

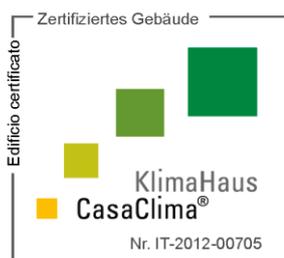


H O M E

**PROGETTO
CASA
CLIMA**

Relazione Technica

a cura di ing. Graziano Rossetto



Committente:	Sigg. Michelon / Dalto / Rossetto
Località:	Conegliano (TV)
Progettista architettonico e strutturale:	ing. Graziano Rossetto
Anno:	2008 – 2010
Classe energetica:	(D.Lgs 192/2005 e s.m.i.) A+
Classe energetica con protocollo CasaClima:	classe A (cert. IT-2012-00705)

La consapevolezza che il miglior guadagno sia il “risparmio”, è la base su cui ogni progettazione edilizia va affrontata. Risparmio energetico: ne guadagniamo noi (economicamente) e ne guadagna l’ambiente (minor CO2 immessa nell’atmosfera). L’edilizia sostenibile, ovvero la creazione (o il recupero) di edifici con standard di alta efficienza è possibile a tutti.

Vi voglio raccontare la mia esperienza sia come progettista che come utilizzatore finale della nostra casa per la quale siamo entrati in possesso a luglio 2008. L’abitazione, risalente a metà anni ‘50, è di quelle con camere da quasi 20 mq e formata da ampi spazi interni. La struttura, tipica dell’epoca, presenta una muratura al piano terra in roccia squadrata con rinforzi d’angolo in mattoni pieni, avente uno spessore di circa 45 cm., solaio di piano in travetti e pignatte in cotto, gettato in opera, muratura al piano primo in mattoni pieni da cm. 30, formante una risega da cm. 15 col muro del piano terra, un solaio di copertura piano in travetti prefabbricati ad “I” – tipo “varese” – aventi una mezza tavella sul lato inferiore al fine di accogliere l’intonaco.

Completava il tutto, un sottotetto accessibile, ma non praticabile, a causa della mancanza di un piano calpestabile. Infine il tetto, a padiglione, è sorretto da travi in c.a. montanti su muratura portante. La casa si presentava sollevata da terra (quota di campagna) per circa 60 cm., poggiante su fondazioni nastriforme superficiali, mentre la parte interna di calpestio poggiava su un ampio spessore di ghiaione misto ad uso vespaio. L’edificio era dotato di ampie finestre con finestre a vetro singolo e tapparelle oscuranti con grandi cassonetti di contenimento. Le altezze interne erano di 3 mt. sia per il piano giorno che per il piano notte. Completavano l’esterno, due grandi terrazze, una a nord-ovest e l’altra a nord-est.



Da un punto di vista impiantistico, l'edificio era asservito da una caldaia a gas (precedentemente era a gasolio) da 46,5 KW con bollitore integrato da 100 L., una distribuzione del calore e dell'acqua calda sanitaria con tubazioni isolate con "foglio di giornale" all'interno delle murature e semplicemente appoggiate sul ghiaione per la distribuzione al piano terra. Le stanze erano riscaldate da termosifoni in acciaio/ghisa molto imponenti e posti su nicchia sotto le finestre.

Questi erano i dati energetici dell'edificio nello stato di fatto:

Volume lordo riscaldato (V)	1068,80 mc
Superficie disperdente (S)	674,70 mq
Rapporto S/V	0,63 m-1
Sup. utile (Su)	240,93 mq
Comune	Conegliano (TV)
Zona climatica	E ; 2536 g.g.

Il calcolo del fabbisogno energetico dava questi valori:

Fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale	60.707 KW/anno
---	----------------

Energia primaria per la climatizzazione invernale Epi	252 KW/(mq*anno)
---	------------------

Classe energetica dell'edificio: G

In sintesi, l'edificio consumava un equivalente di 25 mc di metano per metro quadro di superficie netta, all'anno. Il conteggio dei consumi (costo al mc di metano=0,90 €/mc) è presto fatto: $(25 \times 240,93) \times 0,90 = 5.204$ €/anno solo per il riscaldamento invernale. Se ci aggiungiamo anche la produzione di acqua calda sanitaria superiamo i 6.000,00 € di costi energetici. Tali valori di costi sono stati confermati dalla proprietà precedente e mi hanno fatto riflettere molto in sede di progettazione.

Se consideriamo il fatto che i dati ISTAT del nostro paese riportano 7,1 milioni di edifici ad uso abitativo costruiti prima del 1971 ed altri 3,2 milioni costruiti tra il 1972 ed il 1991, possiamo immaginare il buco energetico che solo questi creano ogni anno. La prima legge sul contenimento energetico fu varata nel 1976 (legge 373/76) in seguito alla crisi economica provocata dal petrolio. A seguire venne varata nel 1991 la Legge 10/91 che cercò di regolamentare le costruzioni dal punto di vista degli isolamenti e dell'impiantistica. Ma era ancora poca cosa. Ne risulta che il grosso del patrimonio edilizio è precedente alle prime due leggi in materia energetica, ma anche gli edifici che vennero costruiti in periodo "legiferato" hanno caratteristiche ben lontani (anche con le attuali normative) dagli standard imposti dalle direttive europee, ma soprattutto dal concetto di edilizia sostenibile.

Per tutti questi buoni motivi abbiamo deciso di affrontare la riqualificazione energetica della nostra nuova casa, secondo uno standard trasversale a tutte le norme: la certificazione Casa Clima, gestita dall'Agenzia di Bolzano.

Il concetto è molto semplice: coibentare molto bene l'involucro edilizio.

Vanno curate tutte le parti: la zona in appoggio al terreno, le murature a divisione con zone non riscaldate e con l'esterno, il solaio o il tetto di copertura. Vanno eliminati del tutto i ponti termici lineari e quelli puntuali ed installate finestre performanti, sfruttando nel contempo l'illuminazione naturale e i guadagni gratuiti dati dal sole.

Nel contempo ci si deve orientare verso le energie rinnovabili, il sole (nel nostro caso), mediante utilizzo di impianti del tipo Fotovoltaico e solare termico.

Il concetto sul rinnovabile, è molto semplice: c'è un'energia più rinnovabile del sole, del vento, della terra, dell'acqua ed è quella che non consumiamo!

Ecco l'importanza di creare un involucro che sia il meno disperdente possibile.

Questa la base su cui partire, sapendo che, nel nostro caso, l'edificio è esistente e quindi vanno individuate le possibili limitazioni negli interventi di riqualificazione energetica. Unico scopo finale: ottenere un elevato standard qualitativo interno con un ridotto consumo energetico complessivo, attingendo il più possibile dalle fonti alternative.

L'INTERVENTO EFFETTUATO

A: Piano terra ed interferenza con il terreno

Non potendo intervenire con la coibentazione delle fondazioni con il terreno, si è ridotto il ponte termico attenuandolo lungo le murature principali ed eliminandolo completamente nelle zone interne di calpestio. Quest'ultimo è stato innalzato a circa 80 cm. dal piano campagna (p.c.), mediante coibentazione costituita da circa 10 cm. di calcestruzzo alleggerito con polistirolo sfuso, posandoci sopra 6 cm. di pannello in PUR (poliuretano), successiva posa di doppio nylon per la risalita di eventuale umidità, massetto da 5-6 cm. armato con rete e finitura con pavimentazione in legno del tipo "prefinito" in rovere spazzolato da 15 mm.

Internamente le murature principali sono state isolate a parete con cm. 3 di PUR per l'altezza di cm. 10, come il calcestruzzo alleggerito, in modo che costituissero continuità con la lastra in PUR del piano. All'esterno i muri perimetrali sono stati coibentati fino alla quota di - 10 cm. dal p.c. attraverso una prima demolizione del marciapiede esistente e la successiva ricostruzione con inghisaggi puntuali in adesione alla lastra di XPS da cm. 6 che ha costituito la zoccolatura di base su cui poi è stato creato lo zoccolo in marmo delle facciate. Su quest'ultimo si è appoggiato il cappotto termico da cm. 12 in PUR.

L'intervento edilizio prevedeva dei volumi in ampliamento a chiusura di spazi vuoti o come nuove volumetrie uscenti dalla sagoma originale. Tutti questi volumi sono stati isolati da terra ed hanno permesso l'eliminazione dei ponti termici importanti. E' stato posata, sotto il massetto di calpestio, una lastra da cm. 3/5 in PUR in continuità col cappotto successivo sulle pareti perimetrali dell'edificio.

B: Coibentazione davanzali finestre e soglie porte

Per eliminare i ponti termici causati dalla posa dei marmi per davanzali e soglie (dalle nostre parti è consuetudine posarli a filo interno stanze visto che i serramenti sono sempre sull'interno muratura), i marmi delle finestre sono stati adagiati su coibente ad alta densità in PUR da cm. 3, mentre le soglie delle porte sono state posate su blocchi in calcestruzzo leggero autoclavato. I marmi sono stati arretrati di circa 5 cm. verso l'esterno per accogliere una fascia di PUR da cm. 3 e successivo intonaco posato su rete fibrorinforzata.

C: Cappotto esterno

E' stato posto in opera un cappotto termico costituito da 12 cm. di PUR con sistema certificato ETAG (pannelli coibenti, fissaggi, collanti, rete e finitura), risvoltando il sistema anche sui fori con spessori variabili dai 3 ai 5 cm. a seconda delle possibilità locali. Le due terrazze esterne poste al piano primo sono state interamente "incappottate" col medesimo sistema, inserendo sul piano di calpestio le lastre in PUR da cm. 6, poste in continuità con il cappotto di parete. Anche la cornice del tetto è stata oggetto di posa del cappotto, mediante PUR da cm. 5 per la parte sporgente nella facciata inferiore e da cm. 12 sulla testa, mantenendo così inalterato lo sporto preesistente.

D: Isolamento del sottotetto

Il solaio del piano primo è a tipologia tipica dell'epoca, ovvero a travetti ad "I" prefabbricati con interposta sulla parte inferiore un mezza tavella in cotto necessaria per la posa dell'intonaco a soffitto. I travetti, posti ad un interasse di circa 1 mt. tra di loro, presentano una zona libera di circa 20 cm. di altezza. Questo spazio è stato riempito con polistirolo sfuso per l'intera altezza, a cui è seguita la tamponatura superficiale con pannello in OSB di legno da 15 mm., costituente il piano calpestabile su tutta l'area del sottotetto. Al di sopra di questo piano è stato posto un telo a freno vapore ed al di sopra sono stati posati dei pannelli in PUR da cm. 6, sigillando le interferenze con la cordatura perimetrale con malta termica.

Infine, dato che l'altezza libera interna delle stanze è stata portata agli standard abitativi attuali (2,70 mt per le zone abitabili e 2,60 per le zone agibili) mediante posa di controsoffitto, si è posato un materassino da cm. 8 di lana di vetro sopra la lastra in cartongesso. Tutte le pareti perimetrali, nelle zone interne all'intercapedine formata tra il controsoffitto ed il solaio, si è posata verticalmente una fila di lastre in PUR da cm. 6 avente scopo di attenuazione del ponte termico della cornice che non è stata coibentata nella parte esterna superiormente sulla falda del tetto, per impossibilità tecnica. Anche le murature di spina di sostegno delle falde del tetto, sono state incappottate con PUR da cm. 6.

E: Tetto in legno facente parte dell'ampliamento

Come accennato in precedenza, è stato creato un piccolo ampliamento costituito da un garage e da un nuovo volume ad uso cucina. Il tetto di quest'ultima è stato realizzato in legno con coibentazione formata da un pacchetto di cm. 20 di fibra di legno e ventilazione superiore da cm. 5 con pannello superiore di legno in OSB da mm. 15.

F: Chiusure fori, finestre e porte

Sono stati installati serramenti in frassino lamellare sp. anta e telaio 68 mm. (legno duro con peso specifico superiore a 700 kg/mc) spazzolati e laccati per esaltarne le caratteristiche della venatura. Prodotti progettati e realizzati nel rispetto delle tecniche e possibilità realizzative più recenti consentite per lo specifico spessore delle ante senza dimenticare l'ambiente.

La scelta del legno da utilizzare, in parte legata all'aspetto estetico, senza tralasciare alcuni concetti di base di una buona prassi "bioedilizia" che predilige l'uso di materiali, (legni in questo caso) provenienti da zone forestali vicine, perciò legni della stessa fascia climatica con reazioni alle differenze di temperatura/ clima (estate inverno) già associate appartenenti al dna stesso del legno. Un occhio di particolare riguardo è stato dato alla scelta della tipologia delle vetrocamera utilizzate, 6vsg/15/6vsg basso emissivo (per i vetri di sicurezza) e 4/18/5 basso emissivo per le restanti vetrate, tutte abbinata a camera interna del vetro riempita con gas Argon per un valore isolante della vetrata di $U_g=1,1 \text{ W/mK}$.

Particolare attenzione, non meno importante nella scelta della composizione del vetro, è stata posta anche nella scelta del distanziatore, profilo interno Warm-Edge, composto da una base in acciaio rivestita in pvc tale da permettere una trasmittanza termica lineare sul perimetro del vetro con un coefficiente correttivo PSI di appena 0.04. L'insieme degli elementi studiati permette dei valori di trasmittanza molto bassi sotto $U_w=1.3 \text{ W/mK}$ complessivo. I nodi dell'infisso in frassino con doppia guarnizione arrivano a $U_f=1.7 \text{ W/mK}$.

Anche la scelta delle porte blindate esterne è stata fatta con un occhio all'estetica e un altro alla capacità tecnica di isolamento e prestazione complessiva della stessa, rivestimenti in legno raffinati, elementi di isolamento e coibentazione interna dell'anta con pannelli ad alto isolamento e particolari accessori di completamento dei "punti deboli" (adozione di soglia parafreddi e kit per tenuta termica) fanno sì che il valore isolante del blindato sia di $U=0,9 \text{ W/mK}$.

Non va dimenticato nella fase conclusiva del lavoro, la realizzazione delle pose in opera degli infissi, eseguita con l'impiego di 4 tipi di sigillature del giunto, nastri auto espandenti con tenuta all'aria e all'acqua su tutto il perimetro, sigillatura esterna con adeguati siliconi, sigillatura del perimetro finestra con schiuma poliuretana del tipo FlexyFoam, e aggiunta su lato interno di nastro impermeabilizzante contro dispersione di vapore dall'interno. La posa è avvenuta nel rispetto della normativa sulla tenuta all'aria, certificata dalla prova del Blower Door Test eseguita in cantiere.

G: Isolamento del sottotetto

L'edificio è servito da un impianto F.V. da 2,925 KWp posto a sud – sud/ovest integrato in falda ed un impianto di produzione acqua calda sanitaria con solare termico con 5 mq. di pannelli captanti piani e bollitore dedicato da 300L. La climatizzazione interna, sia invernale che estiva, è garantita da 3 pompe di calore aria/aria con recupero del calore, ricambio e filtrazione d'aria, con efficienza del 92%. Ciascuna macchina asserva un massimo di 400 mc di aria trattata e lavorano in completa autonomia di zona.

Un sistema di canalizzazioni distribuisce la climatizzazione fra le varie stanze, aspirando l'aria viziata e calda dalla "zone sporche" della casa (cucina, bagni, lavanderia, ripostigli) e distribuendo l'aria climatizzata (recuperandone il calore in inverno con efficienza del 92%) a tutte le altre stanze dell'edificio. In tal modo viene a crearsi una situazione di omogeneità e confort abitativo all'interno dell'edificio, senza avere aria in percepibile movimento (vel. Max aria in uscita di 2 m/sec) e garantendo un ricambio d'aria efficiente senza l'apertura di finestre (con ovvio vantaggio del bilancio energetico).

Due delle tre macchine di climatizzazione forniscono anche acqua calda sanitaria caricando un pouf da 200 L. dedicato, posto in serie con il bollitore del solare termico con il quale scambia calore. Le macchine a pompa di calore, raggiungono un COP (rapporto fra potenza termica prodotta e potenza elettrica assorbita) di 4,0. La potenza elettrica massima assorbita dalla singola macchina climatizzante è di 1,2 KW, valore molto efficiente, a cui corrisponde una produzione di potenza termica pari a 4,0/4,8 KW.

Infine l'edificio, per una questione di "cuore", è servito da un sistema formato da "stube" a legna avente un rendimento energetico certificato superiore al 75%. I bagni padronali, oltre ad avere il riscaldamento canalizzato, sono dotati di termosifone elettrico (300W e 500W rispettivamente) in integrazione, usato anche come scaldasalvietta.

Circa la dotazione elettrodomestica, ci si è orientati per soluzioni avente classe energetica alta (>A). La zona a cottura è ad induzione con piastre scaldanti autolimitate a 2,8KW di potenza che ha permesso l'indipendenza energetica dell'edificio dal GAS.

Tutta la gestione interna della parte elettrica e controllo luci, macchine ed elettrodomestici, sistema di video sorveglianza, rete locale e gestione da remoto dell'edificio è stato implementato con domotica nel sistema Home PLC (HPLC) implementabile anche in un futuro. L'impianto elettrico e speciale dell'abitazione DOMOTICA utilizzano sistemi distributivi evoluti affidando la comunicazione tra essi ad un bus di campo a più livelli.

L'illuminazione esterna è stata realizzata con led ad alta potenza e questa tecnologia è stata inserita anche in alcune zone interne dell'edificio (ingresso, scala, cucina, bagni) installando altrove della componentistica elettrica in grado di accettare in un futuro prossimo la tecnologia ad alta efficienza energetica quale quella dei Led. A seguito degli interventi sopra citati, i nuovi parametri energetici risultanti dai calcoli Casa Clima sono stati i seguenti:

Volume lordo riscaldato (V)	1140,40 mc
Superficie disperdente (S)	748,57 mq
Rapporto S/V	0,66 m-1
Sup. utile (Su)	283,72 mq

Il calcolo del fabbisogno energetico dava questi valori:

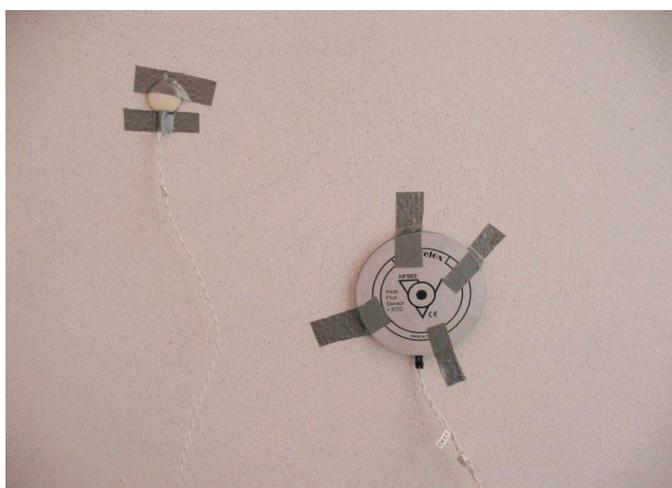
Fabbisogno di calore per la climatizzazione invernale	8354 KW/anno
Efficienza involucro edilizio	29 KW/(m ² *anno)

Classe energetica dell'edificio, secondo lo standard Casa Clima: A

Prove in situ su trasmittanza

Per edifici nuovi la valutazione della trasmittanza si basa su dati provenienti dai produttori e ottenuti tramite calcolo della stratigrafia, sempre con caratteristiche dei materiali impiegati forniti dal produttore stesso.

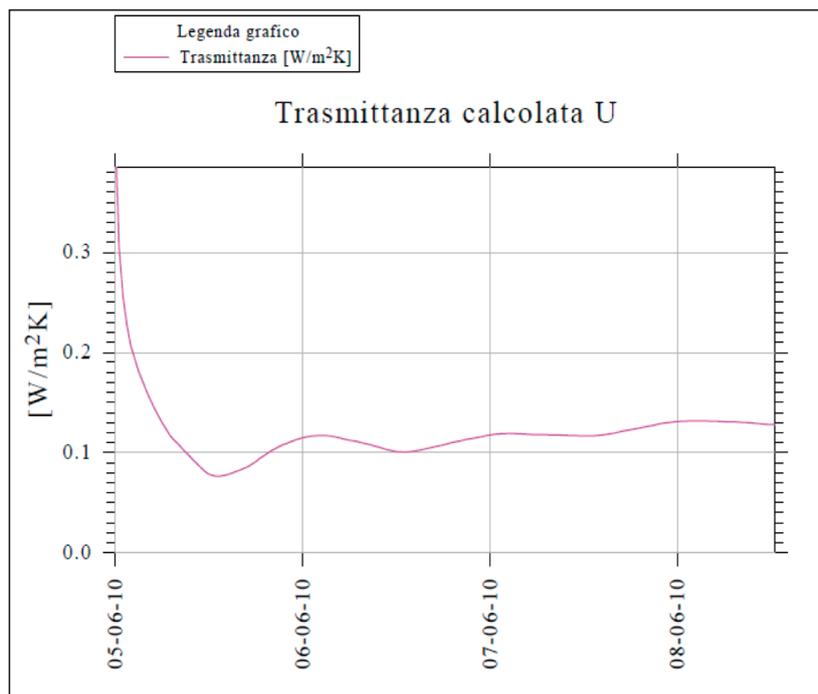
Nel caso di ristrutturazione edilizia, se si volessero adeguare le prestazioni energetiche ai requisiti di norma, potrebbe essere conveniente procedere con una misura in opera preventiva. La stratigrafia muraria, e quindi il dato della trasmittanza può essere calcolata in accordo con la norma EN ISO 6946, non è sempre possibile conoscerla perché: o non si possono prelevare campioni di muratura con metodo invasivo, o in corso d'opera è stato cambiato il progetto originario, o modificata l'omogeneità della parete. In questi casi la misura della trasmittanza in opera può rivelarsi soluzione efficace anche nella fase successiva di controllo.



Nel caso in cui le prestazioni degli involucri edilizi dovessero essere valutate, per esempio in sede di audit per confermare quanto dichiarato dal costruttore, le prove in opera potrebbero subire uno sviluppo nel giudizio terzo come quella della nuova figura professionale del certificatore energetico.

Oltre al valore di trasmittanza termica si dovrebbe abbinare anche quello sempre più importante di inerzia termica, ricavato da tabelle in rapporto alla massa della parete. La prova con termoflussimetro in effetti dà indicazioni sul tempo di sfasamento dell'onda termica durante il periodo di prova e quindi fornisce indizi sulle caratteristiche di inerzia termica dell'involucro. Inerzia composta da due parametri: lo smorzamento, inteso come rapporto tra il valore di ampiezza dell'onda esterna e quella interna e, lo sfasamento, inteso come tempo di attraversamento degli effetti termici che si hanno all'esterno.

Nel ns caso, l'indagine ha permesso di valutare scientificamente il valore di trasmittanza della muratura ed anche valutare lo sfasamento termico, importante per un buon comportamento estivo dell'edificio. Si vede, sopra, la macchina frigorifera dotata di sonde termiche affisse sul muro, macchinario che ha fornito il delta termico necessario per dar corso al flusso termico da analizzare. Sotto le sonde, presenti anche sulla parte interna della muratura.



Questa analisi ha permesso un confronto con i calcoli teorici e quelli in sito per le pareti verticali opache con materiale termoisolante tipo PUR da 120 mm: il progetto prevedeva un valore di trasmittanza globale di 0,2 [W/m²K] il risultato conferma un sovradimensionamento del 30 %, il che ha permesso di utilizzare il valore esatto pari a 0,13 [W/m²K]. Lo sfasamento calcolato è stato superiore alle 16 ore, ovvero prima che il caldo estivo entri dalle murature, devono passare 16 ore, ma nel frattempo è già arrivata sera e la temperatura esterna si è abbassata.

Blower door test - verifica della tenuta all'aria dell'involucro

A causa della permeabilità all'aria dell'involucro edilizio l'aria fredda esterna entra dalle fessure e raffredda le superfici, mentre l'aria umida e calda interna si dirige verso l'esterno e a contatto con le superfici fredde condensa e può dare luogo alla formazione di muffe. Per evitare spiacevoli sorprese di questo tipo è necessario realizzare una buona tenuta all'aria dell'involucro, che deve, per questo motivo, prevedere uno strato continuo impermeabile all'aria. Il blower door test serve, appunto, per determinare l'ermeticità di una casa.

Esso valuta il flusso d'aria che attraversa l'involucro edilizio a seguito della differenza di pressione (50 Pascal) generata da un potente ventilatore. Il blower door test, se abbinato ad un'ispezione termografica, permette di individuare e studiare accuratamente le dispersioni termiche dovute alle infiltrazioni d'aria attraverso l'involucro edilizio. Questo perché, nelle case ad alta efficienza energetica, la quantità di energia dispersa per ventilazione "naturale" risulta essere più pesante energeticamente delle perdite per trasmittanza dell'involucro stesso.

Vanno quindi curati tutti i passaggi ed i punti in cui ci possa essere filtrazione di aria dall'esterno (tubi, cannette, canaline, telaio dei serramenti). Nel nostro intervento è stato studiato anche il sistema di ossigenazione della stube, adottando particolari sistemi di chiusura ermetica delle bocche di carico, volute comunque ampie e a vetro, al fine di sfruttare la bellezza del fuoco (nonostante sia di breve durata!).

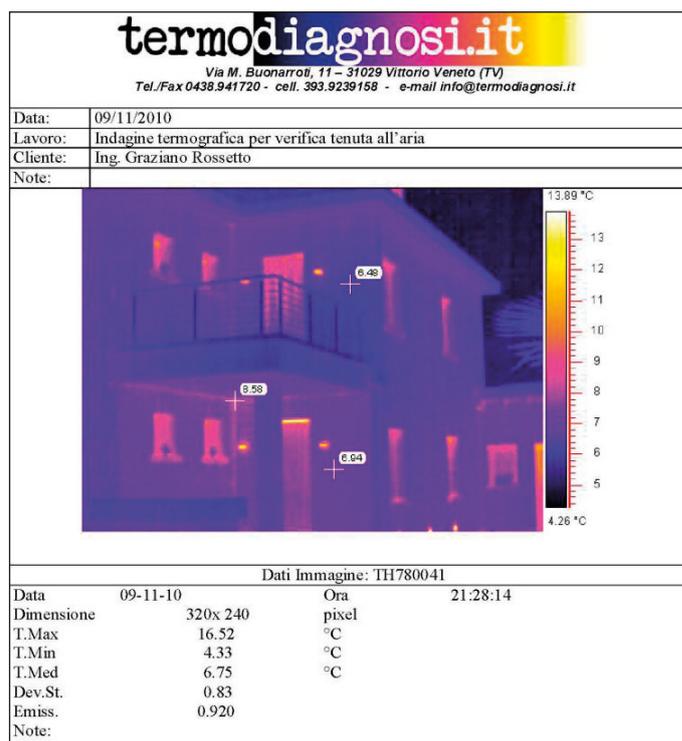
Indagine termografica

La termografia è una tecnica di telerilevamento, effettuata tramite l'acquisizione di immagini (informazione) nel campo dell'infrarosso. Con il termine termografia si intende la visualizzazione bidimensionale della misura di irraggiamento. Attraverso l'utilizzo di una termocamera (strumento per eseguire controlli di tipo termografico) si eseguono controlli non distruttivi e non intrusivi. Le termocamere rilevano le radiazioni nel campo dell'infrarosso dello spettro elettromagnetico e compiono misure correlate con l'emissione di queste radiazioni.

Questo strumento è in grado di rilevare le temperature dei corpi analizzati attraverso la misurazione dell'intensità di radiazione infrarossa emessa dal corpo in esame. Tutti gli oggetti ad una temperatura superiore allo zero assoluto emettono radiazioni nel campo dell'infrarosso.

La termografia permette di visualizzare valori assoluti e variazioni di temperatura degli oggetti, indipendentemente dalla loro illuminazione nel campo del visibile. La quantità di radiazioni emessa aumenta proporzionalmente alla quarta potenza della temperatura assoluta di un oggetto. L'indagine condotta nel ns edificio ha permesso di verificare, a lavori eseguiti, la bontà degli isolamenti e l'assenza di ponti termici. I risultati sono stati soddisfacenti, sia per la parte muraria che per i punti nevralgici quali quelli dei contorni dei serramenti.

Termografia esterna: valori delle temperature rilevate. Si vede la buona omogeneità data dal cappotto.



L'intero progetto è stato realizzato da:

Progettista e D.L.: Ing. Graziano Rossetto – Conegliano (TV)

Consulente Casa Clima: Ing. Rudi de Batista – Ponte nelle Alpi (BL)

Progettista e D.L. impiantistica idraulica: Per. Ind. Michele Dorigo – Pieve di Soligo (TV)

Progettista e D.L. impiantistica domotica: Per. Ind. Attilio Menegon – Vittorio Veneto (TV)

Impresa principale: Impresa Rossetto Fabiano – Maserada (TV) / Consorzio Artigiano Bio Edile – Treviso

Impiantistica idraulica: Termoidraulica Coneglianese – Conegliano (TV)

Fornitura solare termico: BS-CUBE S.r.l. - Solar Energy Systems - Roveredo in Piano (PN)

Impianto fotovoltaico: LGI S.r.l. – Vittorio Veneto (TV)

Fornitura macchine di climatizzazione: Aernova S.p.A. – Fontaniva (PD)

Impiantistica elettrica: Electrapol di Pol Stefano – Arfanta di Tarzo (TV) / C.R.E.A. 96 di Corbanese Roberto - Conegliano

Fornitura componentistica domotica: Net Building Automation S.r.l. – Cecina (LI)

Fornitura impiantistica a led: Hi Project S.r.l. – Pedavena (BL)

Impresa cappotto e pitture: CarEdil di Ferdinando Carraro – Quero (BL)

Fornitura sistema cappotto: Stiferite S.r.l. - Padova ed I.V.A.S. Industria Vernici S.p.A. – San Mauro Pascoli (FC)

Fornitura di materiale coibente: Stiferite S.p.A.

Serramenti e pavimentazioni: Pozzebon – Miane (TV)

Impresa cartongessi: Stefano dal Col – Bagnolo di S. Pietro di Feletto (TV)

Prove in situ su trasmittanza e blower door test: Studio Tecnico A&S - Per. Ind. Remo Zandonella – Calalzo di Cadore (BL)

Indagine termografica a costruzione eseguita: Arch. Spina Alessandro – Vittorio Veneto (TV)

Risultato finale





H O M E

Pozzebon s.n.c.
via Cal di Mezzo, 58
31050 - Miane - TV

Tel. +39 0438 89 38 95
info@pozzebonsnc.it
www.pozzebonsnc.it

PER SAPERNE DI PIÙ



www.cuboproject.it
graziano@cuboproject.it