

Da casolare di campagna a residenza CasaClima R

in fase di certificazione

Come ottenere un miglioramento dell'efficienza energetica rispettando il carattere storico e testimoniale dell'edificio rurale.

La location è mozzafiato, direbbero Claudia e Pierangelo *producer* pubblicitari, i proprietari. Il casale è posto sul crinale fra le colline, ultima propaggine degli Appennini che, dopo una lunga corsa cominciata in Liguria, si tuffano mollemente nell'Adriatico. Nell'aria si respira già la salsedine, portata dal vento, di un mare che riluce appena svoltata l'ultima curva.

L'edificio si presenta con la conformazione tipica dei casolari di campagna dell'entroterra riminese. Ha un'origine prebellica. È stato abitato, stalla, fienile, e cantina di agricoltori e allevatori. Poi l'abbandono durato anni. Nel 1998 è stato ristrutturato attraverso un buon intervento che ne ha rispettato la conformazione e i materiali originari. Negli ultimi dieci anni è stato utilizzato quale casa al mare per i proprietari e per turisti svizzeri e tedeschi. Poi due anni fa i proprietari, che ora abitano e lavorano a Bologna, decidono di farne la loro residenza abituale e definitiva. Però... però Claudia vuole che questa casa sia rispettosa della natura nella quale è immersa, che non sprechi energia fossile inutilmente e che sia veramente confortevole. Si informa e scopre il mondo CasaClima e si appassiona. Insieme decidono: vogliamo abitare in una CasaClima a energia quasi zero, a zero emissioni e con grande comfort abitativo. Nel dicembre 2011 incaricano del progetto l'ing. Sergio Pesare-

si, consulente esperto CasaClima, e insieme cominciano a definire il percorso progettuale necessario a raggiungere l'obiettivo.

L'analisi dello stato di fatto

Per comprendere il funzionamento termigrometrico dell'edificio e per porre le giuste basi al progetto di risanamento viene condotta un'indagine termografica. L'analisi evidenzia i punti deboli dell'involucro e la presenza di vari ponti termici. In particolare dalla termografia si evincono una grossa dispersione di calore dagli infissi dovuta sia a notevoli spifferi d'aria che a scarsa qualità dei telai in legno e dei vetri; notevoli dispersioni attraverso la copertura e, soprattutto, attraverso il pavimento del piano terra posto su vespaio aerato; forti differenze di temperatura e quindi di trasmittanza termica nei muri del primo piano dovute alla presenza dei cassette metallici per l'incasso delle inferriate scorrevoli alle finestre. Inoltre in vari punti si rilevano fenomeni riconducibili a ponti termici in corrispondenza di architravi e cordoli nella muratura perimetrale. A questo punto si procede con le operazioni necessarie a comprendere a fondo lo stato di fatto dell'edificio: si reperiscono i progetti precedenti, architettonici e strutturali, e gli elaborati catastali e si inquadra storicamente

l'edificio. Si effettuano rilievi dimensionali e saggi per verificare la reale composizione di ogni stratigrafia muraria e di solaio. Si rilevano gli impianti esistenti, la loro natura, il loro stato di conservazione, il tipo di alimentazione e il loro grado di efficienza energetica.

Il casale presenta una muratura perimetrale a cassetta composta da muro a due teste intonacato esternamente e da una parete in blocchetti separati da pannelli in polistirene da 3 cm. La copertura è in struttura lignea con travi, travicelli e tavelle sulla quale è stata prima gettata una caldana in calcestruzzo armato e poi posati pannelli di polistirene da 6 cm, la guaina e infine i coppi. Le finestre in legno presentano fessure evidenti nel nodo controtelaio-telaio e hanno vetri-camera con canaline in alluminio. La caldaia è del tipo tradizionale a Gpl con distribuzione attraverso pregevoli radiatori in ghisa lavorata privi di valvole termostatiche.

Si è, infine, stimato che il fabbisogno termico per il riscaldamento dell'edificio esistente si attesta sui 200/220 kWh/m²anno.

Vincoli normativi ed esigenze dei committenti

Contemporaneamente ai rilievi si è presa visione degli strumenti urbanistici comunali che disciplinano gli interventi edilizi che si possono effettuare sull'edificio e si è preso atto dei vincoli che gravano su di esso, vincoli che sono perentori: l'edificio riveste un'importanza storico-testimoniale per la sua tipologia rurale e deve perciò mantenere inalterate le caratteristiche di ruralità e le dimensioni dell'intera sagoma esterna. Inoltre non possono essere installati, né in copertura né nell'area cortilizia esterna, pannelli fotovoltaici o impianti mini-eolici.

Oltre ai vincoli dettati dalle normative edilizie la progettazione deve fare i conti anche con i vincoli di opportunità dettati dalle esigenze dei proprietari che chiedono di rispettare le finiture di pregio presenti, quali le murature faccia a vista in mattoni e pietra, i solai con travi e tavelle in laterizio a vista e i pavimenti in cotto pregiato e di non stravolgere, né internamente né esternamente, il carattere di sobrietà rurale che caratterizza ogni ambiente del casale, con il posizionamento di macchinari incongrui.

Il risanamento energetico dell'involucro

A questo punto del percorso, sulla base dei dati ricavati e sulla scorta delle diverse si-



mulazioni energetiche effettuate e delle loro convenienze economiche, il team di progettazione, ha sviluppato il concept energetico e ha progettato l'intervento di risanamento energetico che ha coinvolto sia l'involucro dell'edificio, sia l'impiantistica.

Per quanto riguarda le pareti esterne, per diminuire il fabbisogno energetico si è reso necessario provvedere alla posa di un isolamento a cappotto. Appurato che il posizionamento all'interno non avrebbe risolto le problematiche igro-termiche legate alla presenza di ponti termici, si è optato per la sua posizione all'esterno che, però, si scontrava con il divieto normativo di extra-spessori. In base ai saggi effettuati si è rilevato uno spessore elevato di intonaco esterno (3/4 cm) e così si è pensato di asportarlo e di sostituirlo con un cappotto in pannelli rigidi composti con aerogel posto fra due lastre di sughero aventi spessore di 2,4 cm sulla facciata posta a nord e di 1,4 cm sulle altre facciate. L'aerogel è un prodotto naturale ad alta tecnologia a base di silice, ha una conduttività pari a 0,013 W/mK e garantisce quindi alto isolamento con piccoli spessori. Nella parete nord è stato posato anche un intonaco termo-isolante sul lato interno. Nelle parti in cui vi è muratura a faccia vista il cappotto è stato realizzato sul lato interno con l'aggiunta di un freno al vapore per evitare condensa interstiziale. Le decorazioni esterne (cornici, marcapiani) sono state ripristinate sostituendo i precedenti elementi in cemento con identici elementi in polistirene estruso rivestito.

Per quanto riguarda la copertura lo strato coibente esistente è stato asportato e sostituito da tre strati di aerogel da 1 cm in rotolo e da



Il vano tecnico con il nuovo impianto di ventilazione meccanica controllata



Test di Blower-Door

un pannello di fibra di legno da 3 cm per aumentare la massa e quindi lo sfasamento.

Il solaio verso terreno con vespaio aerato formato da elementi plastici, caratterizzato da notevoli dispersioni termiche, non permetteva un intervento sull'intradosso in quanto era già presente un bellissimo pavimento realizzato con tavole pregiate in cotto antico. Basandosi sulle fotografie di cantiere scattate durante l'intervento di ristrutturazione del 1998 si sono individuati il posizionamento degli elementi plastici e si è studiato il modo per riempirli attraverso l'insufflaggio di perle vergini di polistirene espanso addizionato con grafite. L'accesso alle cavità è stato possibile sfruttando i canali di aerazione e utilizzando tubazioni flessibili a piccolo diametro indirizzati tramite telecamere inserite nel vespaio.

Gli infissi esistenti sono stati sostituiti con altri infissi sempre in legno e con medesimo disegno. Le banchine e le soglie, realizzate con pietre di pregio, sono state smontate, tagliate e in seguito rimontate dopo aver posto il controtelaio in legno fra la parte interna e quella esterna. Le banchine e le soglie sono state isolate dalla muratura circostante con pannelli di polistirene estruso. Gli infissi sono stati montati con molta cura dei particolari per evitare fuoriuscite di aria e vapore e ingresso di aria o pioggia esterne. I cassonetti di incasso delle inferriate sono stati riempiti per insufflazione di perle vergini di polistirene espanso additivato con grafite.

Si è inoltre provveduto ad interventi localizzati per garantire la tenuta all'aria interna e per attenuare, correggere od eliminare i ponti termici presenti, anche in situazioni di muratura con faccia a vista. Ogni nodo è stato verificato con un programma agli elementi finiti per verificare che non si presentassero situazioni di discomfort interno dovuto a temperature superficiali troppo basse.

Interventi di miglioramento impiantistico

Per ottimizzare il ricambio d'aria e non sprecare il prezioso calore contenuto nell'aria esausta è stato installato l'impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore ad alta efficienza. Diverse soluzioni (ideate ad hoc con notevole sforzo di fantasia!) hanno permesso di posizionare i tanti canali e le bocchette nel rispetto dei vincoli interni che imponevano la salvaguardia delle pavimentazioni, delle pareti con muratura faccia a vista e dei soffitti con travi e tavole a vista.

L'impianto termo-idraulico esistente è stato oggetto solo di alcuni interventi di miglioramento non essendo possibile intervenire sulle pavimentazioni esistenti. La caldaia esistente è stata affiancata da una termocucina a legna che è in grado di soddisfare, da sola, alla totale esigenza di calore per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria. È stato installato un puffer da 300 litri e sono stati posti due pannelli solari termici al di sotto di due finestre in copertura. Sono state installate valvole termostatiche sui termosifoni esistenti in ghisa e cronotermostati ambiente.

Il cantiere è stato continuamente monitorato e verificato tramite prova Blower Door Test, termografie e sopralluoghi da parte dell'Agenzia CasaClima. In particolare la prova del Blower Door test ha rilevato un valore n_{50} inferiore a $1,7 \text{ h}^{-1}$.

Il progetto ha soddisfatto appieno i requisiti di qualità richiesti dal protocollo di certificazione CasaClima R. Per quanto riguarda il calcolo del fabbisogno di riscaldamento annuale dopo il risanamento esso si attesta sui $21 \text{ kWh/m}^2\text{a}$. Pertanto la richiesta di Claudia e Pierangelo di un intervento di miglioramento dell'efficienza energetica a fattore 10 è stata soddisfatta.

La parola ai committenti

Claudia e Pierangelo Spina parlano del risanamento della loro casa.

Abitiamo a Bologna e per anni abbiamo trascorso i nostri week-end a San Giovanni in Marignano, sulle colline di Rimini, nella nostra casa che possiede la conformazione tipica delle vecchie case rurali delle nostre campagne. L'avevamo ristrutturata nel 1998. Poi l'anno scorso abbiamo deciso di farne la nostra abitazione per tutto l'anno. Volevamo però renderla più confortevole e meno dispendiosa dal punto di vista energetico. Il nostro obiettivo era ottenere una certificazione CasaClima perché riteniamo che continuare a sprecare petrolio e a produrre indiscriminatamente gas serra non sia più eticamente e socialmente sostenibile. Avevamo però anche dei vincoli da rispettare che una casa di nuova costruzione non ha: difficile, dunque, rientrare nei parametri di una CasaClima A. Durante la fase di progettazione siamo venuti a conoscenza del nuovo standard CasaClima R, studiato appositamente per gli interventi di ristrutturazione, e così abbiamo chiesto di inserire il nostro lavoro come uno dei progetti-pilota. L'Agenzia, con nostra grande soddisfazione, ha accettato. Ora siamo ormai al termine dei lavori e a breve è prevista anche la consegna della targhetta CasaClima R.

Quali erano gli obiettivi che vi eravate posti con l'intervento di risanamento?



Principalmente quelli di migliorare il comfort interno e diminuire la spesa energetica che era molto alta. Per individuare dove e come intervenire abbiamo inizialmente fatto svolgere un'indagine termografica dalla quale abbiamo appreso diverse indicazioni: che, ad esempio, dagli infissi filtrava molta aria fredda, che i muri perimetrali avevano in più punti temperature differenti e che il pavimento del piano terra era molto più freddo delle pareti.

Come mai avete pensato di farvi aiutare da un Consulente Energetico CasaClima?

Perché riteniamo CasaClima l'unico ente certificatore in Italia degno della nostra fiducia. Perché ha una modalità chiara e trasparente.

Avete pensato subito alla certificazione dell'edificio o la ricerca del consulente?

1/3 Werbung
isodomus



Coibentazione della copertura con materassino in aerogel



Taglio termico dei davanzali



Risoluzione dei ponti termici in corrispondenza del foro finestra

te era indipendente da questa volontà?

La nostra preoccupazione era trovare la soluzione adatta alle nostre esigenze. E abbiamo cercato un consulente fra quelli indicati da CasaClima affinché portasse la filosofia e la professionalità di CasaClima nel nostro caso specifico. La certificazione è diventata per noi, ma anche per tutti quelli che hanno lavorato in cantiere, l'obiettivo e il suggello di questo nostro lavoro e la targhetta CasaClima R che speriamo di ricevere a breve sarà la testimonianza di questo nostro impegno.

Come siete entrati in contatto con il Consulente Energetico CasaClima? La vostra scelta è ricaduta su un professionista conosciuto?

Abbiamo individuato l'ing. Pesaresi nell'elenco dei Consulenti sul sito CasaClima. Non lo conoscevamo. Ci siamo trovati subito sulla stessa lunghezza d'onda. Abbiamo instaurato un rapporto di reciproca stima e collaborazione.

Le scelte tecniche sono sempre state condivise?

Sempre. Abbiamo portato avanti la fase di progettazione condividendo soluzioni e obiettivi.

Come si è svolta l'attività di consulenza? È stata affiancata anche dalla progettazione vera e propria?

Nel nostro caso l'attività di consulenza energetica doveva obbligatoriamente essere svolta contestualmente alla progettazione architettonica in quanto ogni scelta doveva confrontarsi contemporaneamente con il vincolo storico-testimoniale del fabbricato, con le limitazioni che ci eravamo dati di salvaguardare le parti già riqualificate e, soprattutto, con la volontà di non stravolgere l'impianto rurale dell'edificio prestando attenzione ad ogni particolare. Abbiamo pertanto chiesto all'ing. Sergio Pesaresi, che svolge principalmente l'attività di progettista architettonico, di procedere ad una progettazione integrata che gestisse la complessità dell'intervento, compresa la difficile integrazione dei nuovi impianti con la preesistenza.

Nella scelta delle soluzioni per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'involucro i costi dei materiali e della realizzazione delle diverse soluzioni sono stati un parametro di discriminazione e fino a che punto?

Ci siamo trovati davanti ad un bivio: da una parte i numerosi svantaggi e le difficoltà di gestire

la coibentazione dell'involucro con cappotto interno e dall'altra l'impossibilità normativa di procedere ad una soluzione tradizionale di cappotto esterno che aumentava le dimensioni del fabbricato. Abbiamo quindi optato, e questo è stato un pò il filo conduttore di tutto l'intervento, per scelte innovative, sperimentando varie soluzioni non tradizionali. Così per la coibentazione esterna in parete e in copertura abbiamo utilizzato lastre di aerogel, materiale che abbiamo scoperto attraverso le nostre ricerche in internet e trovandolo estremamente interessante non abbiamo esitato a proporlo al nostro consulente. E' una soluzione indubbiamente costosa ma è l'unica che ci poteva permettere di realizzare l'intervento avendo a disposizione spessori minimi!

Il consulente energetico è stato d'aiuto anche nelle scelte impiantistiche e in che modo?

Il progettista-consulente ha presieduto il team di progettazione che ha determinato il concept energetico. Il team ha individuato dieci variabili che, combinate fra loro, davano luogo a formulazioni impiantistiche diverse. All'interno di queste noi abbiamo individuato la combinazione più adatta alle nostre esigenze e al nostro stile di vita.

A lavori praticamente conclusi qual è il grado di soddisfazione in merito al progetto e alla consulenza energetica?

Siamo molto soddisfatti per il modo di procedere che ci ha sempre coinvolto attivamente e per le soluzioni che sono state adottate, che sono soluzioni innovative e tecnologicamente molto avanzate ma che si sposano bene con il contesto storico e rurale della nostra casa e per la nostra filosofia di vita pulita, perché è importante il risparmio che avremo in futuro, ma è altrettanto fondamentale il poter vivere in maniera più ecosostenibile. Vorremo approfittare di questa intervista per ringraziare i consulenti, i fornitori e tutti, ma un ringraziamento particolare va al Responsabile dei Lavori Roberto Stocchi e alle maestranze, coordinate dallo stesso, che hanno contribuito con la loro professionalità e con estrema passione alla buona riuscita del nostro sogno.

Pensate che i soldi per la consulenza siano ben spesi?

Riteniamo di sì. Il consulente energetico è stato di aiuto per individuare bene gli obiettivi, che erano comfort interno ed efficienza energetica, e per trovare la strada migliore per arrivarci. **C**