

# Edificio bifamiliare in muratura portante

La realizzazione di un nuovo edificio bifamiliare a Caronno Varesino in muratura portante, con l'utilizzo del blocco Normablock Più S40 sismico, ha consentito di raggiungere sicurezza e alta efficienza energetica grazie alla specifica soluzione costruttiva

**Pasqualino Solomita**, Architetto, PhD, libero professionista

## KEYWORDS

Muratura portante

Laterizio

Isolamento termico

Efficienza energetica

Nuova costruzione

Load-bearing masonry

Clay block

Thermal insulation

Energy efficiency

New construction

La costante evoluzione dei blocchi in laterizio ha definito nuovi standard qualitativi nelle soluzioni di involucro edilizio, che consentendo di coniugare elevate prestazioni energetiche con i livelli di sicurezza sismica imposti dalle normative tecniche nel rispetto dei criteri minimi di sostenibilità ambientale.

Oggi è possibile garantire elevato isolamento termo-acustico, resistenza strutturale e al fuoco con murature monostrato anche in zone ad elevata sismicità, grazie all'impiego dei blocchi Normablock Più: blocchi con isolante integrato. La recente realizzazione del nuovo edificio residenziale a Caronno Varesino, su progetto degli architetti Cestarolo e De Galeazzi, è un esempio di struttura in muratura portante con blocchi di laterizio a isolamento diffuso.

I committenti, nella definizione delle istanze minime di progetto, hanno espressamente richiesto che la nuova costruzione dialogasse e si confrontasse con il paesaggio circostante garantendo al contempo comfort ed elevati livelli di efficienza energetica senza l'impiego di isolante a cappotto.

L'adozione del sistema costruttivo in muratura portante, realizzata mediante l'impiego del blocco Normablock Più S40 inc. 40 ad alte prestazioni termiche, ha permesso il pieno soddisfacimento delle istanze dei committenti e il rispetto delle prescrizioni normative in zona sismica (Norme Tecniche per le Costruzioni - NTC2018, di cui al DM 17/01/2018).

Normablock Più S40 inc.40, prodotto sfruttando il guscio Poroton® P700 totalmente

iniettato con il polistirene additivato di grafite ad alte prestazioni Neopor® di BASF, presenta dimensioni nominali di 40x25x24,5 cm e una percentuale di foratura  $\leq 55\%$ . Posto in opera con l'apposita striscia orizzontale di materiale isolante allo scopo di isolare termicamente il giunto di malta orizzontale, consente di realizzare murature con spessore 40 cm portanti (NTC 2018 § 7.8.1.2) per edifici che si sviluppano in elevazione per un massimo di due piani fuori terra, caratterizzate allo SLV (Stato Limite di salvaguardia della Vita) da una  $agS \leq 0,075 g$ .

Nelle NTC 2018, infatti, i requisiti e le prescrizioni relative ai blocchi in laterizio, portanti, vengono definite in termini di valori di accelerazione di ancoraggio dello spettro elastico  $agS$  allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV), per  $agS \leq 0,075 g$ ,  $0,075 g \leq agS \leq 0,150 g$ . A Caronno Varesino i progettisti hanno deciso l'impiego del blocco Normablock Più S40 inc. 40, per realizzare un edificio in muratura portante con pareti che intonacate in modo tradizionale, garantiscono una trasmittanza termica  $U=0,171 W/m^2K$  e uno sfasamento di oltre 30 ore, senza ricorrere alla posa di un cappotto a lastre. Una muratura di questo tipo è in grado, inoltre, di assicurare un potere fonoisolante di 51,9 dB e una resistenza al fuoco REI 240.

I blocchi a incastro, in particolare, hanno consentito di coniugare in unico prodotto praticità, economia e velocità di messa in opera oltre alle già citate alte prestazioni termiche,

resistenza statica, isolamento acustico e protezione dal fuoco, semplificando la progettazione e accelerando i tempi di realizzazione del cantiere.

Il risultato finale conseguito è stato un cantiere efficiente, semplice, che ha portato alla realizzazione di un edificio ad alta efficienza energetica in ottemperanza alle norme sismiche vigenti.

## Il progetto

Il nuovo edificio, inserito all'interno di una area di proprietà relativamente grande, in una zona pianeggiante a cavallo tra la zona residenziale e quella agricola, con allo sfondo la catena delle Prealpi Varesine, si compone di due unità abitative autonome, caratterizzate da un appartamento ad un piano, mentre il secondo alloggio si sviluppa su due livelli fuori terra.

L'appartamento ad un piano è un bilocale inserito all'interno di un perimetro murario di forma pressoché quadrata in cui trovano collocazione un soggiorno con angolo cottura, una camera da letto e un bagno.

Il secondo appartamento, sviluppato su due livelli, è composto da ingresso, soggiorno con zona pranzo a doppia altezza e copertura a vista, cucina, bagno ospiti, lavanderia, camera padronale con bagno e cabina armadio.

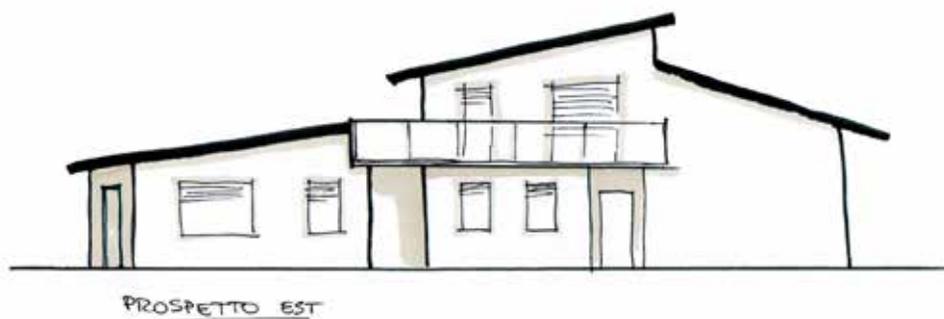
Il primo piano è accessibile mediante una scala a sbalzo in legno e ballatoio con parapetto in vetro che affaccia sul sottostante soggiorno. Questo livello è stato progettato per garantire una certa privacy e presenta uno studio, un bagno e una camera matrimoniale con cabina armadio. Dallo studio e dalla camera è possibile accedere all'ampio balcone che corre lungo tre lati dell'abitazione.

Il contesto edilizio, la conformazione del lotto ed infine i vincoli edificatori hanno condizionato le scelte progettuali orientate alla valorizzazione dei punti di vista panoramici, mediante la realizzazione di grandi aperture lungo i fronti nord e ovest.

La pianta presenta una forma trapezoidale mentre la copertura movimentata i diversi fronti che presentano quote d'imposta differenti. Le aperture, tutte rettangolari, si presentano ver-



Vista del fronte Nord - Ovest



ticalmente allineate conferendo una ottimale scansione dei pieni e dei vuoti ad esclusione del fronte ovest che è caratterizzato, sulla parte sommitale del tetto, da un lucernario trapezoidale che illumina ulteriormente lo spazio a doppio volume del soggiorno.

### Sistema costruttivo e soluzione tecnica

L'edificio bifamiliare ricadente in zona a bassa sismicità, suolo di categoria C e categoria Topografica T1,  $agS = 0,057 \text{ g} \leq 0,075 \text{ g}$  allo SLV, è stato realizzato con fondazione a travi rovesce in calcestruzzo armato, struttura in elevazione in muratura portante, sormontata da cordoli in cemento armato per tutto il suo sviluppo, solaio di piano in latero-cemento e copertura in legno lamellare. Nell'analisi generale della struttura, l'edificio si presenta, quindi, irregolare sia in pianta sia in elevazione, la pianta può essere inscritta in un trapezio con il lato maggiore di circa 10 m e quello minore di circa 6 m e una altezza di circa 20 m. In elevazione l'altezza del colmo risulta minore di 7 m.

Le immagini delle fasi di cantiere documentano le scelte del progetto strutturale.

Le fondazioni a travi rovesce a T, impostate a una quota di - 60 cm rispetto al piano di campagna, considerando alla base uno strato di margone di 10 cm, sono collegate alla pavimentazione rigida in cemento armato che svolge la duplice funzione di solaio controterra e ripartitore degli sforzi orizzontali indotti dal sisma. La fondazione così configurata si presenta fortemente monolitica per ridurre al minimo i problemi di natura geotecnica e per ottimizzare la struttura in elevazione.

Il pacchetto di fondazione prevede inoltre un vespaio areato realizzato in casseri modulari a perdere e getto di completamento in calcestruzzo con rete elettrosaldata.

La muratura perimetrale portante e il setto divisorio della zona giorno della porzione di fabbricato a due piani sono realizzati in blocchi in laterizio alleggerito a fori verticali saturati con polistirene additivato con grafite e con incastro verticale a secco e striscia orizzontale di mate-

### SCHEMA TECNICA

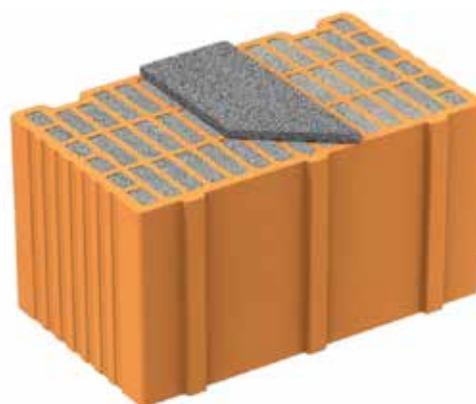
|                         |  |
|-------------------------|--|
| Oggetto                 | Villa bifamiliare denominata VILLA MARY            |
| Località                | Caronno Varesino (VA)                              |
| Committente             | Sig.ri Marchesi e Bassani                          |
| Progetto Architettonico | architetti Stefano De Galeazzi e Sara Cestarollo   |
| Progetto strutturale    | Rossi Ingegneri Associati                          |
| Progetto impiantistico  | Per. Ind. Termotecnico Stefano Tadiello            |
| Impresa di costruzione  | impresa edile M.T.S. di Massironi Stefano & C. snc |
| Cronologia              | 2018 - 2020  |
| Superficie              | 170 m <sup>2</sup>                                 |
| Costo complessivo       | 420.000 Euro                                       |

Fotografie Stefano De Galeazzi e Sara Cestarollo

### Caratteristiche e prestazioni del sistema costruttivo in laterizio

|   |                          |
|---|--------------------------|
| Tipologia   | Muratura portante        |
| Spessore  | 40 cm                    |
| Resistenza media a compressione dei blocchi nella direzione dei carichi verticali | 9,0 N/mm <sup>2</sup>    |
| Trasmittanza U  | 0,171 W/m <sup>2</sup> K |
| Massa areica  | 338 kg/m <sup>2</sup>    |
| Attenuazione  | 0,005                    |
| Sfasamento  | 30,35 ore                |
| Potere fonoisolante   | 51,9 dB                  |
| Resistenza al fuoco   | REI 240                  |

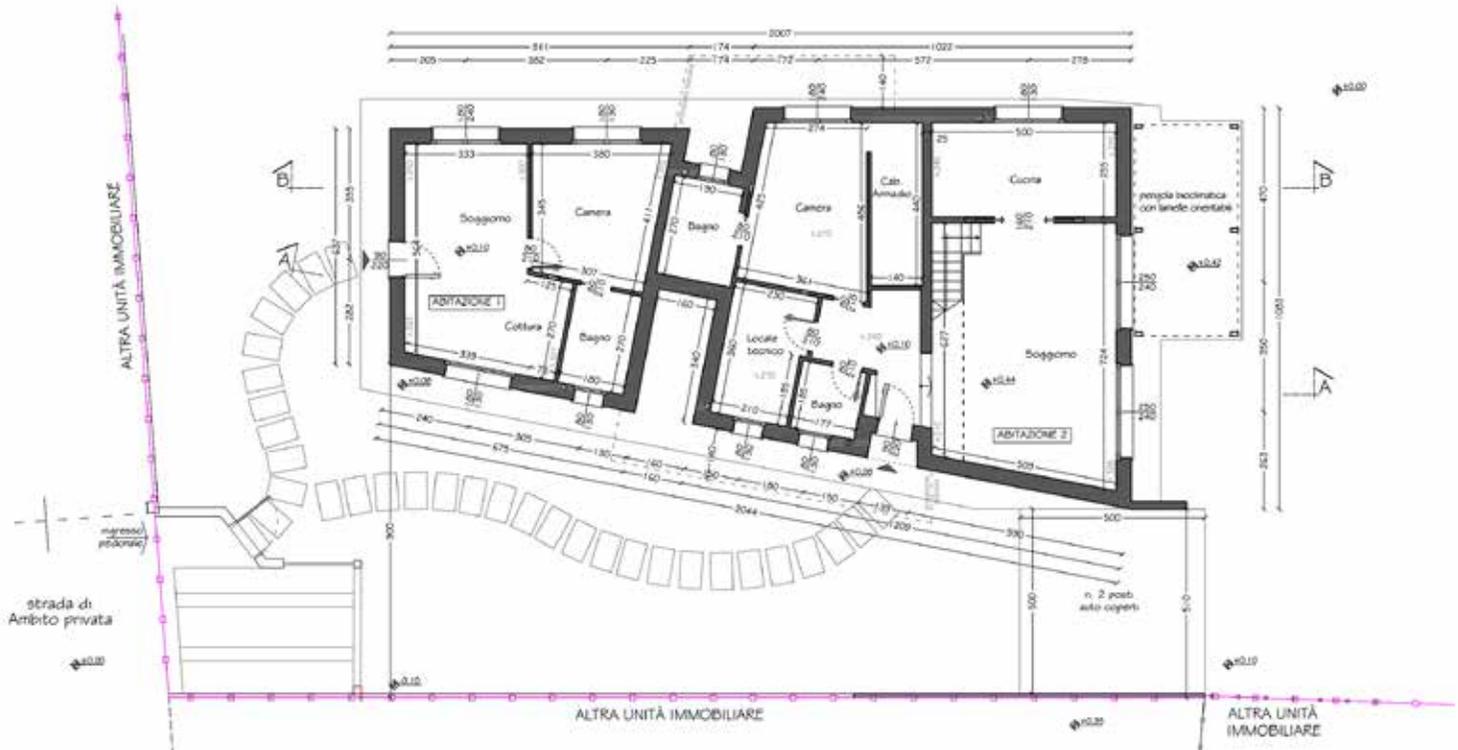
Blocco Normablok Più S40 inc.40



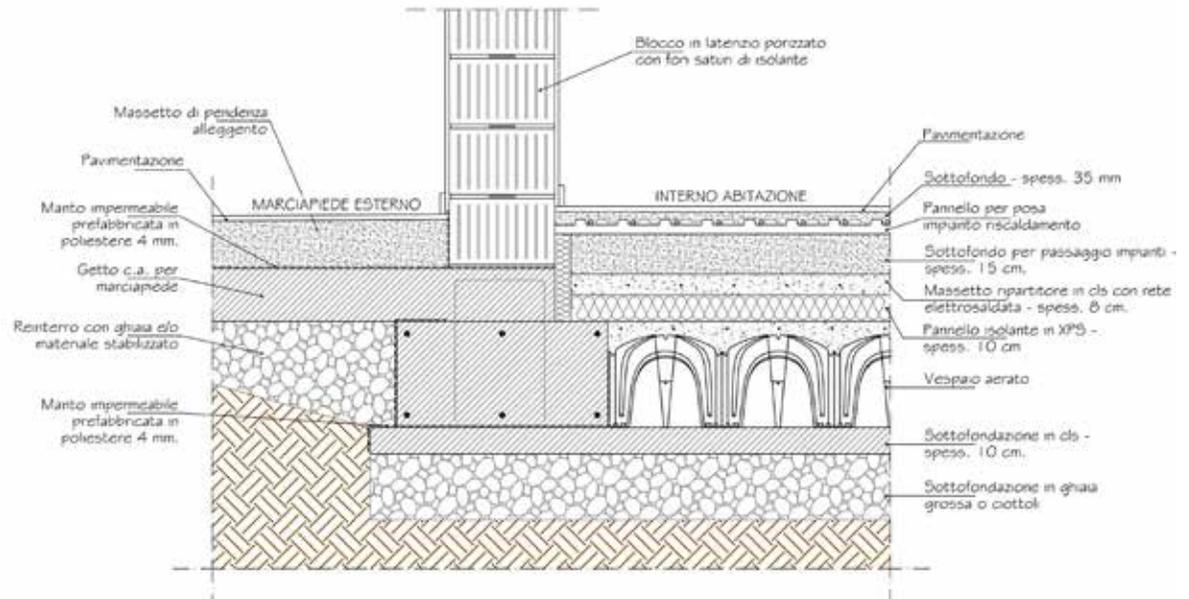
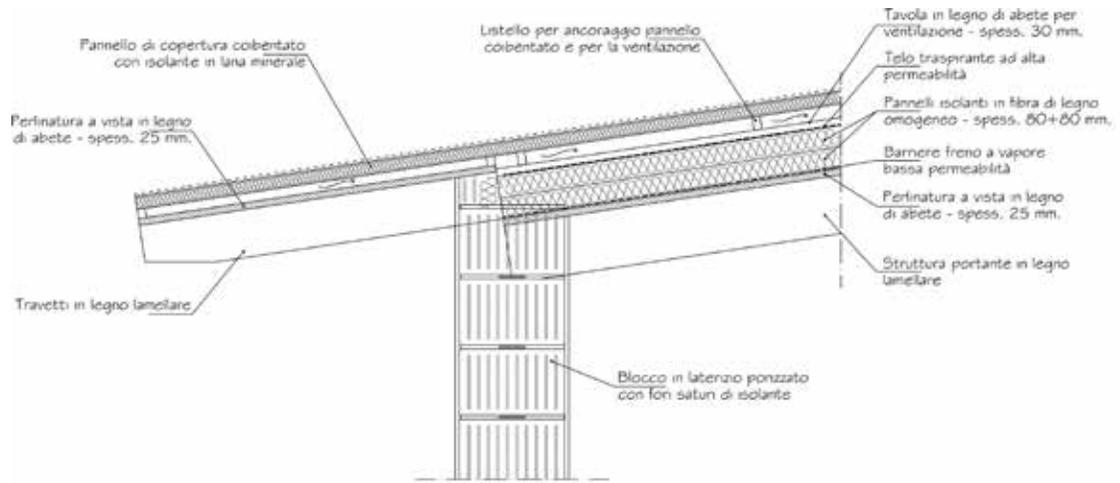
Edificio bifamiliare in muratura portante



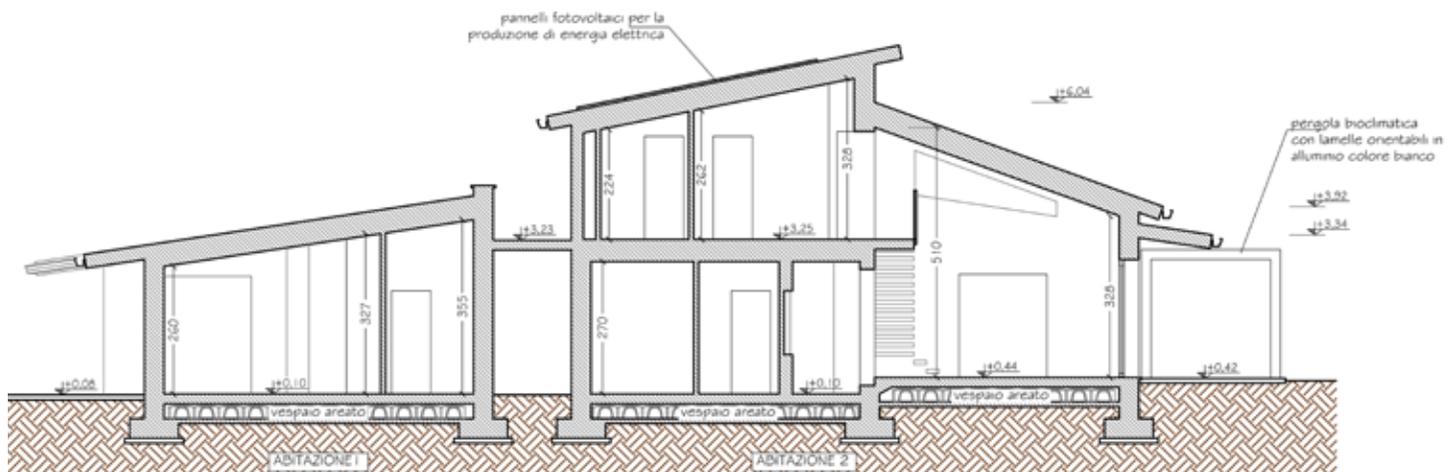
Vista del fronte Ovest



Pianta piano terra



Stratigrafia parete verticale



Sezione longitudinale

riale isolante Normablok più S40 inc.40 e intonaco a civile sia interno sia esterno.

Sono stati inseriti alcuni pilastri in calcestruzzo armato considerati ai fini del calcolo strutturale come elementi strutturali secondari ed allo scopo opportunamente svincolati alla base ed in sommità, progettati per resistere ai soli carichi verticali e assecondare gli spostamenti della struttura senza perdere capacità portante, verificando che il contributo totale alla rigidità ed alla resistenza sotto azioni orizzontali degli elementi secondari non superasse il 15% dell'analogo contributo degli elementi primari.

Il solaio di piano è stato realizzato in latero-cemento 20+5 cm di cappa collaborante in cemento armato, travetti prefabbricati ad interasse pari a 50 cm, mentre la copertura è stata progettata con struttura portante in legno costituita da travi e travetti in legno lamellare, assito incrociato di perline in legno, freno vapore, doppio strato di isolante in fibra di legno, telo traspirante, doppia listellatura per la ventilazione e manto di copertura in pannelli coibentati con isolante in lana minerale e lamiera preverniciata.

I balconi e gli aggetti in cemento armato sono stati isolati termicamente mediante l'adozione di disgiuntori termici, posti in corrispondenza delle travi o dei cordoli di piano, per correggere i corrispondenti ponti termici. La dotazione tecnologica ed impiantistica ha contribuito ad elevare le prestazioni energetiche dell'intero immobile. L'edificio è stato dotato di una pompa di calore con unità esterna motocondensante e modulo idronico interno abbinato ad una ventilazione meccanica controllata. L'impianto di riscaldamento e raffreddamento a pavimento è coadiuvato da un impianto di deumidificazione per garantire un comfort ottimale durante il periodo estivo. Un impianto fotovoltaico con capacità nominale di 6 kW per la produzione di energia elettrica e un impianto elettrico gestito dalla domotica migliorano la gestione impiantistica dell'intero fabbricato.

Il risultato finale è un edificio classificato in classe A4 ad altissima efficienza energetica.



Dettaglio posa primi corsi muratura portante



Particolare spiccato del muro di spina



Fasi di cantiere: realizzazione della muratura portante