandosi di una riqualificazione, non ha modificato il rapporto tra l'edificio e l'ambiente, se si esclude il fatto, comunque importante, che la riqualificazione energetica ha consentito di ridurre drasticamente i consumi di energia e la produzione di CO₂.

L'involucro

La riqualificazione dell'involucro edilizio è avvenuta mediante una serie di interventi: è stato realizzato in aderenza alle pareti esistenti un cappotto in lana di roccia dello spessore di 20 cm (trasmissione 0,17W/m²K) e isolamento termico sia della copertura (trasmissione 0,11W/m²K) che del basamento che ha raggiunto una trasmissione di 0,19W/m²K. La scelta di una finitura cromatica chiara (bianca in copertura e grigio chiaro nel resto dell'edificio) ha contribuito a ridurre l'effetto negativo della radiazione solare in estate. Le vecchie

Abbiamo intervistato l'Ing. Luca Bertoni, certificatore energetico della residenza a Lesmo.

CERTIFICAZIONE DI QUALITÀ

Quale è stato il suo approccio alla certificazione di questo edificio?

Un intervento di riqualificazione energetica è sempre una sfida, che deve affrontare sistemi costruttivi a volte inadeguati dal punto di vista energetico. Questo intervento ha avuto il pregio di essere "pensato" a 360°, dove l'isolamento delle parti opache, le performance delle chiusure trasparenti, un impianto di riscaldamento di buon livello e l'impianto di ventilazione meccanica controllata con recupero di calore, hanno fatto un ottimo gioco di squadra per garantire un'ottima prestazione energetica finale. L'attività professionale del certificatore, in questo caso, ha "validato" un ottimo lavoro progettuale.



Quanto influisce sul lavoro di certificazione il fatto di avere la documentazione tecnica completa e la possibilità di visitare il cantiere?

Il certificatore vive delle informazioni tecniche relative a tutti i componenti del sistema edificio - impianto. In questo caso la qualità del progetto di isolamento termico e dell'impianto di riscaldamento, la disponibilità di tutte le schede tecniche e dei relativi attestati di conformità (marcatura CE), verificate durante i sopralluoghi in cantiere, ha consentito di definire l'indice di prestazione energetica con la necessaria tranquillità, derivata da un'ottima qualità dei dati disponibili.

Lei è un certificatore SACERT, ha deciso di usare la procedura di qualità Classenergia?

Certamente. Nell'attuale panorama che vede l'attività del certificatore spesso svalutata, sia per i prezzi praticati ma soprattutto per la scarsa qualità espressa da alcuni colleghi, ritengo che l'utilizzo di una procedura di qualità sia necessaria. Poter offrire al cliente un sistema integrato di qualità, in cui sono certificate sia la professionalità del certificatore che la procedura di certificazione è oggi davvero importante.

Abbiamo intervistato l'Ing. Michele Sardi di Studio SiMS, progettista energetico della residenza a Lesmo.



SFIDE DEL PRESENTE

Progettare e realizzare un'abitazione unifamiliare così performante è una sfida tecnologica non da poco, quali sono le principali strategie che lei ha scelto?

La strategia principale è stata quella di minimizzare il fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale mediante il progetto di un involucro edilizio molto performante, sia per le parti opache che per quelle trasparenti.

Inoltre le strategie progettuali sono state volte a coniugare sia il raggiungimento della classe energetica A, sia per ottenere un elevato comfort interno come richiesto dalla Committenza: l'impianto di ventilazione meccanica controllata con recupero di calore ha permesso sia il miglioramento della classe energetica sia il miglioramento della qualità dell'aria interna; la realizzazione di cassonetti con accesso dall'esterno e la massa delle pareti hanno contribuito al comfort acustico, mentre il sistema impiantistico (in tutte le sue declinazioni, in primis il sistema di controllo) ha determinato il comfort termico interno, con temperature il più possibile vicine al set-point voluto dalla committenza.

Quanto è durato il cantiere? Ha avuto particolari difficoltà a far realizzare ciò che aveva progettato sulla carta?

La fase di cantiere è durata circa un anno e, come in molte esperienze, le difficoltà sono state quelle del coordinamento delle attività tra i vari soggetti coinvolti. In particolare, per la realizzazione di un edificio ad alta efficienza, ho riscontrato alcune resistenze iniziali da parte delle imprese esecutrici per il semplice fatto che si trovavano ad affrontare "situazioni nuove" quali l'applicazione di un cappotto dello spessore di 20 cm o la progettazione e realizzazione di elementi monoblocco per gli infissi, comprensivi di cassonetti con accesso dall'esterno.

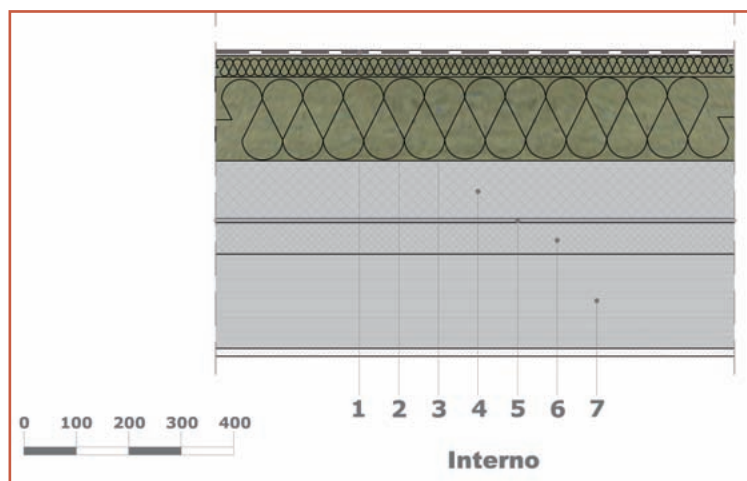
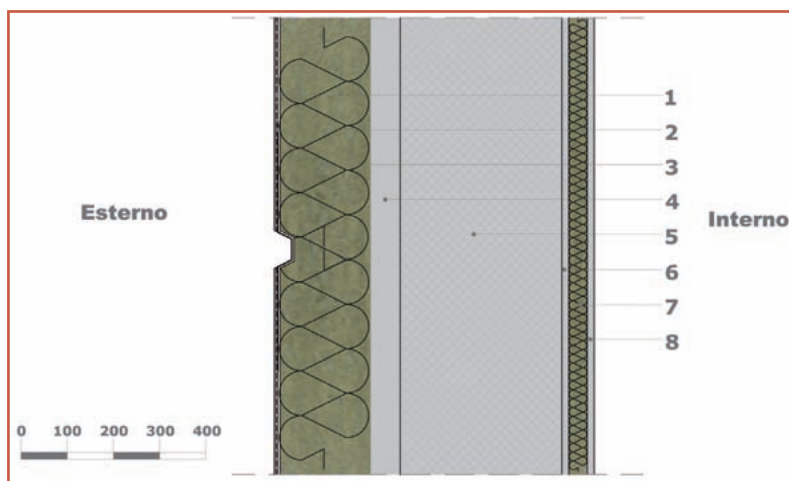
In termini di costi/benefici quanto conviene al cliente questo tipo di realizzazione piuttosto che una tradizionale?

L'unità immobiliare è oggetto di monitoraggio dei consumi di energia sia termica che elettrica, ma al momento non sono disponibili dati elaborati. Alcuni benefici sono difficilmente monetizzabili e dipendenti dalla sensibilità della Committenza: nel caso in questione ad esempio, è stato valutato come "impagabile" la qualità dell'aria fornita dall'impianto VMC. È possibile affermare che l'extra costo per realizzare un edificio ad alta efficienza rispetto a un edificio tradizionale non comporta un investimento eccessivo. Prova ne è che tutti i nuovi progetti edili puntano oggi come minimo alla classe A, per arrivare ad edifici efficienti non solo dal punto di vista energetico, ma anche ambientale.

Vista del soggiorno



finestre a singolo vetro sono state sostituite con nuove finestre a doppio vetro con una trasmittanza media di $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ ed i cassonetti sono stati rifatti posizionando la loro apertura all'esterno dell'abitazione, a favore sia di un alto grado di isolamento termico che acustico. Internamente, sia il rivestimento delle pareti verticali che quelle divisorie tra i locali, sono state realizzate con soluzioni a secco in cartongesso, con la possibilità di inserire ulteriore materiale isolante acustico e permettendo un agevole passaggio degli impianti senza creare tracce nelle pareti.



Caratteristiche tecniche

Efficienza energetica

- Classe energetica: **A con 27,29 kWh/m² anno**
- Volume lordo climatizzato (V): **948,56 m³**
- Superficie utile (S): **239,59 m²**
- Rapporto di forma (S/V): **0,66**
- Trasmittanza involucro opaco esterno verticale: **0,17 W/m²K**
- Trasmittanza involucro copertura: **0,11 W/m²K**
- Trasmittanza involucro trasparente: **1,3 W/m²K**
- Trasmittanza basamento: **0,19 W/m²K**

Impianti

- Tipologia impianto termico: **caldaia a condensazione**
- Potenza installata impianto termico: **22,5 kW**
- Tipologia terminali: **pannelli radianti a pavimento**
- Ventilazione: **meccanica controllata a doppio flusso con recuperatore**
- Home Automation: **Si**
- Fonti rinnovabili: **Impianto solare termico per produzione ACS e integrazione al riscaldamento**
- Tipologia pannelli: **collettori solari sottovuoto**
- Superficie pannelli: **8,5 m²**

L'impianto

Per soddisfare i bassi fabbisogni di energia primaria per il riscaldamento, si è

optato per l'installazione di una caldaia a condensazione e di prevedere, proprio per massimizzare il suo rendimento, un

sistema di emissione costituito da pannelli radianti a pavimento rivestito da massetto liquido autolivellante. Il progetto ha previsto inoltre la produzione di acqua calda sanitaria con un impianto solare termico sottovuoto il quale produce anche energia per l'integrazione a quella richiesta per il riscaldamento. Il sistema di controllo permette di agire sulla temperatura di mandata della caldaia in funzione della temperatura esterna. Il ricambio di aria all'interno degli ambienti abitati è garantito da un impianto di ventilazione meccanica controllata a doppio flusso con recuperatore di calore. Per diminuire i consumi di energia elettrica delle parti impiantistiche sono installate pompe di circolazione ad alta efficienza energetica ed un sistema di termoregolazione indipendente per ogni locale dell'abitazione. Il funzionamento del circolatore per la distribuzione dell'acqua calda sanitaria è stato collegato all'impianto domotico al fine di attivare la pompa nei soli periodi di effettivo utilizzo dell'acqua calda sanitaria. Gli impianti di illuminazione sono stati integrati nell'impianto domotico e, ove possibile, ad esempio per tutta l'illuminazione esterna, realizzati con lampade LED.



Particolare dell'involucro: 1. Intonaco; 2. Rasante; 3. Isolante in lana di roccia 200 mm; 4. Intonaco esistente; 5. Laterizio; 6. Intonaco; 7. Isolante in lana di roccia 40 mm; 8. Cartongesso



Particolare della copertura: 1. Guaina impermeabilizzante; 2. Isolante in lana di roccia 40 mm; 3. Isolante in lana di roccia 160 mm; 4. Barriera al vapore; 5. CLS alleggerito 110 mm; 6. Solaio; 7. Intonaco

I nomi dell'intervento

- Oggetto: **Riquilificazione energetica edificio unifamiliare**
- Località: **Lesmo (MB)**
- Committente: **privato**
- Destinazione d'uso: **Residenziale**
- Anno di progettazione: **2009-2010**
- Anno di realizzazione: **2010-2011**
- Progettazione energetica e impianti: **Ing. Michele Sardi**
- Certificatore energetico: **Ing. Luca Bertoni**
- Fornitore materiali isolanti: **Rockwool Italia**
- Fornitore impianti termici: **ATAG, Kloben, Giacomini, Lindab**

Sostenibilità e certificazione

Il progetto ha avuto anche una attenzione particolare per aspetti ambientali quali il recupero delle acque piovane per fini irri-

Peculiarità tecnologiche della residenza di Lesmo

Orientamento bioclimatico dell'edificio	
Studio delle radiazioni solari e delle ombre	
Studio della vegetazione e della fauna preesistenti	
Studio dei venti prevalenti	
Controllo climatico attraverso la vegetazione	
Involucro opaco ad alta coibenza termica	●
Superfici trasparenti basso-emissive	●
Utilizzo di materiali locali	●
Utilizzo di materiali privi di emissioni tossiche	●
Integrazione tra illuminazione naturale e artificiale	
Sorgenti luminose efficienti	●
Ventilazione naturale	●
Ventilazione meccanica controllata	●
Impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria	●
Impianti solare fotovoltaico per la produzione di energia elettrica	
Serra solare	
Impianto di climatizzazione ad alta efficienza	
Pompa di calore	
Energia geotermica	
Tetto verde	
Raccolta dell'acqua piovana	
Progettazione partecipata	
Certificazione energetica	●
Certificazione ambientale	

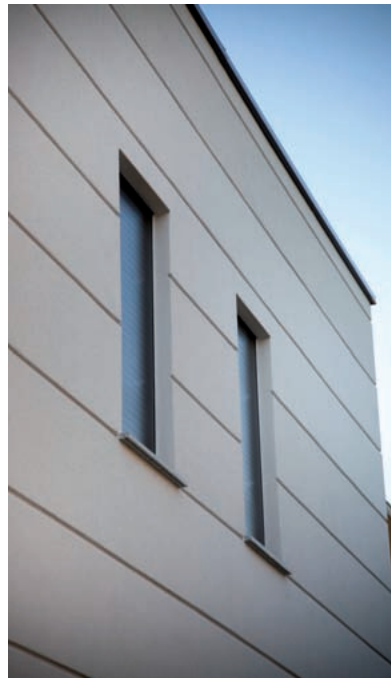


▲ Particolare del cappotto esterno

gui e la scelta di materiali di rivestimento delle pavimentazioni derivanti da materiali riciclati. Un altro aspetto ambientale considerato è stato quello di contribuire alla diminuzione del cosiddetto "effetto isola di calore" utilizzando una finitura della copertura di colore bianco. Le scelte energetiche sono state strategiche per passare da una classe energetica G a una classe energetica A (con 27,29 kWh/m² anno) che, considerando il criterio di classificazione in regione Lombardia, rappresenta un obiettivo di eccellenza per un edificio singolo di dimensioni relativamente contenute (S/V 0,66 elevato). ◆



▲ Centrale termica



▲ Facciata Est

