

Architettura Mediterranea

Per una Casa di Classe A+ alle Falde dell'Etna

COME COSTRUIRE SOSTENIBILE CON IL LEGNO IN ZONA SISMICA E PROTETTA

È in fase di conclusione il cantiere del progetto presentato in questa stessa pubblicazione nel numero di Settembre 2008 di T&P in Legno (pagg. 102-105).

Nella prima esperienza di realizzazione on site di una casa in legno con sistema a pannelli portanti a strati incrociati (X-LAM) nel Comune di Linguaglossa (CT) nella provincia nord etnea, e probabilmente dell'intera Sicilia, sono stati rispettati quasi tutti i requisiti richiesti e relative risposte progettuali.

Tempi di realizzazione rapidi, economie contenute, uso di materiali biologici e tecnologie per la produzione ed il risparmio energetico, ma soprattutto l'uso di maestranze locali.

Tempi di realizzazione rapidi, economie contenute, uso di materiali biologici e tecnologie per la produzione ed il risparmio energetico, ma soprattutto l'uso di maestranze locali. Riteniamo, infatti, fondamentale il coinvolgimento completo del mercato e delle imprese locali, nel tentativo di avviare un'esperienza che modifichi il sistema di produzione edile e le possibilità espressive nel fare architettura compatibile con le nuove emergenze ambientali, energetiche ed economiche. Da questo punto di vista è risultato alquanto anomalo nella nostra esperienza di cantiere ricevere una quantità di visite insospettabile, di addetti ai lavori e non.

Per il montaggio della struttura portante sono stati sufficienti due giorni e mezzo.

Un cambiamento dello stato

dei luoghi quasi traumatico per la comunità locale quanto entusiasmante per gli attori coinvolti che finalmente potevano sospendere il lungo scetticismo della fase progettuale.

Chi si occupa di progettare manufatti conosce quel senso di smarrimento che accompagna i committenti nel tentativo di figurarsi o meglio far corrispondere le proprie aspettative a segni più o meno verosimili tracciati su carta. Sgomento che non li abbandona per l'intero processo costruttivo e fino alla realizzazione delle finiture e dell'arredo, momento tipico della partecipazione dell'abitante. Pensate alle costruzioni in latero

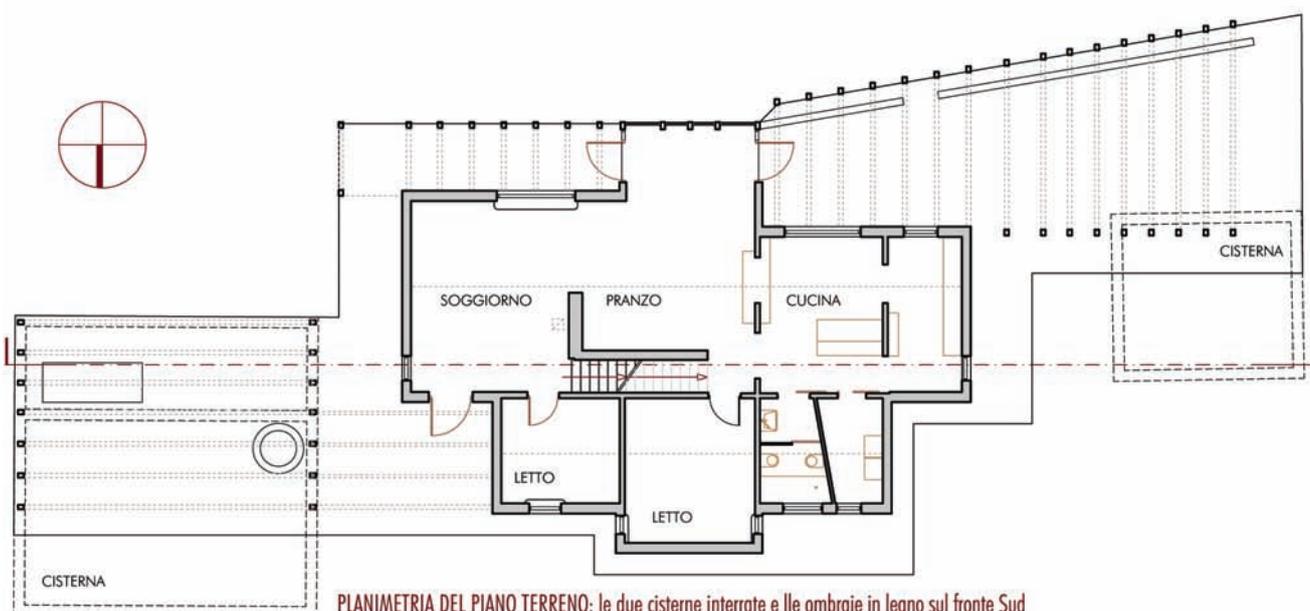
cemento, alla concezione media dei tempi di realizzazione, d'attesa, di programmazione e gestione economica. In meno di tre giorni, il committente poteva muoversi in una sorta di modello in scala reale. Astrazioni concettuali tipiche del pensiero architettonico e del linguaggio che lo accompagna diventano fruibili fisicamente. Ma non è tutto.

Spesso nella letteratura prodotta in ambito bioecologico si legge delle famose seconda (abiti) e terza pelle (edifici). Qui, a struttura eretta, si montano le differenti pelli di protezione e scambio. Le metafore organiche si potrebbero sprecare, o potrebbero





PROSPETTO SUD: le ombraie in legno a proteggere la facciata; la copertura fotovoltaica



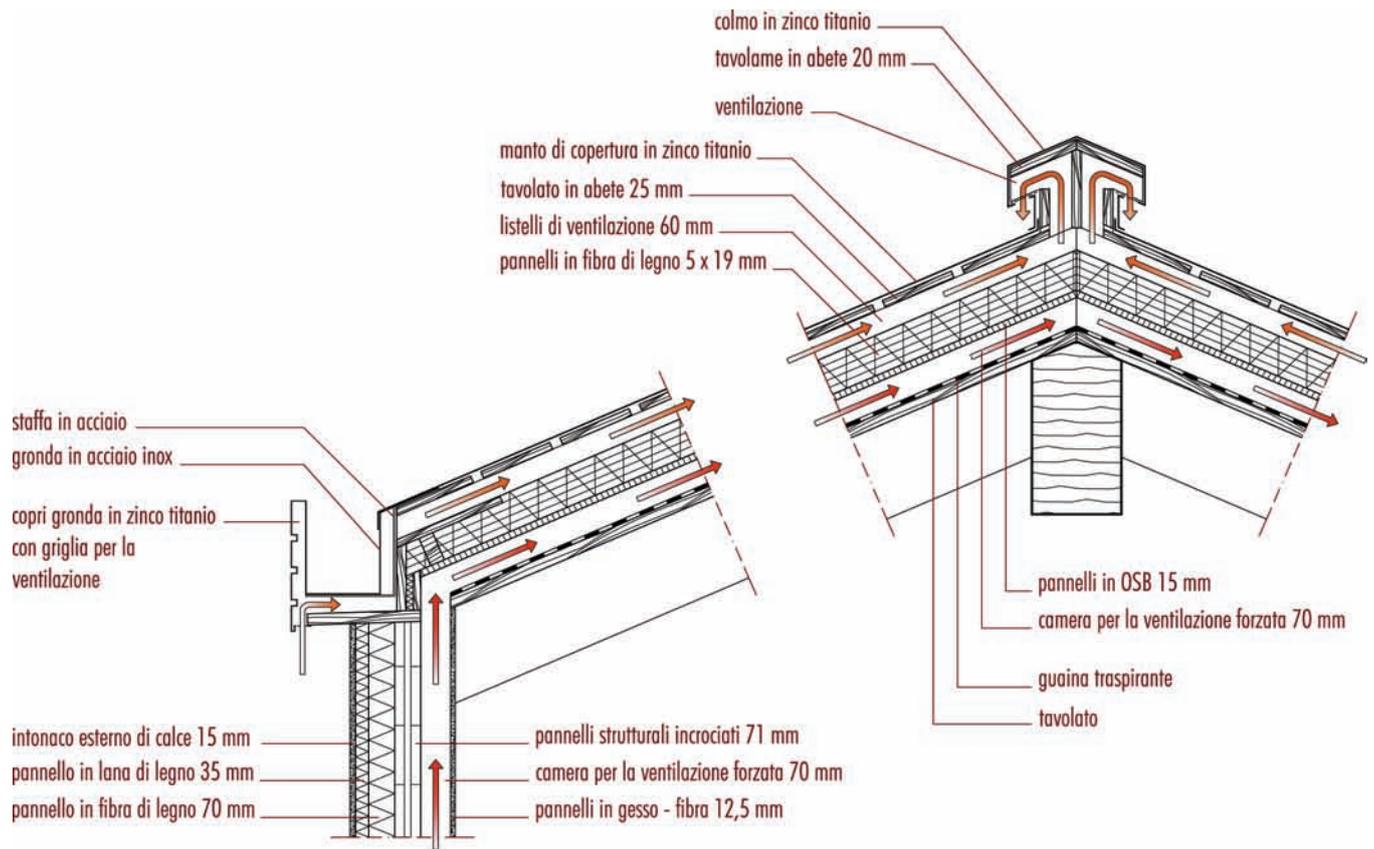
PLANIMETRIA DEL PIANO TERRENO: le due cisterne interrattate e le ombraie in legno sul fronte Sud



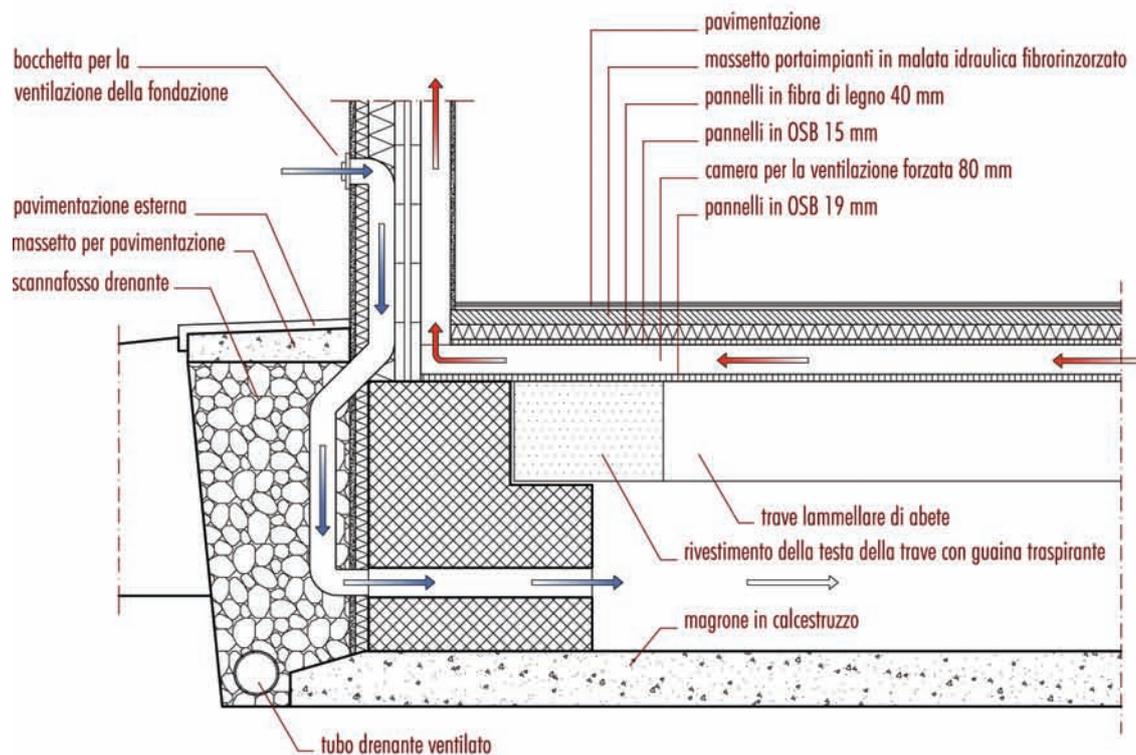
SEZIONE LONGITUDINALE: la cisterna interrattata per la raccolta dell'acqua piovana



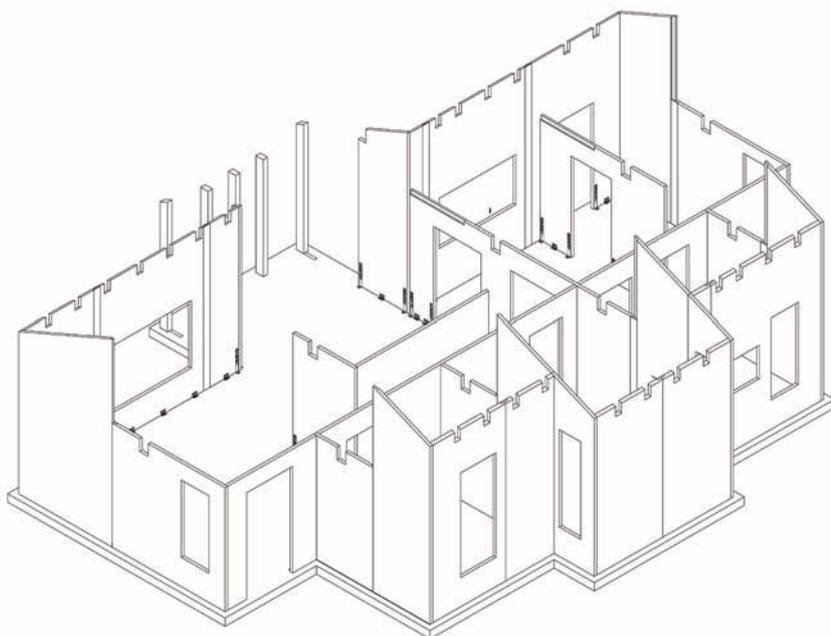
PROSPETTO NORD



DETTAGLIO DELLA GRONDA, DELLA COPERTURA E DEL COLMO VENTILATO SCALA 1:20



DETTAGLIO DELLA FONDAZIONE VENTILATA E DELLA PARETE SCALA 1:20

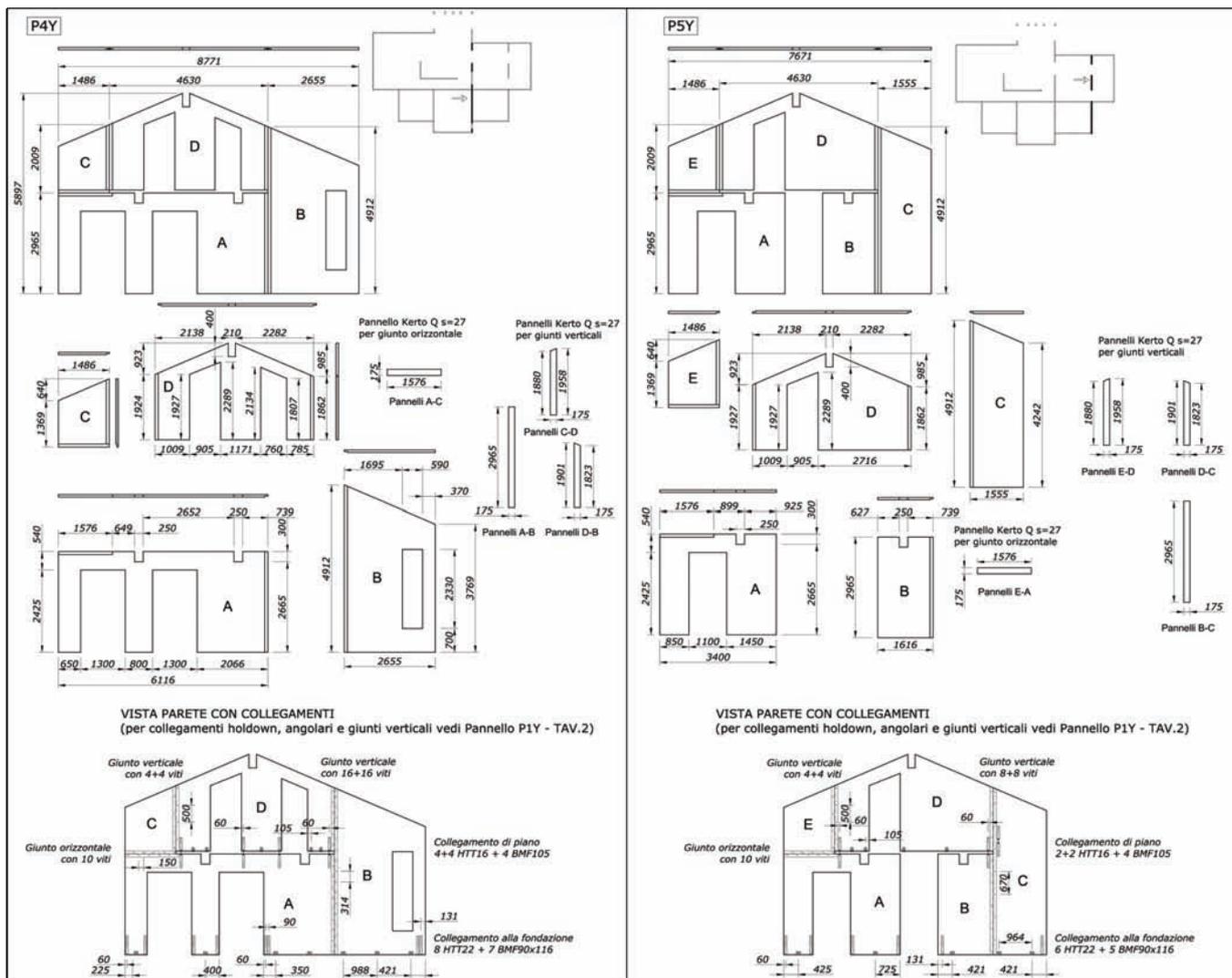


consumare quel felice passaggio dall'astrazione al concreto raggiunto in pochi giorni. Sistemi di ventilazione naturali e forzate, respiro, cappotti termici, impermeabilizzazioni traspiranti, cablaggi di alimentazione, comandi come nervi, tutto a corpo aperto, tutto immediato, comprensibile. Soprattutto flessibile.

IL TETTO

La copertura ha richiesto dei tempi di realizzazione più lunghi. È la componente architettonica con la maggior parte dei dispositivi integrati i cui elementi erano da realizzare completamente o da predisporre in un'unica fase. Il tetto contiene infatti, l'isolamento termico, ventilazione naturale e forzata i relativi innesti dei tubi

Montaggio pareti esterne ed interne piano terra. Collegamento alle fondazioni e giunti verticali fra pannelli come da tavole esecutive pannelli e Tav. 12. N.B. tutti i giunti fra pareti ortogonali con viti HBS $\varnothing 10 \times 260$ mm ogni 100 mm infisse inclinate come da Tav. 13





solari ad aria, alimentazione delle ventole, predisposizione di innesti e cablaggio dell'impianto solare fotovoltaico e termico, ed infine le canne di ventilazione e del camino. Particolare attenzione è stata posta alla posa della gronda ventilata parzialmente incassata, un unico elemento in acciaio inox, che ben si associa al manto di copertura in lastre di zinco titanio. Hanno richiesto progettazione e montaggio specifici gli innesti dei tubi solari ad aria forzata, un plenum per il supporto dei tubi e per le ventole di aspirazione e spinta.

IL CAPPOTTO ESTERNO

Più rapida del previsto è stata la posa in opera del cosiddetto cappotto esterno. Montando i listoni in abete ad interasse opportuno si sono ridotti i tempi e lo sfrido nella posa dei pannelli in fibra di legno ed in lana di legno mineralizzata.

L'intonaco di rivestimento con malta di calce idraulica composta da due velature con interposta rete portaintonaco in fibra di vetro, è stato realizzato senza l'ausilio di sestri riducendo tempi e spessori conferendo un carattere di morbida plasticità.

L'IMPIANTISTICA

Relativamente semplice risulta la programmazione e successione dell'installazione dei vari impianti. L'opportuna realizzazione di intercapedini porta impianti, sia a parete che a pavimento, ha semplificato la posa e la giustapposizione dei diversi cablaggi. In sequenza sono stati realizzati l'impianto elettrico e le reti dati, digitali e di sicurezza, l'impianto idrico ed infine l'impianto termico radiante a pavimento.

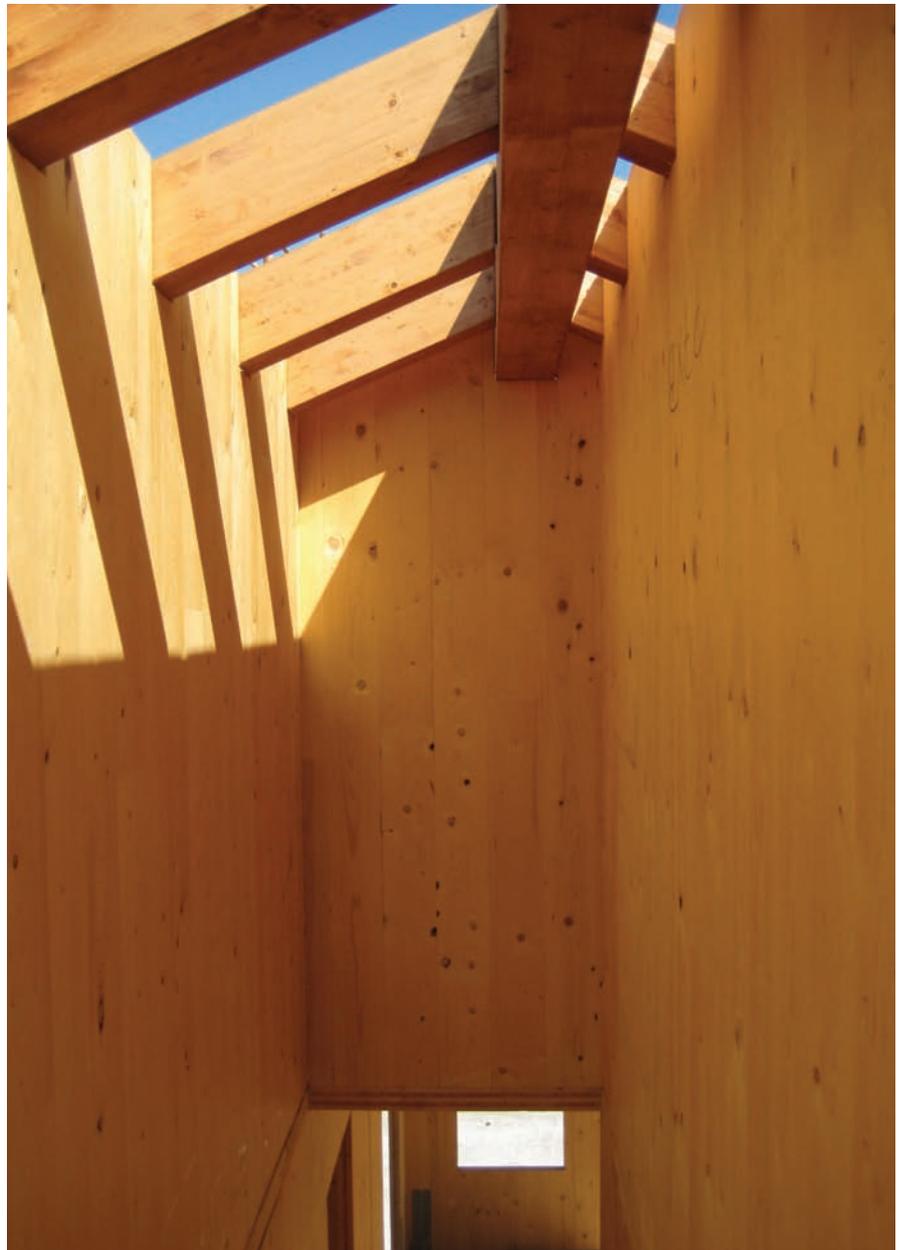
Come fonte di generazione termica per la pompa di calore si è scelta l'applicazione dello scambiatore orizzontale a terreno, uno dei primi sistemi adottati ma come tutti



ancora in via di sperimentazione e perfezionamento soprattutto dal punto di vista del dimensionamento e relative efficienze. Sono in corso d'opera la posa del massetto porta impianti con malta di calce idraulica armata con fibre in polipropilene, il montaggio dei pannelli in gessofibra, la pavimentazione e le sistemazioni esterne.

IL CONDIZIONAMENTO TERMICO

La ragguardevole prestazione energetica stimata per quest'edificio (14 kWh/mq anno, classificabile A+ sulla base del D.G. Regione Lombardia 8/5018) risulta essere il frutto della combinazione ed interazione di diverse scelte progettuali tutte volte al contenimento





massimo dei consumi energetici ed al mantenimento di ottimali condizioni di confort termico al suo interno.

I componenti edilizi dell'involucro dell'edificio, sia opachi che vetrati, sono stati progettati al fine di ottenere dei valori di trasmittanza termica particolarmente bassi, ricorrendo esclusivamente all'impiego di materiali isolanti naturali. Nel caso delle strutture vetrate la prestazione in termini di isolamento termico ottenuta risulta essere del 60% superiore rispetto al limite di legge (allegato C del D.Lgs. 311/06, valori per il Febbraio 2008).

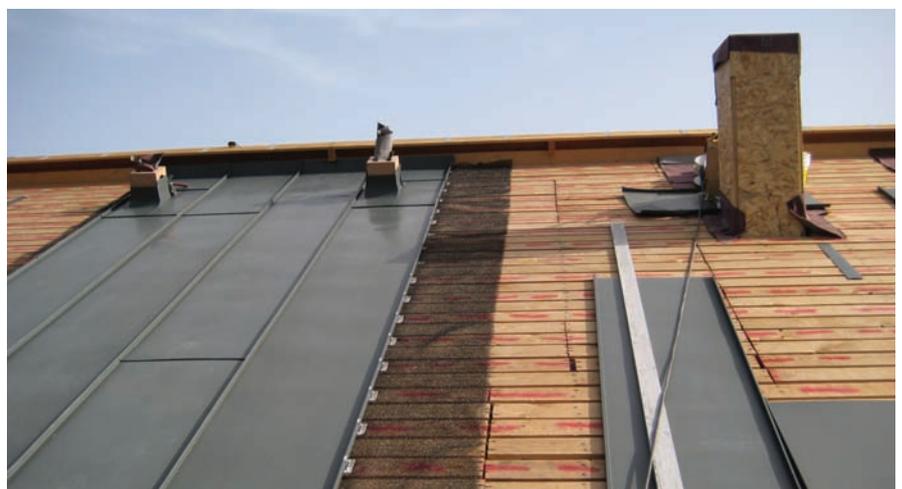
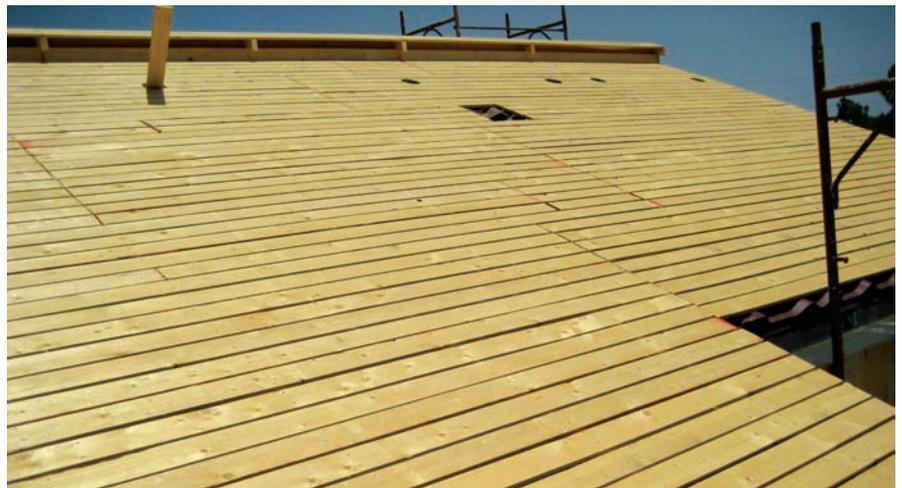
Tutti gli altri componenti dell'involucro presentano in ogni caso prestazioni superiori per almeno il 15% rispetto ai limiti imposti.

Notevole attenzione è stata dedicata inoltre allo sfruttamento degli apporti termici gratuiti, principalmente a quelli dovuti alla radiazione solare. Tali apporti, idoneamente computati, risultano coprire una fetta consistente dell'intero fabbisogno termico dell'edificio.

I due grafici riportati a pag. 168 dimostrano che l'energia termica solare entrante nell'edificio, ed eventualmente accumulata nella struttura, riesce a ricoprire una

buona quota dell'intero fabbisogno. Al fine di ridurre al massimo il fabbisogno d'energia primaria la scelta del generatore di calore si è indirizzata su un sistema a pompa di calore, tecnologia di per se molto efficiente, accoppiata ad uno scambiatore geotermico di tipo orizzontale. Il ricorso, ancora una volta, all'energia solare, stavolta sottoforma di calore (stagionale) immagazzinato nel terreno si è dimostrata, a conti fatti, la migliore possibilità di esaltazione delle prestazioni energetiche delle pompe di calore elettriche consentendo una "ecologica" fruizione del calore. Inoltre l'impianto progettato risulta indipendente da fonti energetiche tradizionali per oltre il 75% dell'energia utilizzata per il riscaldamento e per la produzione di acqua calda sanitaria. Il progetto, oltre all'impiego di una pompa di calore geotermica, prevede la realizzazione di pannelli radianti a pavimento alimentati a bassa temperatura (30°C). Tale caratteristica dell'elemento radiante consente un'esaltazione dei valori di efficienza della pompa di calore (COP stimato >4). In centrale termica è stata prevista l'installazione di un doppio accumulo. Il primo avrà la funzione di "volano" per l'impianto a pavimento consentendo un funzionamento regolare (e quindi efficiente) della pompa di calore anche in presenza di rapide variazioni del carico termico. Il secondo accumulo a temperatura più alta, con scambiatore solare, avrà la funzione di fornire acqua calda sanitaria sfruttando in misura prevalente il calore proveniente dall'impianto solare termico. Una caldaia a condensazione completa il sistema con funzione di Back-UP. Infine, è stato previsto il funzionamento del sistema anche in regime estivo. Anche in questo caso, le scelte progettuali fatte consentiranno il

mantenimento del confort climatico estivo con un bassissimo impatto energetico. L'impiego di pannelli radianti a pavimento e di uno scambiatore geotermico, riducendo il *temperature lift* (differenza di temperatura fra la sezione condensante e quella evaporante di una pompa di calore) consentirà un impiego particolarmente





efficiente della pompa di calore anche per la climatizzazione estiva. Il ricorso ad unità di controllo di umidità e temperatura, di idonei algoritmi per il calcolo della temperatura operante del pavimento radiante, e l'installazione di due deumidificatori con batteria di post-raffreddamento direttamente alimentati dalla pompa di calore, annulleranno il rischio di formazione di condensa sul pavimento.



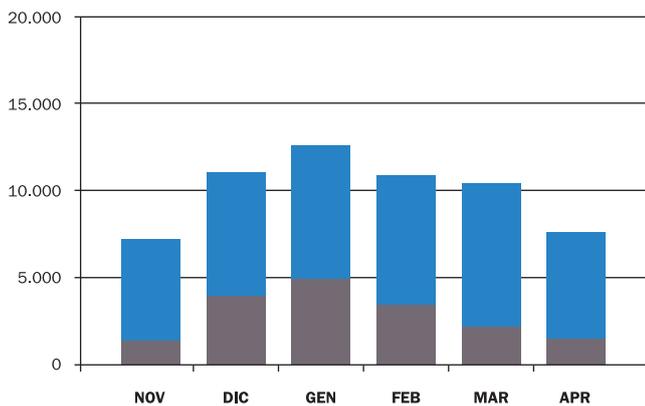
SICUREZZA ELETTRICA E DISPONIBILITÀ ENERGETICA IN UN EDIFICIO ECO-SOSTENIBILE IN LEGNO

Nell'epoca della certificazione energetica e del costruire secondo natura, l'impiantistica edile e le varie problematiche poste dalla sua realizzazione a regola d'arte, ritornano pian piano al centro dell'interesse di progettisti ed installatori.

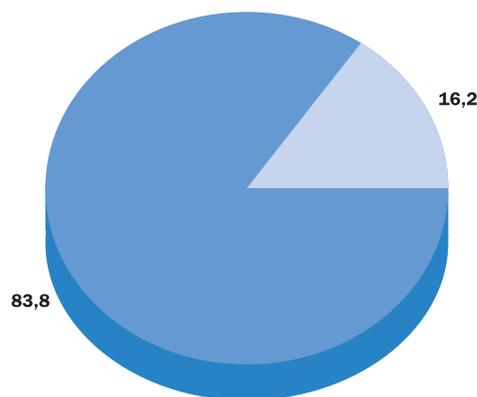
Rispetto al più o meno sofisticato involucro edilizio, nel passato i componenti degli impianti tecnologici, sono stati spesso relegati, ora a ingombranti accessori da nascondere ora a vistosi elementi d'arredo che hanno però smarrito la propria funzione originaria.

Uno dei requisiti di cui oggi l'edilizia necessita è proprio far sì che l'impiantistica ritrovi, presso la committenza, prima ancora che presso i tecnici, la propria funzione originaria di sistema linfatico dell'edificio, nel rispetto delle nuove direttive sul risparmio energetico, ma, ancor prima, degli indispensabili principi volti a garantirne da sempre la sicurezza e l'affidabilità nel tempo.

Pur trattandosi di una piccola residenza unifamiliare, la realizzazione dell'edificio in oggetto è stata condotta come un caso studio del concetto di "sistema integrato edificio-impianti", ancora troppo poco diffuso a tutte le latitudini del nostro paese. Nel progetto considerato si è cercato di bilanciare, dunque, l'attenzione al dettaglio strutturale ed architettonico con quella rivolta a non meno importanti scelte di carattere impiantistico. Con riferimento all'impianto elettrico di cui è stato dotato l'edificio, possiamo elencare alcune peculiarità che ne hanno reso la progettazione di un certo interesse, nel tentativo di garantire i requisiti richiesti in termini di sicurezza elettrica e disponibilità energetica. Innanzitutto occorre



Fabbisogno termico dell'edificio [MJ] per i mesi novembre-aprile. In blu gli apporti gratuiti, in grigio l'integrazione dell'impianto termico



Apporti gratuiti. In blu scuro l'apporto solare [83,8%], in blu chiaro [16,2%] gli apporti energetici interni (occupanti, apparecchiature, ecc.)

sottolineare che, essendo la struttura portante del fabbricato in legno, l'intero edificio, sulla base della definizione contenuta nella norma CEI 64-8/7 art.751.03.3, è stato classificato, al pari delle baite di montagna, come luogo a "maggior rischio in caso di incendio" o, con un acronimo con cui è familiarmente chiamato dagli addetti ai lavori, "luogo MA.R.C.IO." (di tipo B).

In seguito a tale classificazione, nella progettazione dell'impianto elettrico, oltre agli accorgimenti generali, sono stati indicati alcuni criteri specifici, richiamati dalla normativa specifica, volti ad aumentare la sicurezza e ridurre al minimo il rischio che l'impianto elettrico sia causa d'innescio o propagazione d'incendi.

Tra gli altri, ad esempio, sono stati racchiusi in custodie aventi un grado di protezione non inferiore a IP4X, i componenti d'impianto installati sopra o dentro le strutture combustibili, che durante il loro funzionamento possono provocare archi o scintille tali da essere causa d'innescio d'incendio. Altre prescrizioni hanno riguardato l'utilizzo di conduttori unipolari o multipolari del tipo non propagante l'incendio e la scelta di cavi di sezione opportuna, al fine di tenere conto di adeguati coefficienti di riduzione della portata. Vista la classificazione

dei locali ed il particolare pregio dell'edificio considerato, per incrementare la sicurezza dei locali, si è scelto di adottare un impianto di rilevazione incendi e di prevedere l'impiego di 2 estintori. Tale pratica, nel contempo, ha consentito di limitare al minimo (qualche SPD) gli interventi necessari per la messa in sicurezza dell'edificio per ciò che concerne il rischio dovuto al fulmine, la valutazione del quale è stata effettuata applicando le norme CEI 81-10/1-2-3-4. Come già detto, l'edificio risulta provvisto di un impianto fotovoltaico integrato di potenza pari a 5,2 kWp, in attesa di essere connesso alla rete elettrica nazionale.

L'impianto, vista la latitudine del sito e le sue peculiarità meteorologiche, è stato dimensionato per coprire interamente le future esigenze energetiche dell'edificio che risultano, da una stima effettuata su base annuale, limitate a circa 7500 kWhel. Purtroppo in Italia ad oggi, per motivi di sicurezza in parte condivisibili, ai sistemi fotovoltaici "grid-connected" non è consentito di operare in assenza della rete (vedi: CEI 82-25; ENEL DK 5940). In definitiva, in caso di black-out, l'utente/produttore, pur in una assoluta giornata estiva, non può disporre di energia elettrica

autoprodotta dal suo impianto fotovoltaico. Ciò a meno di dotarsi di un proprio sistema di accumulo di energia.

In conclusione si è adottato nel presente progetto un gruppo di continuità (UPS), con funzione di soccorritore, di potenza pari a 1000 VA e 6 h di autonomia, atto a garantire la fornitura di energia elettrica ad alcuni carichi privilegiati dell'edificio. Tra essi, una sezione dell'illuminazione (con funzione anche di emergenza) e alcune utenze sensibili, personal computer e altri dispositivi elettronici. La protezione di tali dispositivi è sempre opportuna nei confronti di sbalzi di tensione e altre problematiche che possono affliggere la rete, ciò, in special modo, nel contesto rurale ove è sorto questo edificio eco-sostenibile.

arch. Giuseppe Palanga
peppepalanga@gmail.com

ing. Salvo Vasta
salvatore.vasta@itae.cnr.it

ing. Antonino Moschetto
moschetto@lagecoh2.com

Scheda Tecnica dell'Intervento

Tipo d'intervento: realizzazione di edificio in legno per abitazione civile

Località: Linguaglossa (CT)

Committente: Alberto Mazza e Alfina Vecchio

ADDETTI AI LAVORI

Studio di Progettazione: Studio DEDA, Piedimonte Etneo (CT)

(arch. Giuseppe Palanga, arch. Lucia Papa, arch. Marco Terranova, ing. Francesco Cipiti, ing. Maurizio Follesa, ing. Marco Pio Lauriola, ing. Ninni Moschetto, ing. Salvo Vasta, dott. for. Cristian Guidi, dott. amb. Pietro Spadoni)

Progettista: arch. Giuseppe Palanga

Direzione Lavori: arch. Giuseppe Palanga

Progettazione strutturale: TIMBER ENGINEERING, Firenze

(ing. Maurizio Follesa, ing. Marco Pio Lauriola, ing. Ilaria Castellacci)

Progetto Termotecnica: ing. Salvatore Vasta

Impianti Elettrici (progettazione): ing. Antonino Moschetto

IMPRESE COINVOLTE

Opere edili: DI MARCO E CASSANITI SNC, Linguaglossa (CT)

Carpenteria in legno: SEGHERIA VECCHIO di GIUSEPPE VECCHIO & C. SNC, Linguaglossa (CT)

Coperture e lattoneria: IL CONCIATETTI di ALBERTO MAZZA, Linguaglossa (CT)

Impianto idrico: FINOCCHIARO SALVATORE, Piedimonte Etneo (CT)

Imbianchini: F.LLI DI FAZIO, Linguaglossa (CT)

Serramenti: SALVATORE CAVALLARO, Linguaglossa (CT)

Porte e Portoncini: MASTRIBBART, Stefanaconi (VV)

Scale in legno: MASTRIBBART, Stefanaconi (VV)

Impianto termoidraulico: FINOCCHIARO SALVATORE, Piedimonte Etneo (CT)

FORNITORI MATERIALI EDILI

Pannelli multistrato in legno: HOLZ & CO

Pannelli per rivestimento facciate: BIOPAN, ERACLIT

Rivestimenti esterni: WEBER

EFFICIENZA ENERGETICA

Classe: A+ 14 kWh/m²a - Indice di prestazione energetica calcolato ai sensi del D.Lgs. 311/06, EPI

(Classe energetica ricavata secondo la tabella emanata dalla Regione Lombardia con D.G.R. 8/5018 del 26/06/2007)

Località: Linguaglossa (CT)

Altezza sul livello del mare: 550 m

Latitudine: 37° 50'

Longitudine: 15° 08'

Gradi giorno: 1.760

Zona climatica: D

Periodo convenzionale di riscaldamento: 166 giorni

Velocità media del vento: 4.4 m/s

Zona di vento: 1

Temperatura esterna di riferimento: 2,0°C

Involucro Edificio

Superficie utile calpestabile: 251,2 m²

Volume lordo riscaldato: 1.013 m³

Superficie disperdente dell'involucro edilizio: 540 m²

Rapporto superficie disperdente e volume lordo riscaldato: 0,533 m⁻¹

Coefficiente medio di trasmissione globale del calore: 0,49 W/m² °C

Guadagni e Perdite di Calore

Perdite di calore per trasmissione con l'esterno: 8.785 kWh/a

Perdite di calore per ventilazione: 7.477 kWh/a

Guadagni per carichi termici interni: 2.650 kWh/a

Guadagno termico solare: 13.746 kWh/a

Guadagni energetici utili totali: 11.987 kWh/a

Coefficiente di utilizzo dei guadagni energetici: 73%

Rapporto tra guadagni termici e perdite di calore: 74%

Fabbisogno di Calore

Potenza necessaria al riscaldamento nelle condizioni di progetto: 11 kW

Potenza installata: 15 kW

Potenza specifica relativa alla superficie utile calpestabile: 43,7 W/m²