

RISANAMENTO ENERGETICO CON CAPPOTTO ESTERNO

Confronto tra diverse tipologie di cappotti esterni a parità di trasmittanza raggiunta, che garantiscano il miglioramento di due classi energetiche ed il raggiungimento di una trasmittanza minima $U_{min}=0,23 \text{ watt/m}^2\text{K}$ necessari per usufruire del Superbonus 2020 (D.L. 34/2020) nel caso di edifici senza vincoli di tutela delle facciate esterne o di edifici in cui è possibile intervenire all'esterno.

Simulazione eseguita per il risanamento di un muro in mattoni pieni a una testa, per la zona climatica E (Emilia Romagna, Piemonte, Toscana, Lombardia, Veneto, escluse le aree costiere e appennini).

Analisi a cura dello studio di architettura ed ingegneria sostenibili LANCRI eseguita per mezzo del sistema **Ubakus** e con la bancadati **Ökobaudat**.

muro esistente in mattone a una testa



trasmittanza del muro
 $U_{esist}=2,65 \text{ watt/m}^2\text{K}$

sfasamento termico
4 ore

indice di attenuazione
1,4

capacità termica interna
51 kJ/m²K

comfort abitativo
scarso estate e inverno

spessore totale del muro
sp=12 cm

energia primaria incorporata
in kWh/m²

emissioni di gas serra
in kg CO₂-Equiv/m²

smaltimento

misure precauzionali durante il montaggio

con cappotto esterno in **XPS** e intonaco cementizio



● $U=0,23 \text{ watt/m}^2\text{K}$

● 8,8 ore

● 52,6

● 159 kJ/m²K

● scarso in estate, ottimale in inverno

● sp=12+15=27 cm

● +132 kWh/m²

● 19 kg CO₂-Equiv/m²

● riciclabile con alti costi energetici

● areare in caso di taglio a filo caldo

con cappotto esterno in **EPS** e intonaco cementizio



● $U=0,23 \text{ watt/m}^2\text{K}$

● 8,7 ore

● 52,4

● 158 kJ/m²K

● scarso in estate, ottimale in inverno

● sp=12+15=27 cm

● +103 kWh/m²

● 15 kg CO₂-Equiv/m²

● riciclabile con alti costi energetici

● areare in caso di taglio a filo caldo

con cappotto esterno in **PUR** e intonaco cementizio



● $U=0,22 \text{ watt/m}^2\text{K}$

● 8,5 ore

● 53,8

● 158 kJ/m²K

● scarso in estate, ottimale in inverno

● sp=12+13=25 cm

● +85 kWh/m²

● 17 kg CO₂-Equiv/m²

● riciclabile con alti costi energetici

● areare in caso di taglio a filo caldo

con cappotto esterno in **fibra di legno** e intonaco cementizio



● $U=0,23 \text{ watt/m}^2\text{K}$

● 14,8 ore

● >100

● 180 kJ/m²K

● ottimale estate e inverno

● sp=12+17=29 cm

● +90 kWh/m²

● -19 kg CO₂-Equiv/m²

● solo quella non bitumata è biodegradabile

● guanti e mascherina parapolvere

con cappotto esterno in **lana di roccia** e intonaco cementizio



● $U=0,23 \text{ watt/m}^2\text{K}$

● 9,7 ore

● 55,2

● 161 kJ/m²K

● buono in estate, ottimale in inverno

● sp=12+15=27 cm

● +59 kWh/m²

● 17 kg CO₂-Equiv/m²

● rifiuto speciale

● guanti, occhiali e mascherina parapolvere

con cappotto esterno in **canapa** e intonaco di calce



● $U=0,22 \text{ watt/m}^2\text{K}$

● 13,3 ore

● 92,6

● 174 kJ/m²K

● ottimale estate e inverno

● sp=12+17=29 cm

● +72 kWh/m²

● 5,5 kg CO₂-Equiv/m²

● biodegradabile

● nessuna

con cappotto esterno in **sughero** e intonaco di calce



● $U=0,22 \text{ watt/m}^2\text{K}$

● 14,3 ore

● 111,1

● 178 kJ/m²K

● ottimale estate e inverno

● sp=12+17=29 cm

● +59 kWh/m²

● -25 kg CO₂-Equiv/m²

● biodegradabile

● nessuna

con cappotto esterno in **canna palustre**, calce-canapa e intonaco di calce



● $U=0,22 \text{ watt/m}^2\text{K}$

● 13,5 ore

● 84,7

● 171 kJ/m²K

● ottimale estate e inverno

● sp=12+20=32 cm

● +22 kWh/m²

● -32 kg CO₂-Equiv/m²

● biodegradabile

● nessuna

con cappotto esterno in **paglia**, cannucciato e intonaco di calce



● $U=0,22 \text{ watt/m}^2\text{K}$

● 14,2 ore

● 109,9

● 178 kJ/m²K

● ottimale estate e inverno

● sp=12+22=34 cm

● +14 kWh/m²

● -30 kg CO₂-Equiv/m²

● biodegradabile

● mascherina parapolvere

RISANAMENTO ENERGETICO CON CAPPOTTO INTERNO PER EDIFICI CON VINCOLI IN FACCIATA

Confronto tra diverse tipologie di cappotti interni a parità di trasmittanza raggiunta, che garantiscano il miglioramento di due classi energetiche necessarie per usufruire del Superbonus 2020 (D.L. 34/2020) nel caso di edifici con vincoli di tutela delle facciate esterne, quali gli edifici nei centri storici o le ville storiche di campagna. **Simulazione eseguita per il risanamento di un muro in mattoni pieni a una testa.** Analisi a cura dello **studio di architettura ed ingegneria sostenibili LANCRI** eseguita per mezzo del sistema **Ubakus** e con la bancadati **Ökobaudat**.

muro esistente in mattone a una testa



trasmittanza del muro

$U_{\text{esist}} = 2,65 \text{ watt/m}^2\text{K}$

sfasamento termico

4 ore

indice di attenuazione

1,4

capacità termica interna

51 kJ/m²K

comfort abitativo

scarso estate e inverno

spessore totale del muro

sp=12 cm

energia primaria incorporata, in kWh/m²

emissioni di gas serra in kg CO₂-Equiv/m²

smaltimento

misure precauzionali durante il montaggio

intervento con cappotto interno in **XPS** e intonaco



● $U=0,37 \text{ watt/m}^2\text{K}$

● 9,2 ore

● 5,7

● 30 kJ/m²K

● scarso in estate, buono in inverno

● sp=12+9=21 cm

● +73 kWh/m²

● 12 kg CO₂-Equiv/m²

● riciclabile con alti costi energetici

● areare in caso di taglio a filo caldo

intervento con cappotto interno in **lana di roccia** e pannello di cartongesso



● $U=0,38 \text{ watt/m}^2\text{K}$

● 9,2 ore

● 5,1

● 28 kJ/m²K

● scarso in estate, buono in inverno

● sp=12+10=22 cm

● +41 kWh/m²

● 6,3 kg CO₂-Equiv/m²

● rifiuto speciale

● guanti, occhiali e mascherina parapolvere

intervento con cappotto interno in **canapa**, pannello di argilla e sistema radiante



● $U=0,36 \text{ watt/m}^2\text{K}$

● 10 ore

● 10,6

● 46 kJ/m²K

● buono in estate e buono in inverno

● sp=12+12=24 cm

● +42 kWh/m²

● 1,2 kg CO₂-Equiv/m²

● biodegradabile

● nessuna

intervento con cappotto interno in **cellulosa**, pannello di argilla e sistema radiante



● $U=0,37 \text{ watt/m}^2\text{K}$

● 11 ore

● 11,1

● 75 kJ/m²K

● ottimale in estate e buono in inverno

● sp=12+12=24 cm

● +20 kWh/m²

● -6,6 kg CO₂-Equiv/m²

● biodegradabile e riciclabile

● mascherina parapolvere

intervento con cappotto interno in **lana di pecora**, pannello di argilla e sistema radiante



● $U=0,35 \text{ watt/m}^2\text{K}$

● 9,7 ore

● 10,5

● 67 kJ/m²K

● buono in estate e buono in inverno

● sp=12+12=24 cm

● +27 kWh/m²

● 1,6 kg CO₂-Equiv/m²

● biodegradabile

● nessuna

intervento con cappotto interno in **canna palustre**, pannello di argilla e sistema radiante



● $U=0,40 \text{ watt/m}^2\text{K}$

● 11 ore

● 9,6

● 83 kJ/m²K

● ottimale in estate e buono in inverno

● sp=12+12=24 cm

● +20 kWh/m²

● -20 kg CO₂-Equiv/m²

● biodegradabile

● nessuna