

QUADERNI PER L'ENERGIA / VOL.3

CASACLIMA FVG EDIFICI A ENERGIA QUASI ZERO

PUBBLICAZIONI APE
AGENZIA PER L'ENERGIA
DEL FRIULI VENEZIA GIULIA

QUADERNI PER L'ENERGIA / VOL.3
CASACLIMA FVG
EDIFICI A ENERGIA
QUASI ZERO

PUBBLICAZIONI APE
AGENZIA PER L'ENERGIA
DEL FRIULI VENEZIA GIULIA

INDICE

7 PREFAZIONE

9 EDIFICI A ENERGIA QUASI ZERO

10 Introduzione

10 Il risparmio energetico in edilizia

11 Cos'è una CasaClima?

12 Il certificato e la targhetta CasaClima

12 CasaClima è un marchio registrato

13 CasaClima si diventa: qualità controllata

14 CasaClima per tutti i gusti e per tutte le tasche

15 Glossario

16 Glossario dei materiali isolanti

19 PROGETTI CASA CLIMA FVG

20 Liceo Bachmann, Tarvisio

22 Provincia di Udine

24 Scuola materna, San Vito al Tagliamento

26 Strutture a pannelli in legno

28 Scuola elementare, Villa Vicentina

30 Teleriscaldamento

32 Residenza Solaria, Udine

34 CasaClima^{nature}

36 Casa Mariuz, Pordenone

38 Casa Passiva

40 Ville Low Energy, Pordenone

42 Gestione dell'edificio

44 A Klass Residence, Trieste

46 Ventilazione controllata

48 Residence Il Tiglio, Udine

50 Comune di Udine

52 Corte Amphora, Codroipo

54 Fattore di forma

56 Parco Rocca, Monfalcone

58 Comfort estivo

60 Casa Mazzilis, Plaino di Pagnacco

62 Ponti termici

64 Casa Pontarolo, Sesto al Reghena

66 Murature e blocchi cassero

- 68 **Casa Rizzetto, Cordenons**
- 72 **Casa Birri, San Vito al Torre**
- 74 Isolamento a cappotto
- 76 **Casa Collini, Gorizia**
- 78 CasaClima^{Più}
- 80 **Casa Gressani, Tolmezzo**
- 82 Pompa di calore
- 84 **Casa Gorenszsch, Fiume Veneto**
- 86 Geotermia
- 88 **Casa Muzzo - Marioni, Santa Maria La Longa**
- 90 Tenuta all'aria
- 92 **Sa Di Legno, Sostasio di Prato Carnico**
- 96 **Casa Pellarini, Forni di Sopra**
- 98 Telaio in legno
- 100 **Casa Miele - Agnolin, San Giovanni al Natisone**
- 102 Isolamento interno
- 104 **Residenza Della Mora, Basiliano**



Io abito in una **CasaClima** e tu?

Abitare nella mia **CasaClima**
è un vero piacere, in tutte le stagioni

Michela, 30 anni,
Mortegliano (UD)
abita in una CasaClima B

APE sostiene cittadini, progettisti ed imprese nella costruzione di edifici a basso consumo energetico attraverso la certificazione CasaClima, sinonimo di qualità, risparmio, benessere abitativo e rispetto per l'ambiente.



Io abito in una CasaClima e tu?

Con la nostra CasaClima mamma e papà hanno pensato al mio futuro. E a quello del mondo intero.

Diana, 4 anni
Sostasio di Prato Carnico (UD)
abita in una CasaClima B Più

APE sostiene cittadini, progettisti ed imprese nella costruzione di edifici a basso consumo energetico attraverso la certificazione CasaClima, sinonimo di qualità, risparmio, benessere abitativo e rispetto per l'ambiente.

PREFAZIONE

Il concetto di “edificio a energia quasi zero” è stato introdotto dalla direttiva europea 2010/31/UE in vigore dal 1 gennaio 2012 in tutti gli stati membri. La nuova direttiva sulle prestazioni energetiche degli edifici, che aggiorna e sostituisce la precedente 2002/91/CE, prevede che dal 2020 tutte le nuove costruzioni siano “edifici a energia quasi zero”, ovvero edifici con un “fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo” che “dovrebbe essere coperto in misura molto significativa da energia da fonti rinnovabili, compresa l'energia da fonti rinnovabili prodotta in loco o nelle vicinanze”. La direttiva sottolinea come il settore dell'edilizia costituisca un comparto chiave per raggiungere quegli obiettivi di risparmio energetico, riduzione delle emissioni di gas serra e indipendenza energetica che la Comunità Europea si è imposta di raggiungere entro il 2020.

Il 40% del consumo globale di energia nell'Unione si registra infatti nel settore edilizio: diventa perciò indispensabile intervenire con misure efficaci di contenimento dei consumi, che si concretizzano nell'incremento dell'efficienza energetica delle strutture edilizie e delle tecnologie impiantistiche. I progetti raccolti in questa pubblicazione sono una piccola selezione tra i circa trecento edifici costruiti o attualmente in costruzione secondo lo standard CasaClima sul territorio del Friuli Venezia Giulia. Essi rappresentano quell'avanguardia di committenti, amministrazioni pubbliche, progettisti, costruttori, maestranze che volontariamente hanno scelto di imboccare la strada dell'efficienza energetica attraverso la certificazione CasaClima, concretizzando con largo anticipo gli obiettivi e le richieste della nuova direttiva europea.

dott. Loreto Mestroni
Presidente APE

EDIFICI A ENERGIA QUASI ZERO

INTRODUZIONE

Perché puntare sul risparmio energetico nel settore dell'edilizia? La risposta si trova nelle direttive europee sulle prestazioni energetiche degli edifici e, in particolare, nella nuova direttiva 2010/31/UE in vigore dal 1 gennaio 2012.

La direttiva richiede a tutti i paesi membri la costruzione entro il 2020 di "edifici a energia quasi zero", ovvero di edifici con fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo, e sottolinea al contempo il grande potenziale di risparmio energetico e ambientale insito nel settore civile e residenziale: edifici energeticamente efficienti contribuiscono in maniera concreta alla tutela dell'ambiente e allo stesso tempo riducono la dipendenza dalle fonti fossili.

Anche in Friuli Venezia Giulia infatti, così come nel resto d'Italia, la produzione interna di energia è molto bassa. Nella nostra regione essa copre appena l'8% del fabbisogno energetico complessivo, perciò la dipendenza dalle importazioni energetiche è pressoché totale, cosa che ci espone inesorabilmente alle oscillazioni (e ai rincari) del costo dell'energia acquistata dai produttori esteri (Russia, Medio Oriente, ecc.).

Non solo: l'energia necessaria per il riscaldamento, la climatizzazione estiva, l'illuminazione, la produzione di acqua calda – che è stata fino ad oggi ricavata quasi esclusivamente dalla combustione delle fonti fossili come gasolio e gas metano – contribuisce all'incremento delle emissioni in atmosfera dei gas ad effetto serra, principalmente l'anidride carbonica (CO₂). L'anidride carbonica si concentra nell'atmosfera terrestre come prodotto secondario della combustione delle fonti di energia fossile, e accentua il fenomeno dell'effetto serra che sta innescando complessi fenomeni di trasformazione del clima, causando sempre più spesso gravi siccità, alluvioni, uragani, con enormi rischi e costi per la collettività.

IL RISPARMIO ENERGETICO IN EDILIZIA

L'elevato potenziale di risparmio contenuto negli edifici è dovuto alle scarse qualità costruttive e tecnologiche impiegate



CasaClima A, Passignano di Prato

nel passato anche recente: fino ad oggi, gran parte del patrimonio immobiliare è stato costruito senza particolare attenzione all'efficienza energetica, soprattutto a causa dell'assenza di una normativa restrittiva e di una reale sensibilità verso questi temi. Questo fa sì che nelle abitazioni circa il 70% dell'energia venga consumata per il riscaldamento e che circa il 40% della domanda energetica a livello comunitario (come indicato già nella direttiva europea del 2002 e ribadito in quella del 2010) venga richiesta per il mantenimento del comfort negli edifici (riscaldamento e condizionamento, illuminazione, acqua calda).

Tuttavia, da tempo ci sono materiali, soluzioni tecniche e tecnologiche che permettono agli edifici di raggiungere livelli di efficienza molto elevati: gli edifici "a energia quasi zero", annunciati dalla direttiva europea, sono già oggi realtà. Un traguardo raggiunto con un anticipo di quasi dieci anni dagli edifici raccolti in questa pubblicazione, così come dagli altri 300 e più sparsi sul territorio regionale, grazie alla qualità ed alle prestazioni garantite dal sistema di certificazione CasaClima. Gli edifici presentati di seguito sono infatti tutti certificati secondo lo standard CasaClima. Perché CasaClima? Perché l'efficienza energetica per concretizzarsi richiede qualità: qualità nella progettazione, nell'esecuzione dei lavori e nel sistema di verifiche e collaudi a cui l'edificio deve essere sottoposto.

COS'È UNA CASA CLIMA?

Una CasaClima è un edificio con ottime prestazioni energetiche, che permette di risparmiare sui costi di riscaldamento e raffrescamento; il suo ridotto fabbisogno energetico inoltre contribuisce concretamente alla tutela del clima e dell'ambiente.

Una CasaClima è caratterizzata da un involucro edilizio ben isolato, a tenuta all'aria e senza ponti termici. Di uguale importanza è il massimo sfruttamento possibile dell'energia rinnovabile. Infine, ma non meno importante, una CasaClima si contraddistingue per un'impiantistica innovativa. Tutte queste caratteristiche rendono la vita in una CasaClima particolarmente confortevole e piacevole.



Edificio direzionale CasaClima A, Tavagnacco



CasaClima B, Bagnaria Arsa



CasaClima A, Cassacco

IL CERTIFICATO E LA TARGHETTA CASACLIMA

CasaClima è sinonimo di qualità e trasparenza.

La valutazione energetica dell'edificio secondo il protocollo di certificazione CasaClima – da parte di APE - Agenzia per l'energia del Friuli Venezia Giulia, ente terzo, indipendente e non coinvolto nel processo edilizio – rappresenta una garanzia per i committenti e per gli utenti.

La valutazione energetica è il risultato di un duplice controllo: un primo esame dell'edificio avviene in fase progettuale, a cui seguono gli accertamenti in cantiere. Al termine dei lavori, superate positivamente tutte le verifiche di qualità richieste, compreso il test di tenuta all'aria, viene rilasciato il certificato CasaClima.

Il certificato CasaClima informa in modo chiaro e trasparente sulle prestazioni energetiche e la sostenibilità ambientale dell'edificio. I dati riportati nel certificato CasaClima riguardano l'efficienza termica dell'involucro, che esprime principalmente la qualità energetica dell'involucro edilizio, determinante per minimizzare lo spreco di energia, e l'efficienza energetica complessiva, che esprime la valutazione complessiva delle caratteristiche dell'involucro e dei sistemi impiantistici, ed è rappresentata dal fabbisogno di energia primaria e dalle emissioni di CO₂ equivalente.

Per valorizzare l'edificio viene consegnata, oltre al certificato, anche la targhetta CasaClima. Solo gli edifici che superano tutte le verifiche in fase di progetto e di cantiere e garantiscono il rispetto degli standard di qualità CasaClima, ricevono questo riconoscimento.

La targhetta è simbolo di comfort e di efficienza energetica, e contribuisce ad aumentare il valore dell'immobile. Collocata all'ingresso dell'abitazione, la targhetta CasaClima continua a dialogare con gli abitanti ed incide positivamente sui loro comportamenti.

CASA CLIMA È UN MARCHIO REGISTRATO

Il marchio CasaClima può essere utilizzato solo in seguito alle verifiche dei requisiti di qualità effettuati sul progetto e in cantiere da parte di APE.

Il logo, soggetto a specifiche e restrittive regole di utilizzo, è corredato da un codice specifico per ogni edificio certificato e assicura che l'edificio è stato sottoposto ai necessari controlli di qualità. Quasi dieci anni di esperienza e una qualità reale e verificabile hanno attribuito al marchio CasaClima attendibilità e credibilità.

Purtroppo si verificano spesso utilizzi impropri delle classi energetiche e del termine "CasaClima": un edificio è realmente CasaClima solo in presenza del marchio.

Il marchio può essere utilizzato anche da professionisti che hanno seguito una specifica formazione (Consulenti o Auditori CasaClima). Esistono anche aziende Partner CasaClima; queste sono aziende che hanno dimostrato la necessaria competenza prendendo parte con propri prodotti o servizi al processo di certificazione e garantiscono nel proprio organico operatori preparati sulle tematiche CasaClima.

CASA CLIMA SI DIVENTA: QUALITÀ CONTROLLATA

Per ottenere il certificato CasaClima non è possibile un'autodichiarazione. Al contrario, vengono effettuati da parte di APE – in qualità di ente indipendente – un controllo della documentazione progettuale e un successivo accertamento delle lavorazioni in cantiere.

Per una CasaClima non è mai richiesto l'utilizzo di materiali o impianti specifici, viene solamente verificato il rispetto delle prestazioni termiche e dei requisiti di qualità, per assicurare – oltre al risparmio energetico – il comfort abitativo, la tenuta all'aria e l'assenza di ponti termici, per evitare nel tempo la formazione di muffe e possibili danni alle strutture.

Lo scopo del percorso di verifica è di coinvolgere tutti i soggetti che prendono parte al processo edilizio: i committenti, i progettisti, i fornitori e i costruttori. Lo scambio di opinioni e il confronto consentono di correggere o migliorare "in tempo reale" dettagli o soluzioni costruttive, qualora non rispondano adeguatamente ai requisiti di qualità. È importante che le verifiche siano continue e abbiano inizio fin dalle fasi progettuali, perché i controlli effettuati al termine dei lavori



CasaClima B, Piasan di Prato



CasaClima A, Tavagnacco

possono solamente constatare eventuali carenze o difetti, difficilmente rimediabili se non – generalmente – mediante interventi invasivi e onerosi.

CASA CLIMA PER TUTTI I GUSTI E PER TUTTE LE TASCHE

La qualità CasaClima non è vincolata ad una particolare architettura, né all'uso di specifici materiali, tecnologie costruttive o impiantistiche; un edificio CasaClima non è necessariamente costruito in legno o in "bioedilizia", ma può essere realizzato con qualsiasi tecnologia costruttiva, purché venga garantito il rispetto degli alti standard di qualità richiesti per l'efficienza energetica.

Il costo di costruzione iniziale – in relazione al livello di efficienza prefissato e delle soluzioni costruttive adottate – può essere lievemente maggiore rispetto ad un edificio tradizionale, ma è un investimento che rientra in breve tempo grazie alla significativa riduzione delle spese energetiche.

Una CasaClima infatti consuma mediamente da 4 a 10 volte in meno rispetto ad un edificio tradizionale, e ciò corrisponde ad un'equivalente riduzione dei costi di gestione.

CasaClima rappresenta una risposta concreta per un'edilizia più sostenibile che ha come obiettivi l'efficienza energetica, il comfort abitativo e il rispetto dell'ambiente.

GLOSSARIO

INDICE TERMICO

La misura della prestazione energetica dell'involucro edilizio e la relativa classificazione energetica vengono individuate attraverso l'indice termico dell'edificio, che descrive la quantità di energia in kWh (chilowattora) che deve essere fornita all'edificio per mantenere all'interno delle zone riscaldate la temperatura di comfort (20°C).

Il calcolo dell'indice termico è finalizzato a rendere confrontabile il comportamento di edifici diversi tra loro (o diverse soluzioni progettuali): per questo motivo la valutazione prende in considerazione condizioni standard di utilizzo dell'edificio, e viene parametrizzata rispetto alla superficie abitabile riscaldata e ai dati climatici della località di riferimento. L'indice termico è espresso in kWh/mq per anno e indica, quindi, il fabbisogno di calore richiesto annualmente per ogni metro quadrato di superficie riscaldata.

Un edificio con un indice termico compreso tra 30 e 50 kWh/mq/anno rientra in classe CasaClima B. Poiché 1 litro di gasolio o 1 metro cubo di metano forniscono circa 10 kWh di energia termica, una CasaClima B ha un fabbisogno stimato compreso tra 3 e 5 mc di gas metano all'anno per metro quadrato di superficie riscaldata: ciò significa che se prendiamo in considerazione una casa con 100 mq di superficie riscaldata, il fabbisogno per il riscaldamento sarà compreso tra 300 e 500 mc di metano all'anno.

Una CasaClima A ha un indice termico compreso tra 10 e 30 kWh/mq per anno, quindi un fabbisogno stimato da 1 a 3 mc di metano all'anno per unità di superficie riscaldata.

Una CasaClima Oro ha un indice termico inferiore a 10 kWh/mq/anno e richiede quindi meno di 1 mc di metano all'anno per metro quadrato di superficie riscaldata.

GRADI GIORNO

Il valore di Gradi Giorno è un indice che fa capire quanto freddo fa in una determinata località. Si ricava sommando, per ogni giorno del periodo di riscaldamento, il numero corrispondente alla differenza in gradi tra la temperatura media esterna e la temperatura degli ambienti riscaldati (20°C).

Nella nostra Regione, la località più fredda è Sauris con 4437 Gradi Giorno e la più calda è Trieste con 2102 Gradi Giorno.

PROGETTO CASA CLIMA Nelle schede che seguono, alla voce “Progetto CasaClima” viene indicato il professionista che ha redatto la documentazione per la certificazione CasaClima dell’edificio, predisponendo il calcolo termico, la progettazione delle soluzioni di isolamento termico e i dettagli costruttivi finalizzati alla riduzione dei ponti termici dell’edificio.

GLOSSARIO DEI MATERIALI ISOLANTI

POLISTIRENE ESPANSO (EPS) Più comunemente chiamato polistirolo, il polistirene espanso sinterizzato (EPS) è prodotto da un processo chimico che utilizza benzolo e etilene che, a loro volta, derivano dal petrolio e dal metano. È commercializzato in pannelli generalmente bianchi oppure grigi se additivati con polvere di grafite per migliorarne le proprietà termoisolanti.

POLISTIRENE ESTRUSO (XPS) Da non confondere con l’EPS, il polistirene espanso estruso (XPS) viene prodotto dal polistirolo per fusione in combinazione con un gas espandente; rispetto all’EPS, il materiale risulta più rigido e omogeneo. È un materiale molto resistente a compressione e che non assorbe l’acqua; è commercializzato generalmente in colori pastello (azzurro, verde, rosa, giallo, ecc.).

POLIURETANO ESPANSO Disponibile in pannelli e in schiume, viene prodotto utilizzando sostanze chimiche ricavate da metano e petrolio. È uno dei materiali che, a parità di spessore, offre le proprietà termoisolanti migliori.

LANA DI ROCCIA E DI VETRO La lana di roccia e la lana di vetro sono materiali isolanti disponibili in materassini o pannelli più o meno rigidi, composti da fibre ricavate tramite fusione da rocce eruttive o da sabbie di quarzo e vetro. I leganti e gli additivi conferiscono ai pannelli un colore verde-marrone (lana di roccia) o giallo (lana di vetro).

SUGHERO Per l’isolamento delle strutture edilizie, è disponibile in pannelli prodotti mediante cottura ed espansione della corteccia che viene prelevata dalla quercia da sughero. Si trova anche

in granuli sfusi, come riempimento o come additivo isolante in malte e intonaci.

FIBRA DI LEGNO I pannelli di fibra di legno sono composti da fibre provenienti dai residui della lavorazione del legno. Sono disponibili con diverse densità in funzione della quantità di aria contenuta nei pannelli stessi.

FIOCCHI DI CELULOSA La cellulosa per isolamento deriva principalmente dal riciclo della carta; è commercializzata in pannelli oppure sfusa sotto forma di fiocchi. I fiocchi, confezionati in sacchi o in balle, possono essere insufflati in opera direttamente nelle intercapedini delle strutture (pareti, coperture, ecc.) con l’ausilio di un’apposita attrezzatura.

CANAPA Materiale isolante di origine vegetale, è disponibile in pannelli composti da fibre di canapa. I pannelli possono essere rinforzati con filo o rete in poliestere e/o additivati con sali di boro, per migliorarne la resistenza al fuoco e all’attacco di agenti esterni.

SILICATO DI CALCIO Il silicato di calcio è prodotto in pannelli rigidi ricavati da materiali di origine minerale (calce, sabbia quarzosa, ecc.) che, lavorati in forma schiumosa, acquistano le capacità termoisolanti in funzione dell’aria racchiusa nelle piccole celle formatesi in fase di produzione. È un materiale con buone capacità di regolazione dell’umidità.

LANA DI LEGNO MINERALIZZATA I pannelli di lana di legno mineralizzata, talvolta detti pannelli in legno-cemento, sono prodotti con fibre e trucioli di legno legati con cemento o magnesite. L’efficacia nell’isolamento è inferiore agli altri materiali isolanti, ma il legante minerale conferisce ai pannelli altre caratteristiche interessanti, quali la massa elevata e la resistenza a compressione, al fuoco, all’acqua, ai batteri.

VETRO CELLULARE Deriva in gran parte da vetro riciclato, trasformato in pannelli o granuli mediante fusione e solidificazione; durante questo processo l’impasto si riempie di piccole celle contenenti aria, le quali conferiscono al materiale il suo potere termoisolante. È un materiale con un’elevata resistenza a compressione ed è impermeabile all’acqua e al vapore.

PROGETTI CASA CLIMA FVG

Convitto Bachmann
Tarvisio



EDIFICIO PER IL CONVITTO DELL'ISTITUTO SCOLASTICO «I. BACHMANN» DI TARVISIO

Il convitto dell'istituto scolastico "I. Bachmann" nasce per iniziativa della Provincia di Udine per ospitare gli allievi e gli educatori del liceo specializzato nelle discipline sportive. L'edificio è costituito da un corpo a pianta rettangolare che si sviluppa su quattro livelli. Il primo, in calcestruzzo armato, ospita la mensa, le cucine, gli spazi comuni e i vani tecnici; gli alloggi sono invece distribuiti nei tre livelli soprastanti, la cui struttura è realizzata in pannelli di legno a tavole incrociate. Esternamente, le facciate sono in parte intonacate e in parte presentano un rivestimento in legno di larice, così da integrarsi e dialogare – pur con forme moderne – con il contesto alpino in cui sorge la struttura. La prestazione energetica dell'edificio, progettata in relazione alle caratteristiche climatiche del luogo, è garantita da 20 cm di isolamento termico in fibra di legno sulle pareti e 36 cm di lana di roccia sulla copertura; i serramenti in legno con tripli vetri basso emissivi ottimizzano il rapporto tra dispersioni termiche e apporti solari. La ventilazione controllata con recupero di calore assicura un corretto ricambio igienico dell'aria minimizzando lo spreco di calore dovuto all'aerazione, piuttosto rilevante in una località con le caratteristiche climatiche di Tarvisio.



PROVINCIA DI UDINE

Il progetto per il convitto "Bachmann" ha subito diverse modifiche e aggiornamenti: inizialmente progettato in classe B, è stato aggiornato migliorandone le prestazioni energetiche in seguito alla Delibera della Provincia di Udine che, nel luglio 2008, nell'ambito dei programmi per la promozione dell'efficienza energetica, ha stabilito che gli edifici di nuova costruzione o completamente ristrutturati appartenenti al patrimonio della Provincia, fossero realizzati in classe CasaClima A. A questo primo aggiornamento del progetto, ne è seguito uno ulteriore in fase di appalto, che, grazie alla formula della gara con offerta economicamente più vantaggiosa, ha stimolato l'impresa vincitrice a proporre un progetto in classe CasaClima Oro rispettando il budget iniziale previsto per la costruzione. L'edificio realizzato assicura così un risparmio energetico del 90% rispetto al progetto in classe B, e una riduzione delle emissioni di CO₂ di circa 45 tonnellate all'anno rispetto ai requisiti minimi di legge.



CASA CLIMA ORO INDICE TERMICO: 7 kWh/m²a

Tipologia dell'edificio: **alloggi per studenti**
Tipo di intervento: **nuova costruzione**
Ubicazione: **Tarvisio (UD)**
Quota: **732 m slm**
Gradi giorno: **3959**

Tipologia costruttiva: costruzione in legno
Pareti: piano terra in calcestruzzo armato; livelli superiori con pannelli di legno a tavole incrociate e isolamento a cappotto in fibra di legno
Tetto: struttura in legno e isolamento in lana di roccia
Finestre: legno con triplo vetro
Impianto di ventilazione con recupero di calore: sì
Impiantistica: riscaldamento con pompa di calore ad aria e caldaia a metano integrate con pannelli solari termici; impianto radiante a pavimento; sistema domotico di regolazione dell'impianto di riscaldamento e illuminazione; impianto fotovoltaico da 9 kW_p

Committente:
Provincia di Udine
Progetto architettonico:
Runcio Associati, arch. C. Beltrame
Progetto CasaClima:
Runcio Associati, geom. P. Gon

Scuola materna
San Vito al Tagliamento



SCUOLA MATERNA COMUNALE DI SAN VITO AL TAGLIAMENTO

Non è visibile esternamente, ma l'anima della scuola materna di San Vito al Tagliamento è in legno: infatti, anche se nascosta sotto un rivestimento in laterizio faccia a vista, la struttura è realizzata in pannelli di legno a tavole incrociate. Questa tecnologia costruttiva si basa sull'utilizzo di pannelli di grandi dimensioni: il solo limite in tal senso è la capacità del mezzo di trasporto dallo stabilimento fino al cantiere, dove i pannelli vengono assemblati. Il principale vantaggio delle strutture in legno basate sulla prefabbricazione è l'estremo contenimento dei tempi di realizzazione, e ciò ha assicurato al cantiere della scuola materna di San Vito al Tagliamento tempi di costruzione eccezionalmente rapidi. L'inizio lavori è stato dato nell'aprile 2010 e nel settembre successivo, dopo soli cinque mesi, la scuola apriva le porte ai suoi alunni. In cantiere, una volta assemblate le strutture mediante connettori metallici, si è provveduto alla coibentazione dei vari elementi (pareti e solai) e al montaggio dei serramenti, nonché all'installazione dei sistemi impiantistici; in tutte le fasi, una particolare accuratezza è stata riservata nella posa di tutti quegli accorgimenti, come guarnizioni e nastri, volti a garantire tenuta all'aria dell'involucro.

I materiali impiegati, non solo per la struttura ma anche per la coibentazione e le finiture interne, sono il più possibile di origine naturale o rinnovabili: canapa e fibra di legno per gli isolanti, linoleum e legno per le finiture dei pavimenti.

STRUTTURE A PANNELLI IN LEGNO

I pannelli di legno a tavole incrociate sono composti da almeno tre strati di tavole di legno di conifera, fra di loro incrociate e incollate (o collegate tramite spinotti). Lo spessore dei pannelli, composti da tavole di 2 cm, varia tra i 6 e i 30 cm a seconda delle esigenze strutturali. I pannelli vengono prefabbricati in stabilimento secondo le indicazioni di progetto, già predisposti con le aperture per le finestre, le porte e i vani scala; una volta trasportati in cantiere, vengono messi in posizione con l'ausilio di una gru e collegati tra di loro mediante staffe e angolari metallici.



CASA CLIMA A INDICE TERMICO: 18 kWh/m²a

Tipologia dell'edificio: **scuola**
Tipo di intervento: **nuova costruzione**
Ubicazione: **San Vito al Tagliamento (PN)**
Quota: **30 m slm**
Gradi giorno: **2581**

Tipologia costruttiva: costruzione in legno
Pareti: pannelli di legno a tavole incrociate e facciate ventilate con isolamento in fibra di legno
Tetto: pannelli di legno a tavole incrociate e isolamento in fibra di legno
Finestre: legno con triplo vetro
Impianto di ventilazione con recupero di calore: sì
Impiantistica: riscaldamento con pompa di calore ad aria; impianto radiante a pavimento

Committente:
Comune di San Vito al Tagliamento
Progetto architettonico:
arch. P. Zampese, ing. D. Pepe
Progetto impiantistico:
ing. A. Del Zotto
Progetto CasaClima:
ing. D. Pepe

Scuola elementare
Villa Vicentina



SCUOLA ELEMENTARE COMUNALE DI VILLA VICENTINA

Ubicata nei pressi della chiesa seicentesca di Villa Vicentina, la nuova scuola elementare sorge al posto di un edificio rurale di cui viene recuperato un vecchio muro con arcate. L'edificio scolastico, che è disposto su due piani, si affaccia con un porticato sulla piazza principale e delimita, sul retro, un'area verde alberata per il gioco e le attività all'aperto, su cui si aprono le aule didattiche del piano terra. L'orientamento è tale da sfruttare al meglio l'esposizione solare e, per garantire un elevato comfort all'interno dei locali in tutte le stagioni, l'irraggiamento solare diretto e l'illuminazione naturale sono controllati attraverso i porticati esterni e i frangisole. Le pareti sono isolate con 12 cm di fibra di legno all'esterno e con 3 cm di lana di roccia posti nell'intercapedine interna, mentre ci sono 16 cm di isolante sul tetto e 12 sul pavimento. L'edificio è dotato di un sistema di ventilazione automatizzato e programmabile, mentre l'impianto di riscaldamento fa capo ad una rete di teleriscaldamento alimentata da biomassa.

TELERISCALDAMENTO

Un impianto di teleriscaldamento prevede una centrale termica unica a servizio di più edifici, che possono essere distanti anche qualche chilometro e sono collegati alla centrale mediante tubi isolati e interrati. Ogni edificio è dotato di una sottostazione di scambio con un contabilizzatore ed uno scambiatore di calore. Perché realizzare una rete di teleriscaldamento? Perché una centrale termica unica consente di ridurre le spese di gestione (controlli, interventi di manutenzione, pulizia camini, ecc.) e di ottimizzare l'efficienza della produzione di calore. La centrale di teleriscaldamento può essere alimentata a gas oppure con fonti rinnovabili, per esempio biomassa come in questo caso, che consentono un significativo vantaggio anche in termini ambientali. Le biomasse infatti, come il legno o il pellet, permettono di produrre energia termica trasformando l'energia solare immagazzinata dalle piante durante la loro crescita; inoltre, la quantità di CO₂ rilasciata in fase di combustione corrisponde a quella assorbita durante la crescita.



CASA CLIMA A^{Più}
INDICE TERMICO: 20 kWh/m²a

Tipologia dell'edificio: **scuola**
Tipo di intervento: **nuova costruzione**
Ubicazione: **Villa Vicentina (UD)**
Quota: **9 m slm**
Gradi giorno: **2252**

Tipologia costruttiva: costruzione in legno
Pareti: pannelli di legno a tavole incrociate e isolamento a cappotto in fibra di legno
Tetto: struttura in legno con isolamento in fibra di legno
Finestre: legno con doppio vetro
Impianto di ventilazione con recupero di calore: sì
Impiantistica: teleriscaldamento da centrale a biomassa; impianto radiante a pavimento; impianto fotovoltaico da 16,5 kW_p

Committente:
Comune di Villa Vicentina
Progetto architettonico:
arch. F. Florissi, arch. G. Spaziani
Progetto impiantistico:
p.i. E. Bonu
Progetto CasaClima:
arch. F. Florissi, arch. G. Spaziani

Residenza Solaria
Udine



EDIFICIO PLURIFAMILIARE «RESIDENZA SOLARIA» A UDINE

Il nome di questo edificio vuole evocare gli elementi naturali che contraddistinguono il progetto: il sole, quale unica fonte energetica “catturata” dall’impianto solare termico e fotovoltaico, e l’aria, continuamente ricambiata e filtrata dall’impianto di ventilazione controllata. La residenza Solaria rappresenta una intelligente sintesi tra soluzioni costruttive tradizionali (struttura in laterocemento, isolamento a cappotto) e innovazione tecnica e tecnologica, espressa nella scelta dei materiali e degli impianti, nella copertura a verde, nel sistema di recupero delle acque piovane, fattori che hanno permesso di raggiungere il traguardo della classificazione CasaClima Oro^{nature}, la prima in Italia.

CASA CLIMA^{nature}

Oltre alla classe energetica, a una CasaClima può anche essere assegnata la certificazione CasaClima^{nature}. CasaClima^{nature} è una valutazione della sostenibilità dell’edificio, attraverso la verifica dell’impatto ambientale dei materiali utilizzati per la costruzione e dell’impatto idrico dell’edificio e del lotto di pertinenza.

Una CasaClima^{nature} può essere certificata in classe B, A o Oro e ha un indice di prestazione energetica complessiva tale per cui le emissioni di CO₂ sono inferiori a 20 kg/mq. I materiali impiegati per la costruzione dell’edificio vengono valutati, sull’intero ciclo di vita, in base al bilancio energetico, alle emissioni e al dispendio di risorse. Deve essere preferito l’uso di materiali locali e legname proveniente da foreste certificate, e devono essere evitate vernici o colori con solventi o impregnanti chimici e qualsiasi altra sostanza dannosa per l’uomo e per l’ambiente.



CASA CLIMA ORO^{nature}
INDICE TERMICO: 10 kWh/m²a

Tipologia dell’edificio: **edificio plurifamiliare**
Tipo di intervento: **nuova costruzione**
Ubicazione: **Udine**
Quota: **113 m slm**
Gradi giorno: **2323**

Tipologia costruttiva: costruzione in muratura
Pareti: muratura in laterizio e isolamento a cappotto in lana di roccia
Tetto: laterocemento con lana di roccia e copertura a verde
Finestre: legno con triplo vetro
Impianto di ventilazione con recupero di calore: sì
Impiantistica: riscaldamento centralizzato con pompa di calore ad aria integrata con pannelli solari termici e contabilizzatore in ogni unità abitativa;
impianto radiante a soffitto e a parete;
impianto fotovoltaico da 16 kW_p

Committente:
De Sabbata Costruzioni
Progetto architettonico:
arch. E. Gatti
Progetto impiantistico:
arch. E. Gatti
Progetto CasaClima:
arch. E. Gatti

Casa Mariuz
Pordenone



EDIFICIO CON 3 UNITÀ ABITATIVE A PORDENONE

L'idea di costruire un edificio "passivo" rappresenta l'evoluzione del desiderio dei committenti di realizzare una casa ecologica: la sostenibilità dell'intervento in questo caso non è espressa tanto nella scelta dei materiali, quanto nel fabbisogno energetico pressoché nullo dell'edificio. L'energia più pulita e sostenibile è infatti quella non utilizzata e la casa, grazie all'elevato grado di isolamento dell'involucro, garantisce il comfort necessario ai tre appartamenti senza ricorrere ad un impianto di riscaldamento tradizionale. La sola ventilazione controllata con recupero del calore e alcune resistenze elettriche nei bagni assicurano il minimo apporto di calore necessario all'edificio, così come previsto dai principi della progettazione per gli edifici passivi.

CASA PASSIVA

CasaClima Oro è la classe più elevata nel sistema CasaClima e corrisponde, nei principi che individuano questo livello di efficienza energetica, allo standard di "casa passiva". La definizione "casa passiva" fa riferimento ad un preciso standard costruttivo, ideato e definito dall'istituto Passivhaus di Darmstadt in Germania.

Un edificio si dice "passivo" perché è in grado di assicurare il comfort invernale ed estivo senza i contributi "attivi" dei sistemi impiantistici: infatti viene progettato e costruito in modo tale da sfruttare al massimo l'energia solare e l'energia prodotta al suo interno (dalla presenza di persone, elettrodomestici ecc.), tanto da rendere superfluo un impianto di riscaldamento convenzionale. L'elevato grado di isolamento termico, l'assenza di ponti termici, l'accurata progettazione di orientamento e dimensione delle finestre, assieme alla pressoché totale ermeticità dell'involucro, rappresentano i principi cardine per la progettazione di un edificio passivo, che ne rendono possibile il riscaldamento e il raffrescamento con il solo impianto di ventilazione controllata.

Lo standard passivo può essere applicato alle nuove costruzioni e alle ristrutturazioni, così come a scuole, uffici, ecc. Assieme all'elevato grado di comfort interno, uno degli aspetti più interessanti di questo tipo di edifici è l'abbattimento dei costi di gestione: il fabbisogno energetico è pari al 10% rispetto a un edificio tradizionale.



CASA CLIMA ORO INDICE TERMICO: 10 kWh/m²a

Tipologia dell'edificio: **edificio plurifamiliare**
Tipo di intervento: **ristrutturazione con demolizione e ricostruzione**
Ubicazione: **Pordenone**
Quota: **24 m s.l.m.**
Gradi giorno: **2459**

Tipologia costruttiva: costruzione in muratura
Pareti: muratura armata in laterizio con isolamento a cappotto in EPS
Tetto: struttura con travetti in legno TGI e isolamento mediante insufflaggio di fiocchi di cellulosa
Finestre: legno con triplo vetro
Impianto di ventilazione con recupero di calore: sì
Impiantistica: impianto di riscaldamento non presente; impianto solare termico e fotovoltaico da 9,5 kW_p

Committente:
fratelli Mariuz
Progetto architettonico:
arch. G. Zordan
Progetto impiantistico:
ing. B. Cassan
Progetto CasaClima:
ing. B. Cassan

Ville Low Energy
Pordenone



QUARTIERE RESIDENZIALE CON EDIFICI UNI E BIFAMILIARI A PORDENONE



I primi quattro edifici costruiti nel complesso residenziale in via Nogaredo a Pordenone gettano le premesse per un piccolo quartiere ad altissima efficienza energetica. Gli edifici realizzati, tre ville e una casa bifamiliare, presentano fabbisogni termici in classe A e Oro, e per tutti i successivi – un'altra bifamiliare è già in cantiere – si è già stabilito che lo standard sarà la classe Oro. La decisione è stata confortata dagli interessanti risultati ottenuti, dal punto di vista dei consumi energetici, nel primo anno di esercizio: è stato infatti monitorato il consumo in due delle cinque residenze per verificare la rispondenza tra le prestazioni energetiche previste a livello progettuale e quelle reali, da cui si possono trarre anche importanti riflessioni sul ruolo dell'utente all'interno di un edificio ad elevate prestazioni energetiche. Due dei quattro edifici sono isolati con un sistema a cappotto, mentre negli altri l'isolamento termico in lana di roccia – comunque esterno alla struttura portante – è rivestito esternamente con una controparete in laterizio intonacata. Gli edifici sono realizzati in parte su commissione, in parte per la vendita; pur essendo l'elevata efficienza il comune denominatore, le soluzioni costruttive e impiantistiche sono differenti per ciascun edificio, a dimostrazione delle diverse possibilità a disposizione dei progettisti e dei committenti per raggiungere il medesimo obiettivo. Anche dal punto di vista formale e estetico c'è stata una differenziazione delle scelte, dettata dalle diverse richieste della committenza, che ha reso l'intervento edilizio vario e non ripetitivo.

GESTIONE DELL'EDIFICIO

La classe energetica è il risultato di una simulazione di calcolo standardizzata che può differire dai consumi reali in funzione di diversi fattori tra cui, in particolare, il comportamento dell'utente. Per soddisfare pienamente gli obiettivi di risparmio energetico prefissati, è importante una gestione consapevole dell'edificio, prestando attenzione a tutti quei comportamenti che possono incidere negativamente sui consumi energetici (per esempio il numero di ricambi d'aria, i regimi di utilizzo dell'impianto o la temperatura interna impostata sul termostato). Per questo è importante che il costruttore metta a disposizione dell'utente un libretto di istruzioni per la corretta gestione dell'edificio.



CASA CLIMA A e ORO INDICE TERMICO: da 7 a 24 kWh/m²a

Tipologia dell'edificio: **edifici uni e bifamiliari**
Tipo di intervento: **nuova costruzione**
Ubicazione: **Pordenone**
Quota: **24 m slm**
Gradi giorno: **2459**

Tipologia costruttiva: costruzione in muratura
Pareti: muratura in laterizio con isolamento a cappotto in lana di roccia; su alcuni edifici rivestimento esterno con controparete
Tetto: strutture in legno o in calcestruzzo armato con isolamento in lana di roccia
Finestre: legno-alluminio con vetri doppi e tripli
Impianto di ventilazione con recupero di calore: sì
Impiantistica: riscaldamento con pompe di calore ad aria integrate con pannelli solari termici; un edificio con pompa di calore geotermica; impianto radiante a pavimento; tre impianti fotovoltaici per 14 kW_p totali

Committente:
Immobiliare Minerva, Archetipo Costruzioni
Progetto architettonico:
arch. C. Sesso
Progetto impiantistico:
p.i. F. Sutto, p.i. M. Goffredo
Progetto CasaClima:
arch. C. Sesso

A Klass Residence
Trieste



«A KLASS RESIDENCE»
QUARTIERE RESIDENZIALE
A OPICINA, TRIESTE

“A Klass Residence” è un piccolo borgo di ville uni e plurifamiliari certificate in classe CasaClima A, situato sul Carso triestino nei pressi del centro abitato di Opicina. Dal punto di vista architettonico, gli elementi caratteristici del contesto carsico e rurale dialogano con scelte moderne, anche finalizzate al risparmio energetico, quali le forme compatte degli edifici e le ampie vetrate che contraddistinguono le facciate principali.

Gli edifici sfruttano al massimo gli apporti di energia solare attraverso le vetrate e, nel contempo, limitano le dispersioni termiche grazie all'isolamento termico, con spessori tra i 12 e i 24 cm, e al recupero di calore attuato dall'impianto di ventilazione controllata.

VENTILAZIONE CONTROLLATA

In tutti gli edifici, un regolare ricambio d'aria è sempre necessario sia per aerare i locali, sia per smaltire l'umidità in eccesso. A questo scopo è indispensabile aprire regolarmente le finestre, operazione che però permette l'ingresso di aria fredda e quindi incide sui consumi per il riscaldamento.

Negli edifici in cui è installato un sistema di ventilazione controllata, il ricambio dell'aria avviene in modo continuo e senza perdite significative di calore. L'impianto preleva l'aria dell'esterno e la immette nei locali solo dopo averla preriscaldata sfruttando il calore dell'aria esausta in espulsione.

Questi impianti sono generalmente dotati di filtri per l'aria in ingresso, sono silenziosi e consumano pochissima energia. Consentono però una ventilazione confortevole, a bassa velocità, senza correnti d'aria e senza immissione di aria fredda. La ventilazione controllata, quindi, assicura un ricambio d'aria completo senza la necessità di aprire le finestre: il calore rimane all'interno mentre rumori, fattori inquinanti come smog, cattivi odori, pollini, ecc. sono confinati all'esterno dell'edificio.



CASA CLIMA A INDICE TERMICO: da 18 a 25 kWh/m²a

Tipologia dell'edificio: **edifici uni e plurifamiliari**

Tipo di intervento: **nuova costruzione**

Ubicazione: **Opicina (TS)**

Quota: **329 m slm**

Gradi giorno: **2102**

Tipologia costruttiva: costruzione in muratura

Pareti: struttura in calcestruzzo armato con blocchi cassero isolanti in EPS

Tetto: struttura in legno con isolamento in lana di roccia

Finestre: pvc con vetri doppi e tripli

Impianto di ventilazione con recupero di calore: sì

Impiantistica: riscaldamento con caldaie a gas integrate con pannelli solari termici;

impianto radiante a pavimento;

impianto fotovoltaico su un edificio

Committente:

KB Invest

Progetto architettonico:

arch. M. Franza

Progetto CasaClima:

arch. I. Spetič

Residence Il Tiglio

Udine



CONDOMINIO E CASE A SCHIERA CON 20 UNITÀ ABITATIVE A UDINE

I due nuovi edifici di via del Tiglio – un edificio a schiera e uno per appartamenti – sono costruiti lungo la Roggia. Tutti i giardini si affacciano a ovest sul canale d'acqua. L'intero intervento pone particolare attenzione al rapporto tra spazi interni e spazi esterni di pertinenza: le grandi vetrate dei soggiorni inquadrano gli spazi verdi al piano terra o al primo piano dove sono stati ricavati dei giardini pensili sfruttando la copertura piana delle autorimesse. All'ultimo piano le ampie vetrate dei soggiorni affacciano su grandi patii a cielo aperto, espediente che permette di ridurre l'impatto volumetrico dell'edificio per appartamenti che si articola su quattro piani più sottotetto. La copertura dell'edificio a schiera invece scende fino al piano terra permettendo di costruire un rapporto più misurato tra edificio e giardini. L'isolamento delle pareti è realizzato con un cappotto in sughero dello spessore di 14 cm, mentre sulle terrazze e sulle coperture sono posati pannelli di polistirene estruso e poliuretano (spessori compresi tra 8 e 14 cm), ad esclusione delle coperture inclinate dell'edificio a schiera, isolate con 20 cm di fibra di legno. Dal punto di vista impiantistico tutto il complesso è servito da un impianto di riscaldamento centralizzato con tre pompe di calore ad aria, alimentate da 168 pannelli fotovoltaici posizionati sulla copertura dell'edificio per appartamenti.

COMUNE DI UDINE

L'intervento edilizio di via del Tiglio è il primo degli interventi soggetti alle disposizioni del Regolamento Energetico del Comune di Udine, che è in vigore dal mese di giugno 2009 e raccoglie una serie di norme coordinate finalizzate ad aumentare l'efficienza energetica nel settore edilizio sul territorio comunale. I requisiti elencati e richiesti dal Regolamento riguardano le prestazioni energetiche degli edifici, le caratteristiche degli impianti e le fonti rinnovabili. In particolare, per gli edifici di nuova costruzione è prevista la certificazione CasaClima che, attraverso la verifica della prestazione termica dell'involucro edilizio e i sopralluoghi in cantiere, integra le disposizioni legislative nazionali e regionali. Per alcuni tipi di intervento, la certificazione CasaClima consente anche l'accesso agli incentivi comunali, secondo un approccio volto a premiare la qualità, seguito anche da altri Comuni del Friuli Venezia Giulia, come Caneva, Chions, Sacile e Tavagnacco.



CASA CLIMA B INDICE TERMICO: 33-47 kWh/m²a

Tipologia dell'edificio: **edifici plurifamiliari**
Tipo di intervento: **nuova costruzione**
Ubicazione: **Udine**
Quota: **113 m slm**
Gradi giorno: **2323**

Tipologia costruttiva: costruzione in muratura
Pareti: muratura in laterizio con isolamento a cappotto in sughero
Tetto: laterocemento con isolamento in poliuretano (condominio); tetto in legno con isolamento in fibra di legno (case a schiera)
Finestre: legno-alluminio con doppio vetro
Impianto di ventilazione con recupero di calore: no
Impiantistica: riscaldamento centralizzato con pompa di calore ad aria e contabilizzatore in ogni unità abitativa; impianto radiante a pavimento; impianto fotovoltaico da 40 kW_p

Committente:
Neffe spa gruppo Marchiol
Progetto architettonico:
arch. P. Piccinin
Progetto impiantistico:
Studio Bulfon
Progetto CasaClima:
arch. C. Dario

Corte Amphora
Codroipo



**CONDOMINIO «AQVA»
CON 12 UNITÀ ABITATIVE
A CODROIPO**

Corte Amphora è un complesso residenziale costituito da tre palazzine che si trova a pochi passi dal centro di Codroipo, in via Candotti. Come il primo edificio (il condominio Aqva, già certificato), anche i successivi, attualmente in fase di costruzione, sono candidati alla classe CasaClima A. L'intervento mira a ricreare lo spazio urbano della struttura a corte, tipica dei contesti rurali friulani, chiusa come spazio privato ma contemporaneamente aperta alla città, utilizzando un'edilizia tradizionale nelle forme e nei sistemi costruttivi, ma innovativa e accurata nella ricerca della qualità energetica e del comfort abitativo, che si concretizza – per esempio – nella scelta di dotare ogni alloggio di un impianto di ventilazione controllata.

FATTORE DI FORMA

Se la progettazione è finalizzata al risparmio energetico non si può trascurare la forma dell'edificio, che rappresenta un importante fattore nella determinazione del fabbisogno termico.

Costruire edifici con forme compatte, o grandi edifici con più appartamenti, assicura un importante vantaggio energetico: a parità di volume o di superficie abitabile riscaldata, l'area delle strutture a contatto con l'esterno può essere significativamente ridotta: minore la superficie a contatto con l'esterno, minori le dispersioni di calore, e non solo: anche i costi della costruzione saranno inferiori. Infatti, se la forma delle strutture è semplice, sono necessarie quantità inferiori di materiali sia per la costruzione che per l'isolamento; infine, un progetto dalle forme compatte riduce il numero di connessioni, intersezioni e nodi strutturali, semplificando le soluzioni tecniche da adottare per eliminare i ponti termici e garantire l'ermeticità dell'involucro.



**CASA CLIMA A
INDICE TERMICO: 25 kWh/m²a**

Tipologia dell'edificio: **edificio plurifamiliare**
Tipo di intervento: **nuova costruzione**
Ubicazione: **Codroipo (UD)**
Quota: **43 m slm**
Gradi giorno: **2340**

Tipologia costruttiva: costruzione in muratura
Pareti: muratura in laterizio con isolamento a cappotto in EPS
Tetto: struttura in legno con isolamento del sottotetto in EPS
Finestre: legno con doppio vetro
Impianto di ventilazione con recupero di calore: sì
Impiantistica: riscaldamento con caldaia a gas; impianto radiante a pavimento

Committente:
Finedit srl
Progetto architettonico:
p.i. R. Tosatto
Progetto impiantistico:
Studio Gnesutta
Progetto CasaClima:
geom. P. Gon

Parco Rocca
Monfalcone



PROGETTO PARCO ROCCA RESIDENCE IL TIGLIO CON 10 UNITÀ ABITATIVE A MONFALCONE

La qualità energetica si costruisce anche con le tecnologie più tradizionali, sia costruttive che impiantistiche. Il condominio di dieci appartamenti certificato in classe CasaClima A a Monfalcone è realizzato con una struttura intelaiata in calcestruzzo armato. La tecnica impiegata è di tipo tradizionale: al sistema isolante a cappotto è abbinato un isolamento termico in intercapedine, posato tra la muratura e la controparete in laterizio forato che ospita le installazioni tecniche. Tradizionale è anche la scelta del sistema impiantistico, che prevede per tutti gli alloggi un sistema di riscaldamento a radiatori. Ampie terrazze garantiscono l'ombreggiamento delle aperture vetrate, per contribuire al mantenimento del comfort estivo.

COMFORT ESTIVO

Un corretto soleggiamento dell'edificio ed una distribuzione ottimizzata delle superfici vetrate, che privilegia ampie aperture verso sud, sono fattori che consentono di sfruttare al meglio gli apporti di energia solare riducendo i fabbisogni termici invernali.

Gli stessi fattori che d'inverno assicurano un vantaggio, devono essere progettati e controllati in modo accurato anche in funzione del periodo estivo, allo scopo di evitare il più possibile il surriscaldamento dei locali. Il comfort estivo dipende sì dall'isolamento dell'involucro, ma anche e soprattutto dal grado di protezione dal surriscaldamento. In funzione del comfort estivo, gli accorgimenti che vanno adottati sono:

- predisporre sistemi di ombreggiamento o oscuramento delle finestre esposte alla radiazione diretta, per limitare gli apporti di energia solare;
- prediligere, soprattutto in copertura, materiali isolanti e da costruzione pesanti e ad alta inerzia termica, in grado di attenuare e sfasare nel tempo i picchi del flusso termico;
- prevedere un'adeguata ventilazione, specialmente nelle ore notturne, per agevolare lo smaltimento del calore accumulato durante il giorno.



CASA CLIMA A INDICE TERMICO: 25 kWh/m²a

Tipologia dell'edificio: **edificio plurifamiliare**

Tipo di intervento: **nuova costruzione**

Ubicazione: **Monfalcone (GO)**

Quota: **7 m slm**

Gradi giorno: **2213**

Tipologia costruttiva: costruzione in muratura

Pareti: muratura in laterizio con isolamento a cappotto in EPS

Tetto: struttura in laterocemento con isolamento in poliuretano

Finestre: legno con doppio vetro

Impianto di ventilazione con recupero di calore: no

Impiantistica: riscaldamento con caldaia a gas integrata con pannelli solari termici; termosifoni (alcuni appartamenti con impianto radiante a pavimento)

Committente:

Impresa Tonon

Progetto architettonico:

arch. F. Morena

Progetto CasaClima:

ing. A. Cernigoj, ing. M. Huisman

Casa Mazzilis
Plaino



CASA MAZZILIS A PLAINO DI PAGNACCO

La progettazione energetica di questo edificio si è dovuta confrontare sia con gli aspetti strutturali associati alla struttura in calcestruzzo armato, sia con quelli estetici, ovvero la scelta della committenza di optare per un rivestimento esterno in mattone faccia a vista. È stato quindi necessario analizzare e risolvere tutti i ponti termici intrinsecamente correlati alla natura della tecnica costruttiva in calcestruzzo armato. Una delle soluzioni adottate ha previsto il getto in opera dei setti in calcestruzzo utilizzando come cassero a perdere pannelli di lana di legno mineralizzata e polistirene. L'intera struttura è isolata con uno strato di polistirene estruso di 10 cm, posato nell'intercapedine esterna tra la parete in calcestruzzo e il mattone faccia a vista.

PONTI TERMICI

I ponti termici sono tutti i punti di un edificio in cui si presenta una discontinuità nella geometria (angoli, spigoli, oggetti come poggiali, terrazze ecc.) o nei materiali, in particolare in quelli isolanti. Per esempio, sono potenziali ponti termici i punti di connessione tra le pareti e i solai, o tra le pareti e i telai delle finestre, i davanzali e le soglie, ecc.

In queste posizioni si verifica una concentrazione delle perdite di calore che, oltre a incidere sui consumi, determina sulle superfici interne temperature significativamente più basse rispetto alle zone circostanti, favorendo la formazione localizzata di muffe e condense.

Per una CasaClima l'assenza di ponti termici è un requisito indispensabile per garantire la massima qualità dell'edificio.



CASA CLIMA A INDICE TERMICO: 26 kWh/m²a

Tipologia dell'edificio: **edificio unifamiliare**

Tipo di intervento: **nuova costruzione**

Ubicazione: **Plaino di Pagnacco (UD)**

Quota: **170 m slm**

Gradi giorno: **2416**

Tipologia costruttiva: costruzione in muratura

Pareti: struttura in calcestruzzo armato e laterizio con isolamento in intercapedine in XPS

Tetto: struttura in laterocemento con isolamento in XPS

Finestre: legno con doppio vetro

Impianto di ventilazione con recupero di calore: sì

Impiantistica: riscaldamento con caldaia a gas integrata con pannelli solari termici; impianto radiante a pavimento

Committente:

fam. Mazzilis

Progetto architettonico:

arch. R. Minen

Progetto impiantistico:

p.i. R. Dri

Progetto CasaClima:

Energetica Studio Associato, arch. R. Minen

Casa Pontarolo
Sesto al Reghena



CASA PONTAROLO A SESTO AL REGHENA

L'edificio, un'abitazione unifamiliare, è stato modellato su due volumi che si intersecano e che consentono di ottimizzare il rapporto tra gli spazi interni ed esterni, anche in funzione dell'esposizione solare. L'articolazione dei volumi determina aree ombreggiate dalle sporgenze e dagli aggetti della struttura stessa, assicurando al contempo ampie vetrate per sfruttare al massimo gli apporti di energia solare. Grazie all'elevato grado di isolamento (lo spessore di isolante sulle pareti è di 24 cm), il calore apportato dagli apporti solari e il calore interno non vengono dispersi, consentendo di riscaldare la casa con un piccolo impianto a bassa temperatura.

La struttura della casa è in calcestruzzo armato, realizzata con la tecnica dei blocchi cassero in EPS (Premio Innovazione 2007) che consente tempi e costi di realizzazione contenuti.

MURATURE E BLOCCHI CASSERO

Per la costruzione di una CasaClima, può essere impiegato ogni tipo di sistema costruttivo, ricorrendo indifferentemente a tecnologie tradizionali o innovative. Oltre alle consuete strutture a telaio in calcestruzzo armato e tamponamenti in laterizio, sono disponibili diversi tipi di blocchi da costruzione per la realizzazione di murature armate o autoportanti. In commercio si trovano mattoni e blocchi da costruzione di diverso tipo con proprietà isolanti più o meno elevate (per esempio in laterizio alveolare, in calcestruzzo cellulare, con argilla espansa, ecc.), assieme a blocchi misti già abbinati a un materiale isolante, oppure sistemi costruttivi con blocchi cassero.

I blocchi cassero sono elementi modulari cavi prodotti con materiale isolante (per esempio polistirene espanso o lana di legno mineralizzata), al cui interno viene realizzato il getto di calcestruzzo armato, direttamente in opera. La parete così realizzata presenta internamente ed esternamente un rivestimento in materiale isolante che, assieme all'utilizzo di elementi speciali di collegamento e raccordo, contribuisce all'eliminazione dei ponti termici della costruzione.



CASA CLIMA A INDICE TERMICO: 25 kWh/m²a

Tipologia dell'edificio: **edificio unifamiliare**
Tipo di intervento: **nuova costruzione**
Ubicazione: **Sesto al Reghena (PN)**
Quota: **13 m slm**
Gradi giorno: **2661**

Tipologia costruttiva: costruzione in muratura
Pareti: struttura in calcestruzzo armato con blocchi cassero isolanti in EPS
Tetto: struttura in calcestruzzo armato con isolamento in EPS
Finestre: pvc con doppio vetro
Impianto di ventilazione con recupero di calore: sì
Impiantistica: riscaldamento con caldaia a gas; impianto radiante a parete

Committente:
fam. Pontarolo
Progetto architettonico:
arch. F. Solari, ing. V. Pontarolo
Progetto impiantistico:
p.i. A. Battiston
Progetto CasaClima:
arch. A. Da Canal

Casa Rizzetto
Cordenons



CASA RIZZETTO A CORDENONS

Le case efficienti sono case confortevoli. Parola di chi le abita. Il risparmio energetico non solo fa bene al portafoglio, ma l'elevata qualità costruttiva ed energetica dell'edificio regala a chi lo abita un valore aggiunto difficilmente quantificabile in termini economici: il comfort interno. Gli edifici efficienti spesso vengono promossi dai progettisti o dai costruttori per i loro aspetti tecnologici: tuttavia è interessante ascoltare anche la voce che esprime un altro punto di vista, ovvero quello di chi abita l'edificio, e misura nella quotidianità i pregi di un edificio efficiente anche in termini di benessere interno. A detta degli abitanti di questa casa, costruita a Cordenons, vivere in classe CasaClima A rappresenta un salto notevole rispetto ad una situazione abitativa "tradizionale": un salto di qualità.

Nel primo anno, la sorpresa riservata dal nuovo standard costruttivo è stata l'inutilità di accendere l'impianto di riscaldamento fino a novembre inoltrato. Internamente si mantenevano 21°C costanti, grazie agli apporti solari e al solo impianto di ventilazione controllata. Quest'ultimo è stato uno degli aspetti innovativi e più apprezzati dai committenti: «L'aria all'interno delle stanze è meno pesante, non ci sono mai odori, è sparita l'umidità; e soprattutto, non è vero che non si possono aprire le finestre, ma sinceramente non si sente l'esigenza di farlo». Al ricambio controllato dell'aria interna ci pensa l'impianto, e la casa non si raffredda, a differenza di in una casa normale, dove d'inverno si devono aprire le finestre per cambiare l'aria. L'aria in casa è sempre "pulita" e leggera, cosicché, a detta degli abitanti, «i vantaggi del comfort abitativo si possono sentire anche nel naso!».



CASA CLIMA A INDICE TERMICO: 18 kWh/m²a

Tipologia dell'edificio: **edificio unifamiliare**
Tipo di intervento: **nuova costruzione**
Ubicazione: **Cordenons (PN)**
Quota: **44 m slm**
Gradi giorno: **2496**

Tipologia costruttiva: costruzione in muratura
Pareti: muratura in laterizio con isolamento a cappotto in EPS
Tetto: struttura in legno con isolamento in lana di roccia
Finestre: pvc con triplo vetro
Impianto di ventilazione con recupero di calore: sì
Impiantistica: riscaldamento con caldaia a gas integrata con pannelli solari termici; impianto radiante a pavimento

Committente:
fam. Rizzetto
Progetto architettonico:
geom. S. Bot
Progetto CasaClima:
geom. S. Bot, arch. G. Marcolin

Casa Birri
San Vito al Torre



CASA BIRRI A SAN VITO AL TORRE

Il raggiungimento della classe CasaClima A in un edificio di dimensioni contenute, come una casa unifamiliare, può sembrare più semplice rispetto ad edifici più grandi ma è proprio l'opposto: la piccola scala rappresenta una sfida per il progettista, che deve fare i conti con un fattore di forma dell'edificio poco favorevole e contemporaneamente soddisfare le esigenze della committenza. Ciò comporta necessariamente spessori di isolamento consistenti (in questo caso lo spessore totale della parete è di 53 cm, di cui 20 di cappotto in polistirene espanso) e la messa in opera di soluzioni tecniche affatto scontate. Per esempio, i tradizionali davanzali in pietra delle finestre, a cui la committenza non ha rinunciato, non potendo appoggiarsi sul cappotto esterno, sono sorretti da staffe metalliche debitamente separate dalla parete con un adeguato taglio termico.

ISOLAMENTO A CAPPOTTO

Il "cappotto" è il sistema di isolamento termico esterno delle pareti degli edifici, e prevede la posa dei pannelli sulle pareti mediante specifico collante e tasselli di fissaggio, e una sottile rasatura armata a protezione e finitura dei pannelli stessi. Il tipo di collante e rasante, nonché le caratteristiche e il numero dei fissaggi meccanici, dipendono dal materiale isolante impiegato (polistirene espanso, lana di roccia o di vetro, sughero, fibra di legno, silicato di calcio, ecc.). Va sottolineato che non tutti i pannelli isolanti sono adatti per l'applicazione a cappotto. Per garantire la massima qualità e durabilità del sistema a cappotto, è necessario che tutte le lavorazioni siano eseguite a regola d'arte, secondo le indicazioni tecniche di riferimento (come le linee guida ETAG 004 approvate a livello comunitario) che prevedono il taglio, la posa e il fissaggio dei pannelli secondo precise modalità, specifiche per ogni materiale; secondo le linee guida europee inoltre, una posa a regola d'arte deve prevedere profili e rinforzi in prossimità di angoli e spigoli, l'utilizzo di materiale isolante adeguato (per esempio polistirene estruso) nelle zone soggette a dilavamento o a schizzi d'acqua, la posa della rete di armatura a 45° in corrispondenza degli spigoli delle finestre, assieme ad altri importanti accorgimenti. Per questo motivo è sempre raccomandabile affidarsi ad una ditta esperta e referenziata.



CASA CLIMA A INDICE TERMICO: 26 kWh/m²a

Tipologia dell'edificio: **edificio unifamiliare**
Tipo di intervento: **nuova costruzione**
Ubicazione: **San Vito al Torre (UD)**
Quota: **24 m slm**
Gradi giorno: **2278**

Tipologia costruttiva: costruzione in muratura
Pareti: muratura in laterizio con isolamento a cappotto in EPS
Tetto: struttura in legno con isolamento in fibra di legno
Finestre: pvc con triplo vetro
Impianto di ventilazione con recupero di calore: sì
Impiantistica: riscaldamento con caldaia a gas integrata con pannelli solari termici; impianto radiante a pavimento

Committente:
fam. Birri
Progetto architettonico:
geom. P. Gon
Progetto impiantistico:
ing. P. Virgolini
Progetto CasaClima:
geom. P. Gon

Casa Collini
Gorizia



CASA COLLINI A GORIZIA

Il legno è un materiale da costruzione eccellente e il suo impiego in edilizia può avvenire secondo diverse tecnologie costruttive. La sua flessibilità ben si sposa con la prefabbricazione delle strutture in stabilimento: come in questo edificio unifamiliare a Gorizia, per il quale la committenza ha optato per un sistema prefabbricato. Le pareti, realizzate con una struttura intelaiata e già dotate di isolamento termico, sono state consegnate in cantiere preassemblate e pronte per il montaggio. La finitura interna è costituita da pannelli in argilla e paglia che contengono le tubazioni del riscaldamento radiante, integrate nei bagni da fogli di fibra di carbonio per un più rapido riscaldamento elettrico.

Dal punto di vista impiantistico, l'energia termica per il riscaldamento è generata da una pompa di calore alimentata dall'impianto fotovoltaico: pertanto l'intero fabbisogno termico dell'edificio è coperto da fonti rinnovabili. In virtù di questo aspetto e dei materiali impiegati nella costruzione e nell'isolamento, l'edificio ha ricevuto la certificazione CasaClima A^{Più}.

CASA CLIMA^{Più}

Oltre alla classe energetica, a un edificio può anche essere assegnata la certificazione CasaClima^{Più}.

Una CasaClima^{Più}, sia essa in classe B, A o Oro, è un edificio virtuoso anche dal punto di vista della sostenibilità, con particolare riferimento ai materiali impiegati, che non devono essere dannosi per la salute o per l'ambiente.

In una CasaClima^{Più} non possono essere utilizzati materiali isolanti di origine sintetica come polistireni e poliuretani (ad esclusione di piccole superfici dove le condizioni di applicazione non consentono alternative), né elementi in PVC, legni tropicali, vernici o colori con solventi o impregnanti chimici.

Dal punto di vista dell'approvvigionamento energetico, il calore per il riscaldamento deve essere prodotto esclusivamente da fonti rinnovabili, e devono essere adottati ulteriori provvedimenti ecologici (a scelta tra un impianto solare fotovoltaico o termico, un impianto di recupero delle acque piovane, un tetto verde, ecc.).



CASA CLIMA A^{Più} INDICE TERMICO: 25 kWh/m²a

Tipologia dell'edificio: **edificio unifamiliare**

Tipo di intervento: **nuova costruzione**

Ubicazione: **Gorizia**

Quota: **84 m slm**

Gradi giorno: **2333**

Tipologia costruttiva: costruzione in legno

Pareti: struttura in legno a telaio con isolamento in fibra di legno

Tetto: struttura in legno con isolamento in fibra di legno

Finestre: legno con triplo vetro

Impianto di ventilazione con recupero di calore: sì

Impiantistica: riscaldamento con pompa di calore ad aria; impianto radiante a parete; impianto fotovoltaico da 6 kW_p

Committente:

fam. Fantini

Progetto architettonico:

geom. A. Collini

Progetto CasaClima:

Studio 4A, geom. P. Gon

Casa Gressani
Tolmezzo



CASA GRESSANI A TOLMEZZO

L'edificio, realizzato in pannelli di legno a tavole incrociate, è caratterizzato da un tetto a falda unica e, lungo la via di Tolmezzo in cui è situato, richiama l'attenzione grazie all'intonaco esterno rosso carminio, su cui spicca il bianco di alcune pareti e delle cornici che riquadrano i serramenti. L'ombreggiamento delle aperture vetrate a sud è realizzato mediante una serie di frangisole in metallo, ancorati alla struttura dell'edificio previo inserimento di un taglio termico, per evitare la continuità tra gli elementi metallici e la parete.

La committenza non ha ricercato solo un linguaggio estetico originale, ma anche la massima qualità costruttiva, soprattutto per quanto riguarda l'ermeticità dell'involucro che è stata verificata con il test di tenuta all'aria, eccellentemente superato. Dal punto di vista impiantistico, oltre al sistema di ventilazione controllata, scelto anche per mantenere l'aria interna pulita da inquinanti e pollini che possono favorire le allergie, per il riscaldamento è stata installata una pompa di calore ad aria, supportata da un impianto solare fotovoltaico.

POMPA DI CALORE

Le pompe di calore sono macchine in grado di produrre l'acqua calda per il riscaldamento sfruttando il calore contenuto nell'aria esterna (pompe di calore ad aria) o nell'acqua di falda o nel terreno (pompe di calore geotermiche). Poiché la temperatura della fonte di calore – aria, acqua o terreno – è più bassa della temperatura che deve raggiungere l'acqua dell'impianto, è necessario un apporto di energia elettrica. L'efficienza della pompa di calore, espressa dall'indice COP, è data dal rapporto tra l'energia termica fornita e l'energia elettrica utilizzata. Per esempio, un indice COP pari a 3 esprime un rapporto di 3 a 1, ovvero indica che l'energia termica immessa nell'impianto di riscaldamento deriva per un terzo dall'elettricità e per due terzi dalla sorgente esterna (aria, acqua o terreno), considerata come fonte di calore rinnovabile.



CASA CLIMA A^{Più} INDICE TERMICO: 20 kWh/m²a

Tipologia dell'edificio: **edificio unifamiliare**
Tipo di intervento: **nuova costruzione**
Ubicazione: **Tolmezzo (UD)**
Quota: **323 m slm**
Gradi giorno: **3036**

Tipologia costruttiva: costruzione in legno
Pareti: pannelli di legno a tavole incrociate e isolamento a cappotto in lana di roccia
Tetto: struttura in legno con isolamento in lana di roccia
Finestre: legno con triplo vetro
Impianto di ventilazione con recupero di calore: sì
Impiantistica: riscaldamento con pompa di calore ad aria; impianto radiante a parete; impianto fotovoltaico da 2,8 kW_p

Committente:
fam. Gressani
Progetto architettonico:
p.i. M. Gressani
Progetto impiantistico:
p.i. A. Zoldan
Progetto CasaClima:
CP Ingegneria

Casa Gorenszach
Fiume Veneto



CASA GORENSZACH A FIUME VENETO

L'edificio ha una forma compatta ed è organizzato in due corpi di fabbrica contigui disposti su due livelli: la zona giorno al piano terra e la zona notte al piano superiore, caratterizzata da un ballatoio affacciato sul soggiorno. Le travi della copertura in legno sono mantenute a vista. Le pareti, realizzate con struttura in legno massiccio a pannelli di tavole incrociate, sono in parte intonacate e in parte rivestite con doghe di larice. La zona soggiorno è caratterizzata da ampie vetrate orientate a sud-ovest, ombreggiate nel periodo estivo grazie allo sporto di falda del tetto, che su questo lato risulta particolarmente pronunciato. L'isolamento termico è realizzato con pannelli di fibra di legno i cui spessori – sulle pareti e sul tetto – sono compresi tra i 18 e i 20 cm. L'energia termica per riscaldamento, distribuita attraverso il sistema radiante a pavimento, è prodotta da una pompa di calore geotermica.

GEOTERMIA

Grazie all'ausilio di una pompa di calore, è possibile sfruttare il calore naturalmente immagazzinato nel suolo per riscaldare la casa.

Il calore del terreno viene assorbito grazie a specifiche tubature, stese orizzontalmente a poca profondità nel suolo (collettori orizzontali) oppure inserite verticalmente a grande profondità mediante perforazione (sonde verticali). All'interno dei collettori e delle sonde scorre un fluido che si riscalda a contatto con il terreno: l'energia termica passa quindi dal terreno al circuito geotermico e, attraverso la pompa di calore, all'impianto di riscaldamento.

Le sonde verticali sono generalmente più efficienti dei collettori orizzontali perché operano in profondità, dove la temperatura del terreno non risente delle variazioni esterne. In entrambi i casi, la lunghezza del circuito dipende dalle caratteristiche del sistema edificio-impianto e dal tipo di terreno (ghiaia, sabbia, roccia, terra umida o secca, ecc.).

D'estate, l'impianto può essere utilizzato direttamente per raffrescare la casa, sfruttando il fatto che la temperatura del terreno risulta inferiore a quella dell'aria esterna.



CASA CLIMA A INDICE TERMICO: 14 kWh/m²a

Tipologia dell'edificio: **edificio unifamiliare**

Tipo di intervento: **nuova costruzione**

Ubicazione: **Fiume Veneto (PN)**

Quota: **20 m slm**

Gradi giorno: **2452**

Tipologia costruttiva: costruzione in legno

Pareti: pannelli di legno a tavole incrociate e isolamento a cappotto in fibra di legno

Tetto: struttura in legno con isolamento in fibra di legno

Finestre: pvc con triplo vetro

Impianto di ventilazione con recupero di calore: sì

Impiantistica: riscaldamento con pompa di calore geotermica integrata con pannelli solari termici; impianto radiante a pavimento

Committente:

fam. Gorenzsch

Progetto architettonico:

arch. F. Florissi

Progetto impiantistico:

ing. A. Bernardis

Progetto CasaClima:

arch. F. Florissi

Casa Muzzo - Marioni
Santa Maria La Longa



CASA MUZZO - MARIONI A SANTA MARIA LA LONGA

Nelle intenzioni dei progettisti, la forma di questa casa unifamiliare è stata modellata coniugando un'estetica moderna con il rispetto dei canoni dell'architettura "bioclimatica", che si basa sul rapporto tra l'edificio e il contesto climatico del luogo, vale a dire con l'esposizione solare invernale ed estiva, con i venti prevalenti, con le condizioni di illuminazione e comfort associate ai diversi orientamenti. L'edificio è costruito con pannelli di legno massiccio a tavole incrociate, isolati con 18 cm di materiale isolante sul tetto e 12 cm sulle pareti, ed è riscaldato da una pompa di calore geotermica con sonde verticali. Come in tutti gli edifici CasaClima, e in particolare quelli in legno, particolare attenzione è stata riservata alla tenuta all'aria della costruzione, sigillando le connessioni tra gli elementi della struttura con specifici nastri e guarnizioni.



TENUTA ALL'ARIA

Le imperfezioni costruttive e la mancata ermeticità nei giunti, le fessure tra i diversi materiali e tra gli elementi della struttura, generano flussi d'aria tra ambiente interno ed esterno e di conseguenza perdite di calore. In particolare, se è presente un impianto di ventilazione controllata con recupero di calore, le dispersioni incontrollate di aria attraverso l'involucro possono ridurre significativamente la capacità di recuperare il calore della macchina di ventilazione. L'aria che attraversa le strutture inoltre è carica del vapore prodotto normalmente all'interno dell'edificio: il vapore, trasportato dagli "spifferi", attraversando l'involucro si raffredda e può condensare all'interno delle strutture. Particolari concentrazioni di umidità e depositi di condensa nelle pareti, nei tetti e nei solai, possono annullare le proprietà isolanti dei materiali e, nel tempo, danneggiare le strutture. Per misurare il livello di ermeticità dell'edificio e l'efficacia delle soluzioni tecniche adottate per assicurarla, prima del rilascio del certificato CasaClima viene effettuato il test di tenuta all'aria (Blower Door Test) grazie a cui, mediante una macchina che mette in pressione o in depressione i locali dell'edificio, si riesce a risalire ai difetti costruttivi e capirne l'entità.



CASA CLIMA A^{Più} INDICE TERMICO: 22 kWh/m²a

Tipologia dell'edificio: **edificio unifamiliare**
Tipo di intervento: **nuova costruzione**
Ubicazione: **Santa Maria La Longa (UD)**
Quota: **39 m slm**
Gradi giorno: **2234**

Tipologia costruttiva: costruzione in legno
Pareti: pannelli di legno a tavole incrociate e isolamento a cappotto in lana di roccia
Tetto: struttura in legno con isolamento in fibra di legno
Finestre: legno con doppio vetro
Impianto di ventilazione con recupero di calore: sì
Impiantistica: riscaldamento con pompa di calore geotermica; impianto radiante a pavimento; impianto fotovoltaico da 3,6 kW_p

Committente:
fam. Muzzo - Marioni
Progetto architettonico:
arch. M. Ferrari
Progetto impiantistico:
ing. A. Macola
Progetto CasaClima:
arch. M. Ferrari, ing. A. Macola, geom. M. Zamaro

Sa Di Legno
Sostasio



CASA «SA DI LEGNO» A SOSTASIO DI PRATO CARNICO

“Sa Di Legno” è il progetto che ha permesso la costruzione e la realizzazione del sogno di un ingegnere marchigiano di vivere con la propria famiglia in una casa di legno ecosostenibile costruita con legname ed imprese locali, unendo il sapere della tradizione con i vantaggi assicurati dalle più recenti tecnologie orientate all'efficienza energetica. La casa si trova in Carnia, nella piccola frazione di Sostasio in comune di Prato Carnico, ai piedi della catena delle Pesarine. L'edificio è stato interamente realizzato con il legno accuratamente scelto e tagliato nei boschi della Val Pesarina, certificati PEFC (la certificazione internazionale che attesta che le forme di gestione boschiva rispondono a determinati requisiti di sostenibilità ambientale, economica e sociale).

Il progetto ruota interamente attorno al tema della sostenibilità, in particolare alla sua natura “locale”: locale non è solo la materia prima legno, ma anche tutte le maestranze coinvolte nella sua trasformazione da pianta a struttura, a finitura e arredo. Tutte le imprese che hanno partecipato al progetto appartengono infatti al territorio limitrofo.

La sostenibilità di “Sa Di Legno” è stata oggetto di ricerca da parte di ENEA (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile), che ha quantificato l'impatto ambientale dell'edificio. Per quanto riguarda l'effetto serra, lo studio di ENEA evidenzia come i benefici in termini ambientali ottenuti grazie allo sfruttamento del materiale e delle risorse locali comportino un risparmio del 20% rispetto ad un analogo edificio in legno costruito con materiali e risorse non locali.

L'edificio è stato premiato anche da Legambiente con la Bandiera Verde 2010, dall'Agenzia CasaClima nell'ambito del premio Miglior CasaClima 2010 e ha ricevuto a livello nazionale la prima certificazione PEFC di progetto. Il valore di questo intervento, certificato CasaClima B^{Più}, risiede quindi nella scelta di materiali e risorse locali, che sono realmente a basso impatto ambientale e che danno vita ad un'architettura non solo efficiente ma anche rispettosa dell'ambiente e della specificità del luogo.



CASA CLIMA B^{Più}
INDICE TERMICO: 43 kWh/m²a

Tipologia dell'edificio: **edificio unifamiliare**
Tipo di intervento: **nuova costruzione**
Ubicazione: **Sostasio di Prato Carnico (UD)**
Quota: **674 m slm**
Gradi giorno: **3529**

Tipologia costruttiva: costruzione in legno
Pareti: struttura in legno a telaio con isolamento in fibra di legno
Tetto: struttura in legno con isolamento in fibra di legno
Finestre: legno con doppio vetro
Impianto di ventilazione con recupero di calore: no
Impiantistica: riscaldamento con stufa a legna; impianto fotovoltaico da 4 kW_p

Committente:
fam. Giacometti
Progetto architettonico:
ing. S. Giacometti
Progetto impiantistico:
ing. S. Tacus
Progetto CasaClima:
ing. S. Giacometti

Casa Pellarini
Forni di Sopra



CASA PELLARINI RISTRUTTURAZIONE A FORNI DI SOPRA

L'edificio, una vecchia casa per vacanze in pietra, costruita sul limitare del bosco nella frazione di Tintai a Forni di Sopra, è una interessante sintesi architettonica e costruttiva tra la volontà di valorizzare l'edificio esistente e la necessità di adeguarne gli spazi alle nuove esigenze abitative dei committenti. Della struttura originale infatti si sono conservati il piano terra e il primo piano, in pietra, e si è ricostruito e ampliato l'originario piano sottotetto, aumentandone l'altezza, con una struttura a telaio in legno.

I primi due livelli, isolati con sistema a cappotto in fibra di legno, esternamente sono stati intonacati, mentre la nuova struttura è rivestita con tavole in legno in larice grezzo. Il legno diventa così il materiale di collegamento tra la parte esistente e quella ampliata, mediante la scala esterna e l'ampio ballatoio del primo piano, collegato al terrazzo in legno del piano sottotetto.

TELAIO IN LEGNO

La tecnica costruttiva a telaio in legno è caratterizzata da elementi (per esempio le pareti) costituiti da un telaio portante in legno massiccio, racchiuso sui due lati da una struttura di irrigidimento. L'intercapedine che ne risulta è riempita con materiale isolante. I telai portanti sono costituiti da elementi in legno di sezioni standardizzate (montanti e traversi), dimensionati e spazati tra di loro secondo una geometria definita; la struttura di chiusura dei telai fa la funzione di irrigidimento e rivestimento, e può essere costituita da un tavolato continuo inchiodato in diagonale, oppure da pannelli in legno OSB o in compensato, o da lastre in fibrogesso o fibrocemento.

I sistemi a telaio possono essere realizzati in opera oppure arrivare in cantiere preassemblati con diversi gradi di prefabbricazione: telai già montati e dotati dei pannelli di chiusura su uno o entrambi i lati, così come pareti complete di isolamento termico, serramenti e finiture, con notevole riduzione dei tempi di montaggio in opera.



CASA CLIMA A^{Più} INDICE TERMICO: 28 kWh/m²a

Tipologia dell'edificio: **edificio unifamiliare**
Tipo di intervento: **ristrutturazione con ampliamento**
Ubicazione: **Forni di Sopra (UD)**
Quota: **907 m slm**
Gradi giorno: **3798**

Tipologia costruttiva: costruzione in muratura e legno
Pareti: struttura in pietra e in legno a telaio con isolamento in fibra di legno e canapa
Tetto: struttura in legno con isolamento in fibra di legno
Finestre: legno con triplo vetro
Impiantistica: riscaldamento con caldaia a legna integrata con pannelli solari termici; impianto radiante a soffitto

Committente:
fam. Pellarini
Progetto architettonico:
p.i. P. Sbrulino
Progetto impiantistico:
ing. G. Pillinini
Progetto CasaClima:
arch. U. Brollo

Casa Miele - Agnolin
San Giovanni
al Natisone



RISTRUTTURAZIONE DI UN EDIFICIO CON VINCOLO URBANISTICO A SAN GIOVANNI AL NATISONE

Questo edificio tradizionale con struttura in muro di sasso è stato oggetto di un intervento di ristrutturazione conservativa con un parziale ampliamento per sopraelevazione. L'obiettivo energetico, la classe CasaClima B, ha quindi dovuto confrontarsi con l'esigenza di mantenere esternamente la pietra a vista, indotta dall'alto valore estetico delle facciate e da un preciso vincolo urbanistico.

Le opere di consolidamento strutturale, di sopraelevazione e di implementazione degli impianti tecnici sono state accompagnate da un miglioramento complessivo dell'efficienza energetica dell'involucro edilizio mediante l'isolamento termico. Le pareti sono state coibentate internamente con una controparete isolante realizzata con 8 cm di fibra di legno, mentre sul tetto lo stesso materiale raggiunge lo spessore di 16 cm.

I ponti termici dell'edificio sono stati evitati con l'inserimento di elementi in vetro cellulare e prevedendo opportuni risvolti di materiale isolante in prossimità dei nodi strutturali.

ISOLAMENTO INTERNO

La scelta di coibentare le strutture con uno strato di isolamento posto sul lato interno può essere legata a particolari necessità o vincoli (valore estetico delle pareti, vincoli paesaggistici, ecc.). A differenza dei sistemi di isolamento esterno (per esempio il cappotto) che mantengono "calda" tutta la struttura, nel caso di una coibentazione interna la struttura retrostante rimane fredda e la parete dietro all'isolante raggiunge temperature sufficientemente basse da rendere possibili fenomeni di condensa. Infatti il vapore acqueo che viene normalmente prodotto e accumulato negli ambienti domestici e che fuoriesce dall'edificio principalmente ricambiando l'aria, migra verso l'esterno anche attraverso spifferi dovuti a eventuali imperfezioni costruttive, o attraverso le strutture stesse in funzione del grado di permeabilità al vapore dei materiali di cui sono costituite. Se il vapore, nel suo percorso verso l'esterno, incontra una superficie sufficientemente fredda può condensare, trasformandosi in acqua che si accumula nel materiale stesso. Se si prevede un isolamento interno, quindi, si deve fare attenzione – con un'adeguata verifica progettuale – allo spessore del materiale isolante e alle temperature di tutti gli strati della parete, in modo da prevenire la formazione di condense interstiziali.



CASA CLIMA B INDICE TERMICO: 42 kWh/m²a

Tipologia dell'edificio: **edificio unifamiliare**
Tipo di intervento: **ristrutturazione**
Ubicazione: **San Giovanni al Natisone (UD)**
Quota: **66 m slm**
Gradi giorno: **2281**

Tipologia costruttiva: costruzione in muratura
Pareti: struttura in pietra con isolamento interno in fibra di legno
Tetto: struttura in legno con isolamento in fibra di legno
Finestre: legno con doppio vetro
Impianto di ventilazione con recupero di calore: sì
Impiantistica: riscaldamento con caldaia a gas integrata con pannelli solari termici; impianto radiante a pavimento e termosifoni

Committente:
fam. Miele - Agnolin
Progetto architettonico:
arch. M. Ferrari
Progetto impiantistico:
ing. A. Macola
Progetto CasaClima:
arch. M. Ferrari, ing. A. Macola

Residenza Della Mora
Basiliano



**CONDOMINIO
CON 4 UNITÀ ABITATIVE
RISTRUTTURAZIONE A BASILIANO**

La Residenza Della Mora è un piccolo condominio realizzato alla fine degli anni '90, con struttura a telaio in calcestruzzo armato e tamponamenti in laterizio. Dall'analisi delle bollette energetiche, emergeva che il consumo energetico degli appartamenti era quattro volte maggiore rispetto ad un edificio paragonabile per grandezza, orientamento e utenze, costruito dieci anni più tardi dalla stessa impresa con standard CasaClima B. Inoltre, l'indagine termografica effettuata sull'edificio Della Mora (fotografie all'infrarosso che mettono in evidenza le temperature superficiali delle pareti) evidenziava diversi ponti termici, in particolare in prossimità dei cordoli, dei pilastri e dell'innesto delle terrazze.

In base a queste analisi, l'impresa ha deciso di riqualificare il condominio dal punto di vista energetico e certificarlo in classe CasaClima B. Una particolarità dell'intervento è che per la realizzazione delle opere non è stato richiesto agli inquilini di abbandonare gli alloggi, nemmeno temporaneamente. Oltre all'isolamento del solaio verso il piano interrato (pannelli in silicato di calcio), delle pareti (cappotto in polistirene espanso) e del solaio del sottotetto (pannelli di poliuretano), molta attenzione è stata posta nella risoluzione dei ponti termici. I poggiali e lo sporto di gronda del tetto sono stati rivestiti di materiale isolante, così come le spallette e i davanzali delle finestre; i nuovi davanzali sono stati fissati al di sopra del risvolto in materiale isolante; la parte del sottotetto con altezza interna troppo ridotta per permettere agli operai la posa di pannelli, è stata isolata insufflando fiocchi di cellulosa, mentre nelle intercapedini vuote presenti sotto i marciapiedi, tra il terreno e la parete, è stata pompata argilla espansa. Nelle stanze principali di ogni alloggio sono stati installati piccoli ventilatori con recuperatore di calore per la ventilazione controllata dei singoli vani. I condomini si sono accorti immediatamente dei benefici registrati in seguito alla ristrutturazione in termini di comfort abitativo: le temperature interne sono omogenee e non ci sono sbalzi; la sensazione di calore si ha già con temperature dell'aria più basse, che rimangono costanti anche a fronte di periodi di accensione dell'impianto molto limitati. Nelle cucine è addirittura sufficiente il solo calore di cottura dei cibi per riscaldare la stanza.



**CASA CLIMA B
INDICE TERMICO: 46 kWh/m²a**

Tipologia dell'edificio: **edificio plurifamiliare**
Tipo di intervento: **ristrutturazione**
Ubicazione: **Basiliano (UD)**
Quota: **74 m slm**
Gradi giorno: **2277**

Tipologia costruttiva: costruzione in muratura
Pareti: muratura in laterizio con isolamento a cappotto in EPS
Tetto: struttura in laterocemento con isolamento in poliuretano; parte del sottotetto isolata mediante insufflaggio di fiocchi di cellulosa
Finestre: legno con doppio vetro
Impianto di ventilazione con recupero di calore: sì (sistema di ricambio d'aria a vano singolo)
Impiantistica: riscaldamento con caldaia a gas; impianto con radiatori

Committente:
Rossi f.lli srl
Progetto:
Rossi f.lli srl
Progetto CasaClima:
Energetica Studio Associato

Edito da:

Agenzia per l'energia del Friuli Venezia Giulia

Progetto e coordinamento:

Matteo Mazzolini

Contenuti:

Fabio Dandri, Regina Ermacora

Grafica e layout:

Agenzia per l'energia del Friuli Venezia Giulia

Crediti fotografici:

Agenzia per l'energia del Friuli Venezia Giulia, Fabio Dandri

Francesco Castagna pg. 48-49, 50, 51

Federico Florissi pg. 86

Samuele Giacometti pg. 92-93, 94, 95

KB Invest pg. 46

Adriano Maffei pg. 94

RGB Lab, render pg. 22

Renzo Schiratti pg. 32-33, 34, 35

Settembre 2011

Agenzia per l'energia del Friuli Venezia Giulia

via Santa Lucia, 19 - 33013 Gemona del Friuli (UD)

tel. 0432 980 322 - www.ape.fvg.it



Stampato su carta certificata EU Ecolabel riciclata al 100%



Io abito in una CasaClima e tu?

Non mi piacciono gli sprechi: per questo ho scelto CasaClima

Lucilla, 43 anni, Pordenone abita in una CasaClima Oro

APE sostiene cittadini, progettisti ed imprese nella costruzione di edifici a basso consumo energetico attraverso la certificazione CasaClima, sinonimo di qualità, risparmio, benessere abitativo e rispetto per l'ambiente.

IO ABITO IN UNA CASA CLIMA E TU?

è la campagna di comunicazione di APE - CasaClima FVG 2011, realizzata con il sostegno di:





APE

**Agenzia Per l'Energia
del Friuli Venezia Giulia**
www.ape.fvg.it