

N° 3 – Giugno 2015  
VIII anno  
Poste Italiane S.p.A.  
Spedizione in A.P.  
70% – CNS Bolzano  
Prezzo singolo 7€

EFFICIENZA ENERGETICA | COMFORT ABITATIVO | TUTELA DEL CLIMA

KlimaHaus  
CasaClima®

# KlimaHaus CasaClima®

N° 3 – Giugno 2015



In caso di mancato recapito restituire a Bolzano GPO per la restituzione al mittente, previo pagamento resi TASSA PAGATA / TANIE PERCUE



## Rigenerare, sopraelevare e sovrapporre

Progettare l'illuminazione artificiale  
Costruire in legno nei climi caldi  
Accumuli elettrici



# Costruire un edificio conveniente in CasaClima Gold

Un'abitazione ecologica ed economica, con prestazioni e finiture di qualità a meno di 1200 €/m<sup>2</sup>.

La casa costruita a Chivasso (TO) non solo sfrutta le risorse rinnovabili consumando scarse risorse per il suo funzionamento, ma genera anche pochi rifiuti e inquinamento nella costruzione.



Sezione prospettica per la verifica degli elementi costruttivi e della linea rossa dell'involucro riscaldato.

Ci sono già molti esempi di edifici a basso consumo energetico, edificati e abitati, ma la difficoltà alla loro diffusione è sicuramente l'idea che questo significhi maggiori costi da sostenere rispetto ad una costruzione tradizionale. Può succedere se si commette l'errore di progettare prima l'edificio e solo dopo pensare al consumo energetico, per cui ai costi della progettazione ordinaria si aggiungono quelli per migliorarne le prestazioni.

L'idea è stata di costruire una casa progettata proprio per ovviare a tale problema: un edificio che avesse la migliore classe energetica con il più basso costo possibile; persino uguale al costo di un edificio costruito senza rispettare i principi dell'efficienza energetica con i costi aggiuntivi reperiti attraverso una progettazione integrata e nell'ottimizzazione delle lavorazioni nelle diverse fasi di cantiere. Lo scopo è di costruire una casa



Vista della struttura in CA che si ferma al piano terra, la struttura del sottotetto è stata realizzata in muratura portante per l'appoggio della copertura.

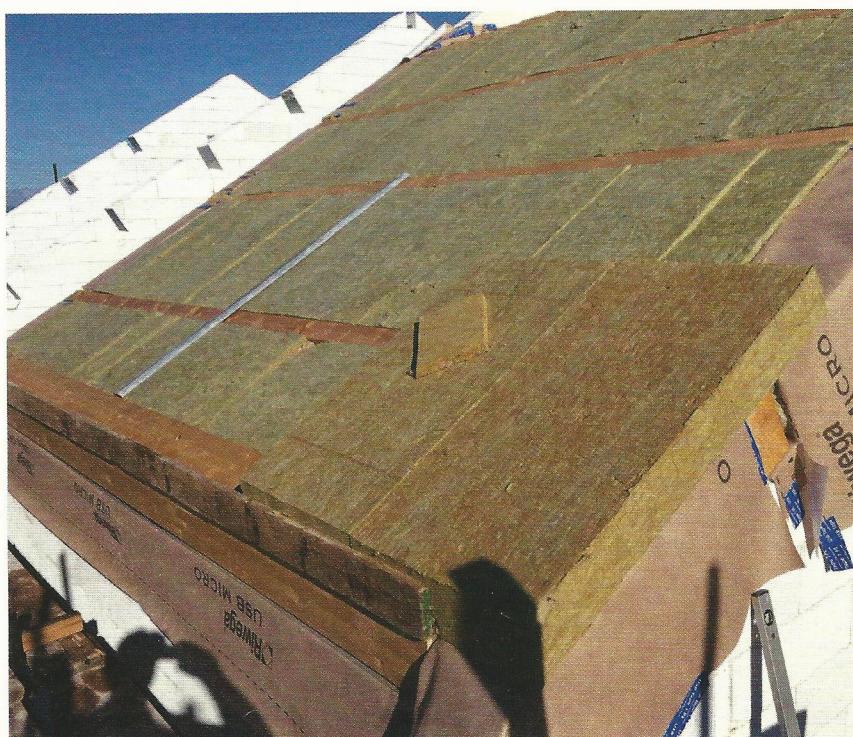
che non solo sfrutti le risorse rinnovabili, consumando scarse risorse per il suo funzionamento, ma che produca anche pochi rifiuti nella fase dell'edificazione.

La costruzione di un edificio con simili caratteristiche inizia principalmente nelle linee tracciate dall'architetto: solo cominciando dal progetto si può raggiungere lo scopo di garantire un basso costo di costruzione e un basso consumo energetico. Tutte le scelte progettuali sono state fatte in funzione delle esigenze del committente ma valutate, fin dalla prima idea progettuale, per perseguire tali obiettivi. Ci si è avvicinati alla costruzione seguendo una precisa metodologia costruttiva ed economica. Si è partiti dalla verifica e dall'ottimizzazione di ogni scelta progettuale: scegliendo un unico sistema costruttivo evitando rifiuti indifferenziati, limitando gli sfridi e usando materiali omogenei, utilizzabili per più lavorazioni, allo scopo di ottenere un cantiere pulito che producesse pochi rifiuti.'

### Progettazione integrata

La costruzione della Eco2house, nel rispetto degli obiettivi di partenza, è stata possibile solo lavorando, già in fase progettuale, per integrare tutte le variabili e limitare il nume-

ro delle problematiche da affrontare. L'idea di base è semplice: partire da un solido dalle caratteristiche ottimali, isotropo (avente cioè comportamento costante in ogni suo punto), sul quale lavorare per sottrazione di



Prima parte del pacchetto di coibentazione in fibra di roccia della copertura.

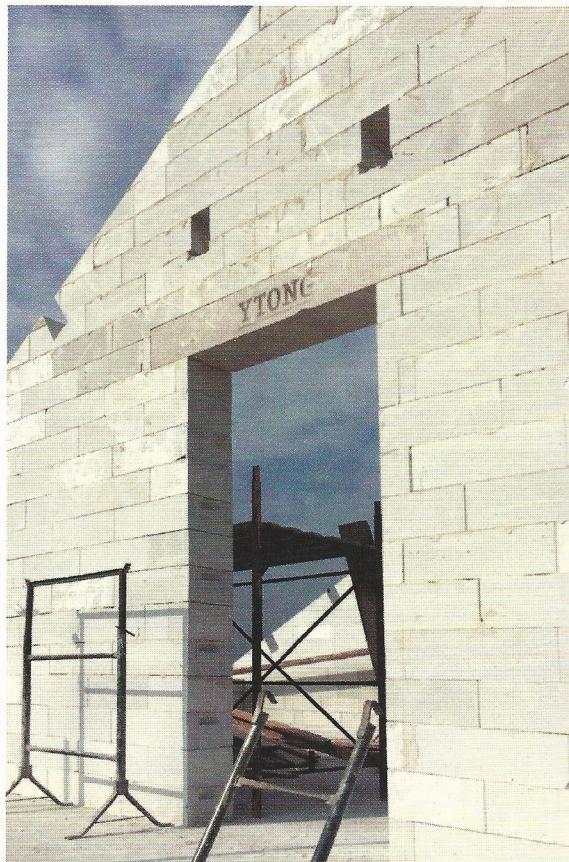
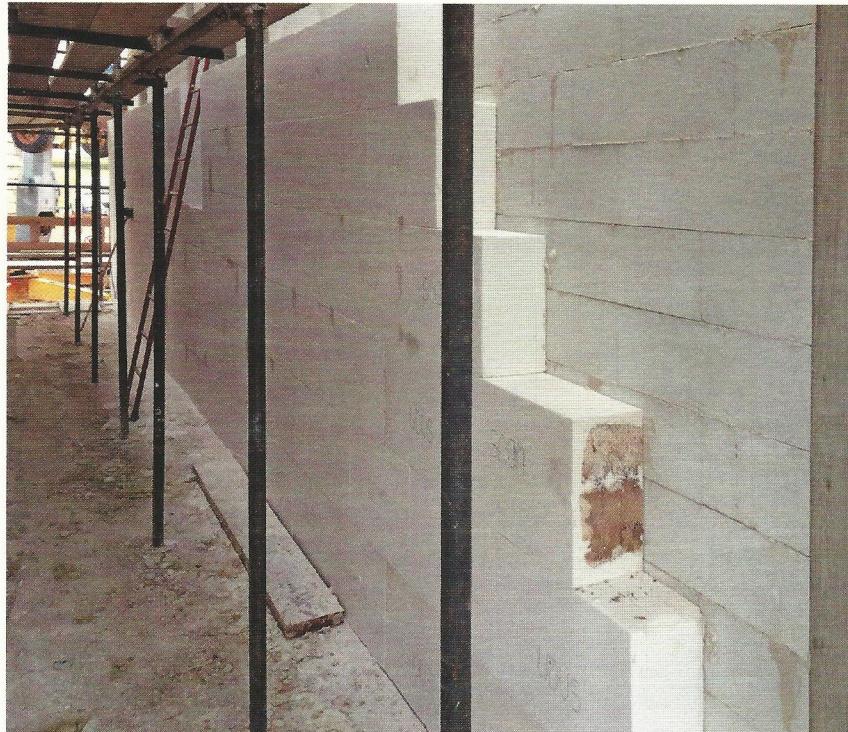
materiale per ottenere gli ambienti interni. Le componenti aggiuntive (balconi, volumi aggettanti) sono stati posizionate senza intaccare il volume riscaldato, garantendo la continuità dell'isolamento ed eliminando così i ponti termici. Si è inoltre deciso il tipo di materiale da utilizzare, scegliendo un prodotto, che offrisse tutti gli elementi necessari per la costruzione della casa (blocchi per murature, cappotto, lastre per solai, intonaci). Nella Eco2house, per evitare sfridi e per mantenere il costo di costruzione sotto la soglia prefissata, tutti gli angoli sono a 90°. Tutto ciò ha portato alla realizzazione di un edificio in soli 8 mesi.

### Integrità dell'involucro e impianti

Per eliminare tutti gli interventi necessari a sigillare, chiudere e nastrare fori nell'involucro si è scelto di convogliare in un unico foro nei solai, tutti gli impianti (adduzione dell'acqua, ventilazione meccanica controllata, elettricità e scarichi). Nella progettazione, insieme alla committenza, è stato deciso di posizionare bagni e cucina nella stessa area in modo da creare un unico cavedio per tutti gli impianti, di progettare le tubazioni in modo da non essere sovrapposte e limitare così lo spessore del solaio, il materiale utilizzato e i costi di realizzazione.

Sempre per mantenere integro l'involucro esterno, tutti i fori e le tracce sono state posizionate sulle pareti in cartongesso inter-

Cappotto in blocchi di silicato di calcio spessore 22 cm.



Muratura portante con gli incastri per l'appoggio delle travi del tetto.

ne alla casa, risparmiando sulle assistenze murarie per la chiusura delle tracce e per la sigillatura e tenuta all'aria dell'edificio. Si sono riciclati, dove possibile, gli scarti di lavorazione, per costruire i muretti di contenimento delle coibentazioni sul primo solaio e a contorno del cavedio.

### Uso di energie rinnovabili

L'Eco2house sfrutta le risorse rinnovabili per soddisfare i propri fabbisogni: l'apporto solare è controllato attraverso brise-soleil, studiati in ragione dell'esposizione e del risultato desiderato, realizzate artigianalmente per limitare il costo finale.

Il comfort termico dell'abitazione è garantito dal sole filtrante dalla grande vetrata a sud e dagli apporti interni all'ambiente, recuperati dal sistema di ventilazione meccanica controllata con uno scambiatore di calore entalpico. L'energia necessaria per la ventilazione meccanica e per il funzionamento della pompa di calore aria-aria, utilizzata per produrre acqua calda sanitaria, è prodotta da pannelli fotovoltaici.

L'abitazione utilizza anche un sistema di recupero delle acque piovane per l'alimentare

le vaschette di scarico dei wc e per l'irrigazione del giardino.

### Prestazioni degli elementi costruttivi

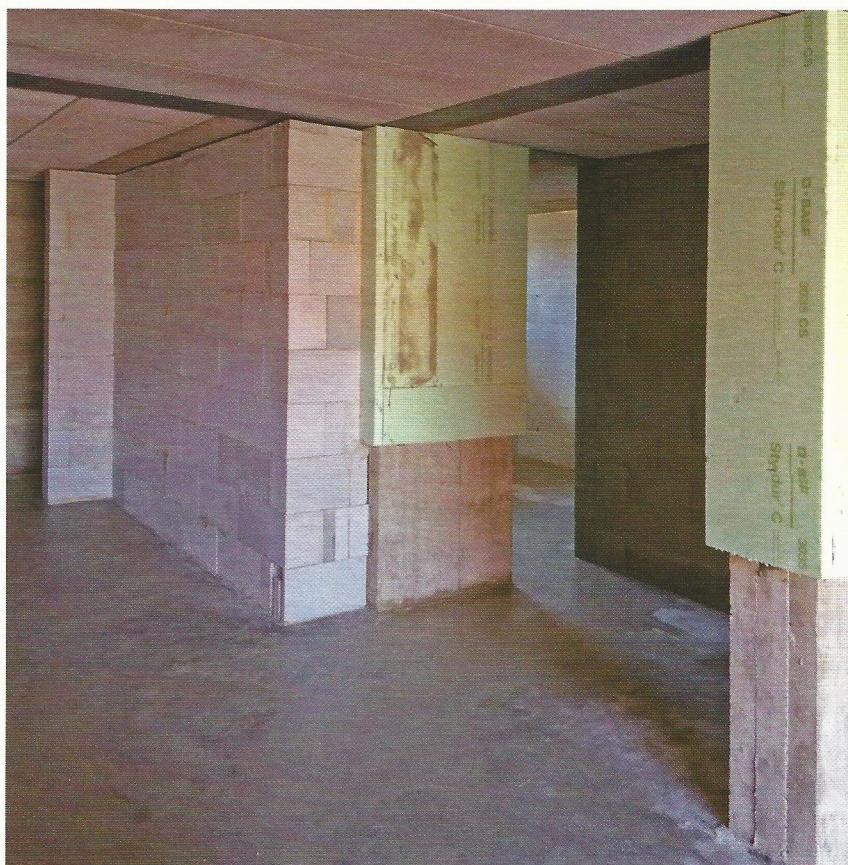
I muri perimetrali sono composti da un blocco di calcestruzzo cellulare (30 cm) con cappotto in idrati di silicato di calcio (22 cm), rasatura del cappotto e intonaco interno realizzati con materiali forniti dalla stessa ditta produttrice dei blocchi, al fine di avere una maggiore economia di scala e maggior potere contrattuale rispetto al fornitore principale. Le uniche opere non costruite in calcestruzzo cellulare sono le strutture di fondazione, in calcestruzzo armato e i pilastri, anch'essi in calcestruzzo armato, a sostegno del primo e secondo soffitto. I solai sono invece realizzati con lastre semi-prefabbricate in calcestruzzo cellulare appoggiate su travi in acciaio REP: questo tipo di soffitto autoportante ha permesso di non realizzare la cassaforma, risparmiando su costi e tempi di realizzazione; le lastre dei solai hanno uno spessore di 20 cm, con 5 cm di caldane di calcestruzzo superiore, la coibentazione è formata da pannelli in XPS per uno spessore totale di 30 cm.

Il tetto è stato realizzato per mezzo di un tavolato in OSB avvitato alle travi in legno lamellare, incastrate nelle murature perimetrali, con coibentazione in fibra di roccia tra le travi (25 cm, densità 60 kg/mc) con una coibentazione in fibra di roccia a chiusura del pacchetto (15 cm densità 110 kg/mc), con teli freno a vapore traspiranti nastrati e non fissati con chiodi o punti metallici. Nel sottotetto non sono presenti i pilastri, poiché il tetto appoggia sui muri perimetrali e non si è ricorsi all'ausilio di puntoni e l'uso di sole travi ha permesso il risparmio di circa un mc di legno. I tramezzi interni sono in cartongesso, a eccezione della parete principale dei bagni realizzata in blocchi di calcestruzzo cellulare per permettere l'alloggiamento dei cavedi.

### Utilizzo del programma ProCasaClima

Dopo i primi schizzi e le idee progettuali, una volta messo in scala il progetto, l'utilizzo del programma ProCasaClima 2015 è stato fondamentale per lo studio e la definizione degli esecutivi.

L'utilizzo del software non si è limitato al solo calcolo energetico dell'edificio ma è stato un utile strumento nelle fasi di progettazione, così come nel controllo esecutivo



Cappotto dei pilastri passanti dal piano interrato al piano terra.

di alcune lievi varianti in corso d'opera che sono state apportate durante i lavori.

Ipotizzate le stratigrafie delle varie parti dell'involucro, scelti i materiali e le tipologie di

Passaggio degli impianti nell'unico foro presente all'interno dell'edificio.



Interno, la scala in acciaio è autoportante appoggiata ai due solai per non interferire con l'involucro.



impianto, i dati dei muri, solai, porte, finestre, superfici disperdenti sono stati inseriti nel programma. In tempo reale il software ha indicato la classificazione e il fabbisogno energetico, fondamentale per rimanere sempre in linea con l'obiettivo di essere in classe Gold.

Una volta terminato il calcolo e tutta la procedura amministrativa per la precertificazione, il ProCasaClima 2015 è stato utilizzato anche nelle fasi costruttive della Eco2house per verificare e calibrare tutti gli imprevisti costruttivi.

#### Le dimensioni della Eco2house sono le seguenti:

piano interrato:	98,80 m <sup>2</sup>
piano terra:	91,24 m <sup>2</sup>
piano sottotetto:	54,51 m <sup>2</sup>
totale	244,55 m <sup>2</sup>

Il costo finale della costruzione è stato di € 230.924,75; considerando tutta la superficie edificata il costo è di 944,28 €/m<sup>2</sup>. Se si considera la superficie del piano interrato al 50% il costo è di 1183,32 €/m<sup>2</sup>.

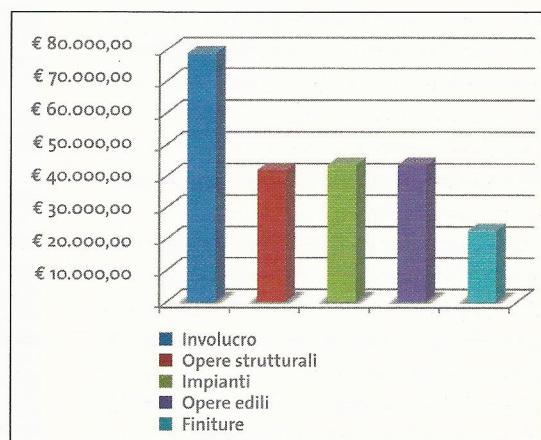
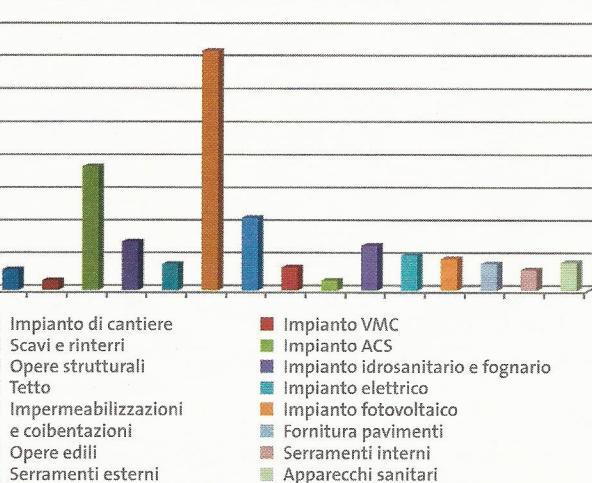
Il progetto e la realizzazione della Eco2house hanno dimostrato le ipotesi che erano state poste fin dall'inizio: l'edificazione di una casa ad alto risparmio energetico può costare come un'abitazione costruita in una classe energetica inferiore. **C**

#### INFO

**Committente:** Silvana Garelli  
**Ubicazione:** Chivasso (TO)  
**Classe energetica:** CasaClima Gold 9 kWh/m<sup>2</sup>a  
**Progettista/Consulente energetico:** Arch. Gianni Izzo

#### I costi di realizzazione

Il costo di realizzazione dell'edificio, completo e funzionante, è desunto dai contratti d'appalto delle ditte incaricate oltre che dalle fatture di fornitura dei materiali.



Sopra: Costi macrocategorie di lavorazioni  
Sinistra: Costi scorporati delle diversi lavorazioni