



Edifici ad Energia Zero

Ing. Cristiano Signori





Edificio residenziale – Conegliano (TV)

Descrizione struttura

- Muratura PT in roccia squadrata sp. 45 cm
- Muratura PP in mattoni pieni sp. 30 cm
- Solaio interpiano in travetti e pignatte in opera
- Solaio piano di copertura in travetti “Varese”
- Copertura a padiglione con travi in c.a.
- Fondazioni continue superficiali – Quota +0.60 m
- Altezze interne locali = 3 m

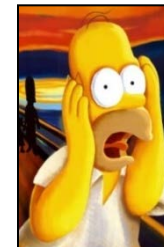




Edificio residenziale – Conegliano (TV)

Dati Stato di fatto

- Volume lordo riscaldato (V) 1068,80 m³
- Superficie disperdente (S) 674,70 m²
- Rapporto S/V 0,63 1/m
- Sup. utile (Su) 240,93 m²
- Zona climatica “E” – 2536 gg
- Fabbisogno Energia primaria climatizz. 60707 kW/anno
- Indice prestazione energetica Epi 252 kW/m²anno
- Classe energetica “G”
- **Costo per riscaldamento 4856 €/anno**



Edificio residenziale – Conegliano (TV)

Interventi di isolamento

- Correzione ponti termici con pannello PU sp. 60 mm
- Ripristino continuità murature interne con PU sp. 30 mm
- Isolamento sotto massetto con pannello PU sp.50 mm
- Isolamento soglie e davanzali con pannello PU sp. 30 mm
- Isolamento sottotetto con pannelli PU sp. 60 mm sopra EPS di riempimento





Edificio residenziale – Conegliano (TV)

Dati Stato di progetto post esecuzione

• Volume lordo riscaldato (V)	1140,40 m ³
• Superficie disperdente (S)	748,57 m ²
• Rapporto S/V	0,66 1/m
• Sup. utile (Su)	283,72 m ²
• Zona climatica “E”	– 2536 gg
• Fabbisogno Energia primaria climatizz.	3532 kW/anno
• Indice prestazione energetica Epi	12 kW/m ² anno
• Classe energetica “A”	
• Trasmittanza termica media involucro	0,25 W/m ² K
• Costo per riscaldamento	272,37 €/anno





Hotel Duca d'Aosta – Milano

Primo albergo certificato in classe "A"

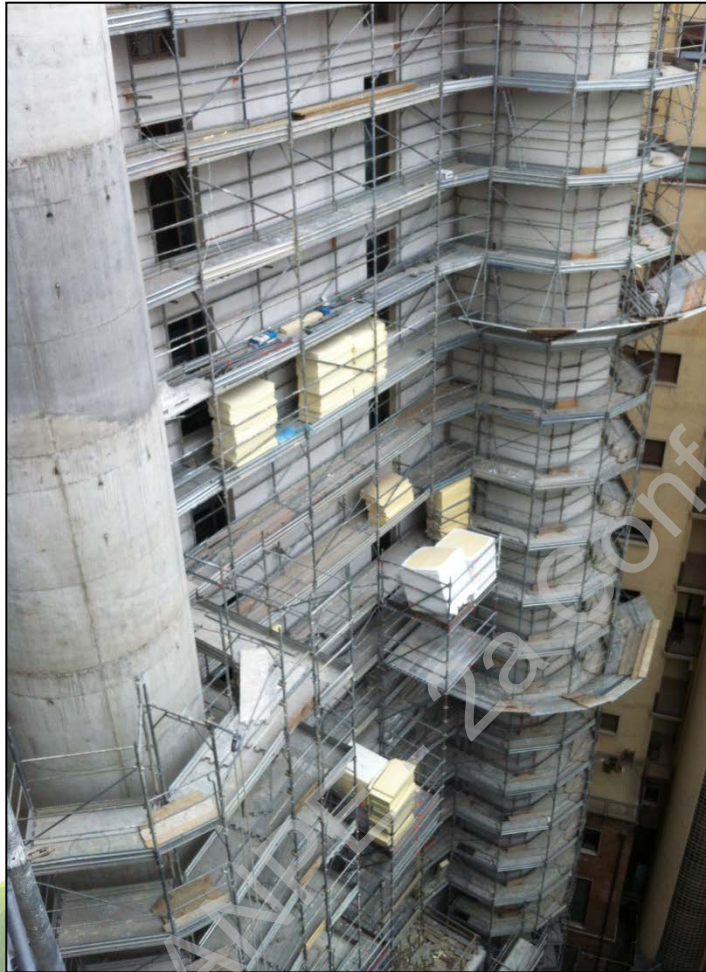
Interventi di isolamento

Cappotto esterno con pannelli PU sp. 160 mm per
superfici
piane

Cappotto esterno con pannelli PU sp. 80+80 mm per
superfici curve sagomati per perfetta adesione alla
geometria della parete



Hotel Duca d'Aosta – Milano





Hotel Duca d'Aosta – Milano



Hotel Duca d'Aosta – Milano



Trasmittanza termica
pannello PU sp. 160 mm



$U=0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

Continuità dell'isolamento e
versatilità nell'adattamento a
superfici "non standard"



Recupero rustico a fini abitativi Galliate (NO)



...pronti...



...via!!





Recupero rustico a fini abitativi Galliate (NO)

Murature perimetrali con isolamento "in intercapedine"

Stratigrafia Poroton lato interno/funzione portante sp. 25 cm
 Pannello PU gas tight sp. 120 mm
 Laterizio lato esterno sp. 12 cm

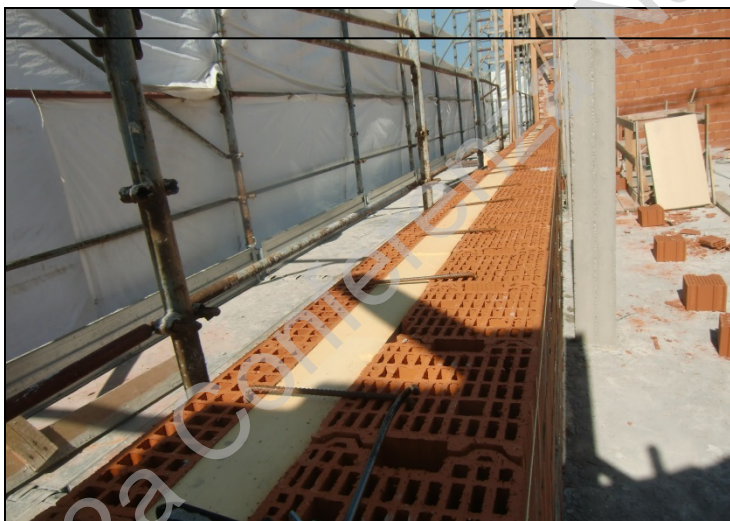
➡ **Trasmittanza termica PU = 0,19 W/m²K**

Struttura di copertura

Spessore variabile pannelli PU gas tight da 120 a 160 mm mono o pluristrato

➡ **Trasmittanza termica PU = 0,14 < U < 0,19 W/m²K**

Recupero rustico a fini abitativi – Galliate (NO)





Nuovo edificio residenziale Trezzo Tinella (CN)

Casa unifamiliare di circa
400 m² calpestabili

Totale indipendenza energetica
Zero emissioni di CO₂

Bassissimo consumo energetico:
2kWh/m²anno (calcolati col metodo
PHPP Passive House Planning
Package)





Strutture orizzontali

Solaio piano terra

250 mm poliuretano espanso rigido $\lambda_D = 0,024 \text{ W/mK}$

Trasmittanza della struttura opaca $U = 0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$

Eliminazione di tutti i ponti termici



Struttura verticale e di copertura

Corpo principale in doppia muratura con interposto isolamento termico

200 mm poliuretano espanso rigido $\lambda_D=0,024 \text{ W/mK}$

Trasmittanza della struttura opaca $U = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Eliminazione di tutti i ponti termici

Trasmittanza termica periodica $Y_{ie} = 0.003 \text{ W/m}^2\text{K}$

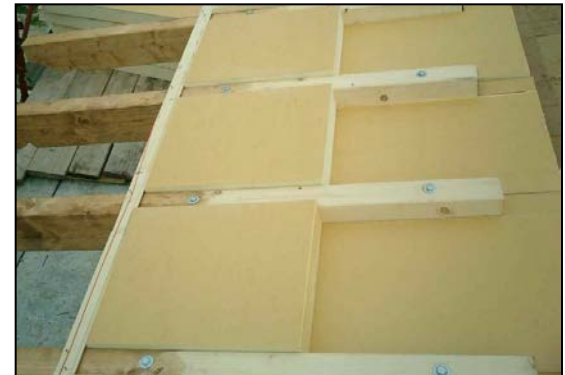


Corpo principale a doppia falda su struttura lignea

Trasmittanza struttura opaca $U = 0,09 \text{ W/m}^2\text{K}$

Trasmitt. termica periodica $Y_{ie} = 0,07 \text{ W/m}^2\text{K}$

Buona inerzia termica per garantire max comfort estivo



Altri interventi

Serra bioclimatica con struttura in legno e isolamento esterno a cappotto

250 mm poliuretano espanso rigido $\lambda_D = 0,024 \text{ W/mK}$

Trasmittanza della struttura opaca $U = 0,09 \text{ W/m}^2\text{K}$

Eliminazione ponti termici

Trasmittanza termica periodica $Y_{ie} = 0.017 \text{ W/m}^2\text{K}$

Copertura a tetto verde isolata

200 mm di poliuretano espanso rigido

$\lambda_D = 0,024 \text{ W/mK}$

Trasmittanza della struttura opaca

$U = 0,09 \text{ W/m}^2\text{K}$

Trasmittanza termica periodica copertura

$Y_{ie} = 0.001 \text{ W/m}^2\text{K}$





Altri interventi

Volume per le scale interne con struttura metallica e facciata continua ventilata realizzata a secco

Tre strati di pannelli in poliuretano espanso rigido $\lambda_D = 0,024 \text{ W/mK}$

Trasmittanza struttura opaca = $0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Trasmitt. termica periodica $Y_{ie} = 0,052 \text{ W/m}^2\text{K}$

Eliminazione di tutti i ponti termici

Copertura piana 'tetto caldo'

Trasmittanza della struttura opaca = $0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Trasmitt. termica periodica $Y_{ie} = 0,04 \text{ W/m}^2\text{K}$





I consumi energetici globali

Riscaldamento $2 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \times 400 \text{ m}^2 = 800 \text{ Kwh/anno}$
Raffrescamento $0 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$
Globale con acqua calda $30 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \times 400 \text{ m}^2 = 12000 \text{ kWh/anno}$
Percentuale di Energia da fonti rinnovabili 100%
Emissioni di CO_2 0



Edificio convenzionale Classe C

Consumo $50 - 70 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \times 400 \text{ m}^2 = \text{ca. } 24000 \text{ kWh/anno}$

Ca. 2400 lt gasolio

Gasolio costo ca. 1,25 – tot. ca. 3000 €/anno

1 l gasolio = 2,7 kg CO_2

Emissioni totali $\text{CO}_2 = 6480 \text{ kg/anno}$



Altra realizzazione di un certo “spessore” ...



City Life – Milano
Isolamento pareti con
sistemi a secco





Grazie per l'attenzione

Ing. Cristiano Signori

