



Isolanti termoriflettoni: caratteristiche e modalità di valutazione delle prestazioni. Produzione Made in Italy a km quasi zero per edifici efficienti e rispettosi dell'ambiente.

*Alessandro Tagnani*

## Chi Siamo



- **Consulenza gratuita** a progettisti e costruttori con verifiche termo-igrometriche
- Nel 2018 **premiata** dalla rivista *PANORAMA* come una **delle 500 migliori aziende in Italia per il servizio clienti**



- Società creata nel 2004: 21 anni di attività
- Primi in Italia ad introdurre, sviluppare, certificare e promuovere su tutto il territorio nazionale gli isolanti termoriflettenti
- Unica azienda di isolanti termoriflettenti associata all'ANIT (dall'anno 2005).
- Oltre 5 milioni di m<sup>2</sup> di isolanti termoriflettenti venduti in Italia
- **Unico produttore italiano di isolanti termoriflettenti multistrato**

## Chi Siamo

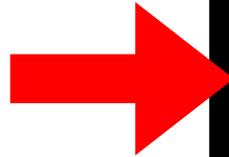


Presso la nuova sede di **Arese (Mi)** organizziamo corsi di formazione gratuita per **progettisti**, imprese e rivenditori, sul funzionamento, l'installazione e il metodo di calcolo degli isolanti termoriflettenti.



# Isolanti termoriflettenti: come si presentano

Principali prodotti:  
Multistrato con film riflettenti  
in alluminio puro, ovatta e  
fogli di PE espanso



# Principali applicazioni

Contropareti interne



SOLUZIONE: Cappotto interno

ISOLANTE: *Over-foil Multistrato 19*

Coperture - estradosso



SOLUZIONE: Pacchetto Tetto Milano

ISOLANTE: *doppio Over-foil Multistrato 19  
+ Over-foil BreatherQuilt 11*

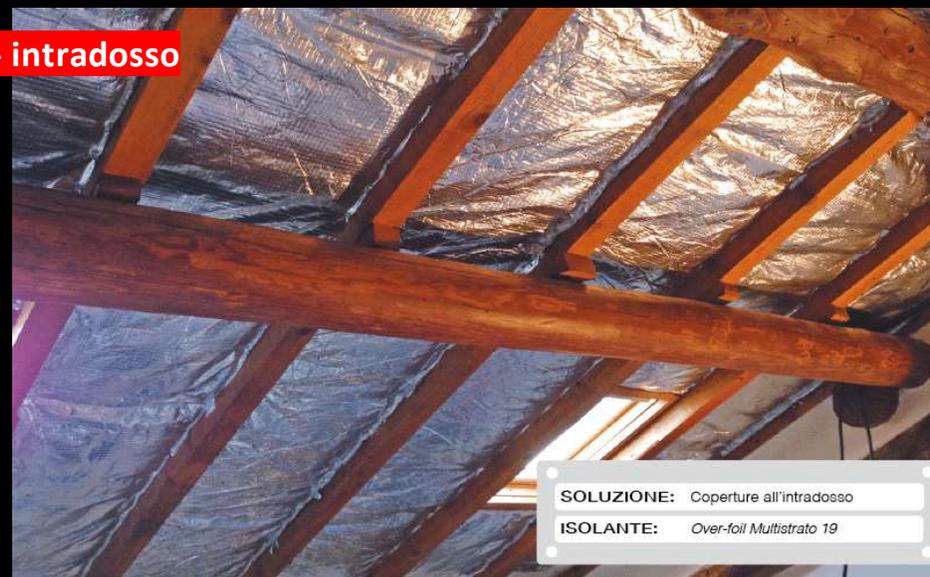
Contropareti esterne



SOLUZIONE: Cappotto esterno

ISOLANTE: *doppio Over-foil Multistrato 19*

Coperture - intradosso



SOLUZIONE: Coperture all'intradosso

ISOLANTE: *Over-foil Multistrato 19*

# Principio di funzionamento

Dal punto di vista **TERMICO** gli isolanti termoriflettenti **NON ASSORBONO** il calore ma, grazie alle superfici lucide (basso emissive) **LO RIFLETTONO**.

Principio sfruttato da sempre in altri settori



## Utilizzo in edilizia

Si crea un "sistema isolante" in cui le superfici termoriflettenti **aumentano il potere isolante dell'aria di oltre 4 volte.**

Si tratta di superfici **BASSO EMISSIVE** quindi con capacità di riflettere l'energia irraggiata fino al 98%.



## Controparete sezionata dall'alto



# Superfici basso emissive

L'emissività è la misura della capacità di un materiale di irraggiare energia e va da 0 a 1.

Un corpo nero ha emissività pari a 1.

In edilizia la maggior parte dei materiali impiegati (cls, mattoni, intonaco e legno) ha caratteristiche **alto emissive**.

Descrizione della superficie:	Coefficiente di assorbimento solare $\alpha$	Coefficiente di emissività $\epsilon$
Alluminio lucido	0.09	0.03
Alluminio anodizzato	0.14	0.84
Alluminio in foglio	0.15	0.05
Rame lucido	0.18	0.03
Rame ossidato	0.65	0.75
Acciaio inossidabile lucido	0.37	0.60
Acciaio inossidabile opaco	0.50	0.21
Metalli placcati ossido di nickel nero	0.92	0.08
Metalli placcati cromo nero	0.87	0.09
Calcestruzzo	0.60	0.88
Marmo bianco	0.46	0.95
Laterizio rosso	0.63	0.93
Vernice nera	0.97	0.97
Vernice bianca	0.14	0.93

# Cosa determina il potere isolante di un'intercapedine d'aria?

**4** sono i fattori che determinano la resistenza termica di un'intercapedine d'aria:

**1** direzione del flusso di calore

**2** spessore dell'intercapedine

**3** temperatura media dell'intercapedine

**4** **emissività** delle facce adiacenti l'intercapedine

- orizzontale = parete
- ascendente = copertura
- discendente = controsoffitto lato freddo

- alto emissiva: es. laterizio/cartongesso
- basso emissiva: alluminio puro

# Come influisce l'emissività sul potere isolante?

Tipo di materiale  
 INA - Intercapedini d'aria

Provenienza dei dati

- UNI 10351 - prosp.2
- UNI 10351 - prosp. A.1
- UNI 10355
- UNI EN ISO 10456
- UNI TR 11552
- UNI EN ISO 6946
- Materiali utente
- da letteratura
- Materiali aziende ANIT

	Descrizione	Densità $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Conduktività $\lambda$ [W/mK]	Calore specifico $c_p$ [kcal/kgK]	Fattore resistenza vapore $\mu$
1	Camera non ventilata	1	0	0,24	1
2	Camera debolmente ventilata	1	0	0,24	1
3	Camera fortemente ventilata	1	0	0,24	1

il **programma di calcolo PAN di ANIT** permette di variare l'emissività delle superfici adiacenti l'intercapedine

Elementi 1-3 su 3

Modifica stratigrafia

Spessore  m

Inserisci

Sostituisci

Duplica

Elimina

	Tipo	Descrizione	Spessore $s$ [m]	Densità $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Conduktività $\lambda$ [W/mK]	Calore specifico $c_p$ [J/kgK]	Fattore resistenza vapore $\mu$	Massa superficiale $m_s$ [kg/m <sup>2</sup> ]	Resistenza invernale $R_i$ [m <sup>2</sup> K/W]	Resistenza estiva $R_e$ [m <sup>2</sup> K/W]	Spessore equivalente aria $S_d$ [m]	Diffusività $\alpha$ [m <sup>2</sup> /Ms]
		Superficie esterna							0,040	0,074		
1	INA	Camera non ventilata	0,020	1	0,109	1004	1	0,0	0,183	0,160	0,020	0,000
		Superficie interna							0,130	0,125		

**flusso di calore orizzontale**

valore di isolamento termico di un'intercapedine d'aria in parete **SENZA** isolamento **termoriflettente**

**resistenza termica: 0,183 m<sup>2</sup>K/W**

# Come influisce l'emissività sul potere isolante?

Tipo di materiale  
 INA - Intercapedini d'aria

Scelta dei materiali

Provenienza dei dati

UNI 10351 - prosp. 2     UNI 10351 - prosp. A.1  
 UNI 10355     UNI EN ISO 10456  
 **UNI EN ISO 6946**  
 UNI TR 11552     da letteratura  
 Materiali utente  
 Materiali aziende ANIT

	Descrizione	Densità $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Conduktività $\lambda$ [W/mK]	Calore specifico $c_p$ [kJ/kgK]	Fattore resistenza vapore $\mu$
1	Camera non ventilata	1	0	0,24	1
2	Camera debolmente ventilata	1	0	0,24	1
3	Camera fortemente ventilata	1	0	0,24	1

il **programma di calcolo PAN di ANIT** permette di variare l'emissività delle superfici adiacenti l'intercapedine

Elementi 1-3 su 3

Modifica stratigrafia

Spessore  m

Inserisci   
 Sostituisci   
 Duplica   
 Elimina

	Tipo	Descrizione	Spessore $s$ [m]	Densità $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Conduktività $\lambda$ [W/mK]	Calore specifico $c_p$ [J/kgK]	Fattore resistenza vapore $\mu$	Massa superficiale $m_s$ [kg/m <sup>2</sup> ]	Resistenza invernale $R_i$ [m <sup>2</sup> K/W]	Resistenza estiva $R_e$ [m <sup>2</sup> K/W]	Spessore equivalente aria $S_d$ [m]	Diffusività $\alpha$ [m <sup>2</sup> /Ms]
		Superficie esterna							0,040	0,074		
1	INA	Camera non ventilata	0,020	1	0,030	1004	1	0,0	0,664	0,643	0,020	0,000
		Superficie interna							0,130	0,125		

**flusso di calore orizzontale**

(0,05 emissività certificata di *Over-foil Multistrato 19*)

valore di isolamento termico di un'intercapedine d'aria in parete **CON** isolamento **termoriflettente**

resistenza termica: 0,664 m<sup>2</sup>K/W  
**valore superiore di quasi 4 volte**

Disponibile il **database** dei ns. principali prodotti e soluzioni per il **software di calcolo PAN di ANIT**

## Banca dati software

In questa pagina sono riportati i link per **scaricare gratuitamente i database dei prodotti e gli esempi di ponti termici di Aziende associate ANIT** da importare nei software PAN (calcoli termici), IRIS (ponti termici) o ECHO (calcoli acustici).

I dati sono **dichiarati e distribuiti dai produttori**, i quali curano anche gli aggiornamenti e le modifiche dei database.

I software sono compresi nella quota associativa

[Diventa Socio](#)



Over-All

Isolanti termoriflettenti

Database: **PAN**

[Scarica il database](#)

v.05.2022



**LA NORMATIVA**

**E LE CERTIFICAZIONI** 

# Norma di riferimento?

## Estratto della **nota Ufficiale ENEA**



### NOTA SULLA PRESTAZIONE DEI MATERIALI ISOLANTI AGGIORNATA AL 2 DICEMBRE 2020



Giungono, in questi giorni, in numero crescente, richieste di chiarimenti in merito all'idoneità dei prodotti per l'isolamento termico.

In tal senso precisiamo che per l'ammissibilità alle detrazioni fiscali previste dall'ecobonus, il bonus facciate quando l'intervento è energeticamente influente e il Superbonus 110% bisogna rispettare:

Nel caso di "materiale isolante riflettente" i valori di resistenza termica indicati dal produttore sono valutati in accordo con la norma UNI EN 16012 dedicata ai materiali riflettenti che descrive i metodi di prova per determinare la resistenza termica quando il materiale è posto all'interno di un'intercapedine.

## Norma di riferimento?

L'unica norma di riferimento per gli isolanti termoriflettenti è la UNI EN 16012 che da **fine anno 2023 è stata aggiornata/sostituita dalla UNI EN 22097**

The diagram illustrates the structure of the UNI EN 16012 standard. It is enclosed in a rectangular box. On the left side, a large red arrow points towards the text 'NORMA EUROPEA'. On the right side, another large red arrow points towards the text 'UNI EN 16012'. At the bottom left, a third large red arrow points towards the descriptive text. The text inside the box is organized as follows:

- Top Left:** NORMA EUROPEA
- Top Center:** Isolamento termico degli edifici  
Isolanti riflettenti  
Determinazione della prestazione termica dichiarata
- Top Right:** UNI EN 16012
- Bottom Right:** MARZO 2012
- Bottom Center:** Thermal insulation for buildings  
Reflective insulation products  
Determination of the declared thermal performance
- Bottom Left:** La norma descrive un insieme di procedure per utilizzare metodi di prova o di calcolo, definiti in norme CEN o ISO già esistenti, per determinare la prestazione termica di prodotti isolanti riflettenti.  
La norma si applica a tutti i prodotti isolanti che devono una parte delle loro proprietà termiche alla presenza di una o più superfici riflettenti o basso-emissive e ad eventuali intercapedini d'aria associate.

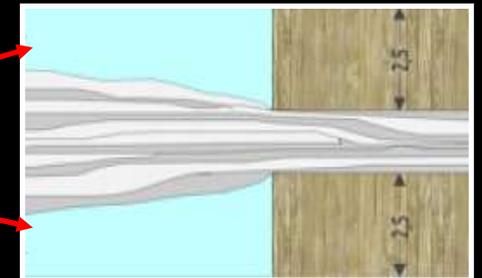
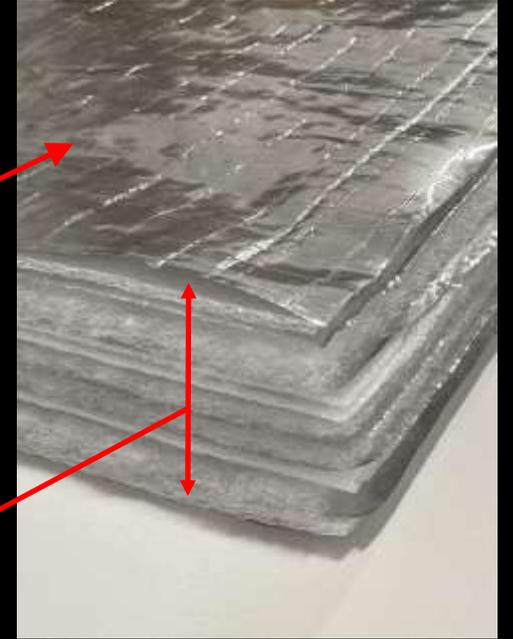
# Norma di riferimento UNI EN 16012/22097

**3** sono i parametri necessari per il calcolo del potere isolante Del materiale termoriflettente posato in singola o doppia intercapedine d'aria:

**1** certificare l'emissività delle facce esterne.

**2** certificare la resistenza termica del solo materiale «core» in accordo a norme esistenti ed in base al tipo di prodotto (materiale a bolle, multistrato, film riflettente).

**3** calcolare la resistenza termica delle intercapedini d'aria ricavata secondo UNI EN 6946 in base a: emissività, spessore delle intercapedini e direzione del flusso di calore.





## Over-foil Multistrato 19

spessore nominale: 5,2 cm

composto da 19 strati:

- 2 fogli esterni di alluminio puro protetto e con rete di rinforzo
- 7 film riflettenti intermedi
- 10 film tra ovatte ed espansi

**1** emissività delle facce esterne = **0,05**

**2** R del solo "Core" = **1,66 m<sup>2</sup>K/W**

**3** R in doppia intercapedine da 2 cm = **2,99 m<sup>2</sup>K/W**

## Esempio di isolante termoriflettente certificato



### Over-foil Multistrato 11

spessore nominale: 3,4 cm  
composto da 11 strati.

**1** emissività delle facce esterne = **0,05**

**2** R del solo "Core" = **1,06 m<sup>2</sup>K/W**

**3** R in doppia intercapedine da 2 cm = **2,39 m<sup>2</sup>K/W**



### Over-foil 311+

spessore nominale: 1,4 cm  
composto da 7 strati.

**1** emissività delle facce esterne = **0,05**

**2** R del solo "Core" = **0,457 m<sup>2</sup>K/W**

**3** R in doppia intercapedine da 2 cm = **1,79 m<sup>2</sup>K/W**



**ATTENZIONE ALLE**

**SCHEDA TECNICHE** 

# Attenzione !!!



ESEMPIO di isolante termoriflettente in commercio e con dati non congrui:

- Spessore del solo prodotto «Core» riportato in scheda tecnica = 4,5 cm
- Resistenza termica del solo prodotto «Core» riportata in scheda tecnica = 2,75 m<sup>2</sup>K/W
- Il lambda corrispondente dovrebbe essere = 0,045 m / 2,75 m<sup>2</sup>K/W = 0,016 W/mK

	s [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M <sub>s</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	R [m <sup>2</sup> K/W]	S <sub>D</sub> [m]	a [m <sup>2</sup> /Ms]
							0,04		
1	0,030	1800,0	0,900	1000,0	10,0	54,0	0,03	0,30	0,500
2	0,400	1800,0	0,720	1000,0	10,0	720,0	0,56	4,00	0,400
3	0,030	1400,0	0,700	1000,0	10,0	42,0	0,04	0,30	0,500
4	0,025	1,0	0,038	1004,2	1,0	0,0	0,66	0,03	0,000
5	0,045	10,0	0,016	1640,0	4500,0	0,5	2,81	202,50	0,976
6	0,050	1,0	0,075	1004,2	1,0	0,1	0,66	0,05	0,000
7	0,013	1000,0	0,250	1004,2	10,0	12,5	0,05	0,13	0,249
							0,13		

Però, i dati indicati nel certificato sono differenti:

- Spessore reale del solo prodotto «Core» riportato sul certificato = 8,4 cm
- Resistenza termica del solo prodotto «Core» riportata sul certificato = 2,75 m<sup>2</sup>K/W
- Lambda riportato sul certificato = 0,030 W/mK, quasi il doppio!

# Attenzione !!!



ESEMPIO di isolante termoriflettente in commercio e con **dati incongruenti**:

- Spessore 8 mm.
- Prestazioni di isolamento termico senza camera d'aria a pavimento **Rd = 1,32 m²K/W**  
 $\lambda d = 0,006 \text{ W/mK}$

erò, i dati indicati nella **ETA** sono differenti:

- Resistenza termica del *solo prodotto* = **0,21 m²K/W**

**sei volte più basso di quello riportato su scheda tecnica**

**esempio di calcolo errato**



Codice Struttura: SOL04\_E  
 Descrizione Struttura: Solaio terrazzo

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		25.000			0	0.040
2	Ferro puro.	5	80.000	16 000.000	39.35	0.000	500	0.000
3	Strato d'aria orizzontale (flusso ASCENDENTE) da 12 cm	120	0.750	6.250	0.16	193.000	1008	0.160
4	Fogli di materiale sintetico.	3	0.230	76.667	3.30	0.000	900	0.013
5		8	0.005	0.675	0.40	0.114	1100	1.481
6		8	0.005	0.675	0.40	0.114	1100	1.481
7		8	0.005	0.675	0.40	0.114	1100	1.481
8	Fogli di materiale sintetico.	3	0.230	76.667	3.30	0.000	900	0.013
9	Calcestruzzo armato	150	0.850	5.667	360.00	1.300	1000	0.176
10	Calcestruzzo armato	50	0.850	17.000	120.00	1.300	1000	0.059
11	Adduttanza Inferiore	0		10.000			0	0.100



## Over-foil Multistrato 19 & Over-foil BreatherQuilt 11

Capitolo MATERIALI Opere di protezione termica e acustica – pagina 68

- **Over-foil Multistrato 19** Voce B13167
- **Over-foil BreatherQuilt 11** Voce B13168

Capitolo OPERE COMPIUTE – da pagina 328 a pagina 346

- Isolamento termico di **coperture piane** Voce B15212
- Isolamento termico di **coperture inclinate (estradosso)** Voci B15214 e B15215
- Isolamento termico di **coperture inclinate (intradosso)** Voce B15216
- Isolamento termico di **primo solaio** Voce B15218
- Isolamento termico di **parete interna e esterna** Voce B15220



**ECO SOSTENIBILITA'**



## Quando si può definire **ecosostenibile** un materiale ?

un materiale si definisce **ecosostenibile** quando il suo impatto sull'ambiente è molto basso.

vanno analizzate **tutte le fasi del suo ciclo di vita**: materie prime, produzione, stoccaggio, trasporto, utilizzo, smaltimento e riciclo.



## Materie prime

Le materie prime che compongono gli isolanti OVER-ALL sono **quasi a Km zero** poiché vengono tutte **approvvigionate da aziende in nord Italia**.



La produzione degli isolanti termoriflettenti multistrato è a **bassissimo impatto ambientale** poiché il macchinario consuma solo **circa 5 kWh di corrente elettrica**.



Il nuovo impianto produttivo è stato installato nella nuova sede di Arese. Gli scarti di produzione sono esigui e vengono riciclati.



# Stoccaggio

Gli isolanti Over-foil vengono forniti in rotoli **leggeri, con volume e peso molto contenuti:**

**Un bancale** di **Over-foil Multistrato 19** contiene **120 m<sup>2</sup>** e occupa un volume di **SOLI 2 m<sup>3</sup>**.



**Il volume necessario** per stoccare 135 m<sup>2</sup> di un isolante in **pannello rigido** di pari prestazione è **pari a 13,5 m<sup>2</sup>** (quindi superiore di oltre 6 volte).

# Trasporto

I soli veicoli commerciali pesanti sono responsabili del **23% delle emissioni di gas serra** del settore del trasporto.



Grazie al **volume ridotto degli isolanti Over-foil**, anche i trasporti sono **ridotti di oltre 6 volte** rispetto a quelli di isolanti in pannelli rigidi di pari prestazioni.



Un furgone centinato, può trasportare **fino a 1.500 m<sup>2</sup> di Over-foil** e raggiungere facilmente località disagiate, montane, o centri storici che non sono raggiungibili con tir o autotreni.



Un bilico a pieno carico trasporta **quasi 5.000 m<sup>2</sup> di Over-foil Multistrato 19** contro i **circa 800 m<sup>2</sup> di isolanti in pannelli rigidi**.

## Posa in opera



Gli isolanti **Over-foil** sono materiali **facili da lavorare** e che **non necessitano di attrezzi particolari** per la posa in opera o macchinari pesanti.



Sono prodotti **puliti**, che **non si sfibrano** e **non propagano sostanze dannose** per l'ambiente e per le persone, **non irritano** durante la posa in opera quindi non necessitano di protezioni per l'installazione.



# Posa in opera

La **particolare composizione** dei materiali e la **facilità di posa** ne permettono l'installazione anche nei punti più difficili, **riducendo drasticamente lo sfrido e quindi lo spreco di materiale** oltre che i ponti termici.



L'isolamento OVER-ALL permette di **risparmiare fino al 90% dell'energia** utilizzata per il riscaldamento e il raffrescamento dell'edificio in cui è posato.

L'isolamento OVER-ALL ha una **vita media molto lunga**, al termine della quale il risparmio di energia e le non-emissioni di CO2 sono enormemente superiori rispetto a quanto impiegato per la sua produzione, il trasporto e la posa.



## Fine vita: smaltimento e riciclo

I prodotti OVER-ALL Sono realizzati con materiale ad elevata percentuale di riciclato e sono **prodotti interamente riciclabili** poiché facilmente disassemblabili. L'alluminio, il poliestere e il polietilene **sono materiali adatti al riciclo.**





PRINCIPALI

**APPLICAZIONI** 

# Isolamento dall'interno, quando?



edifici con vincolo monumentale  
edifici di valore storico e culturale,  
soggetti a tutela



facciate storiche edifici in cui le  
facciate meritano di essere  
preservate



costruzioni in aderenza edifici  
senza distanza da edifici  
confinanti



complessi residenziali edifici in cui  
tra i proprietari non vi sia un  
accordo uniforme sull'isolamento  
della facciata



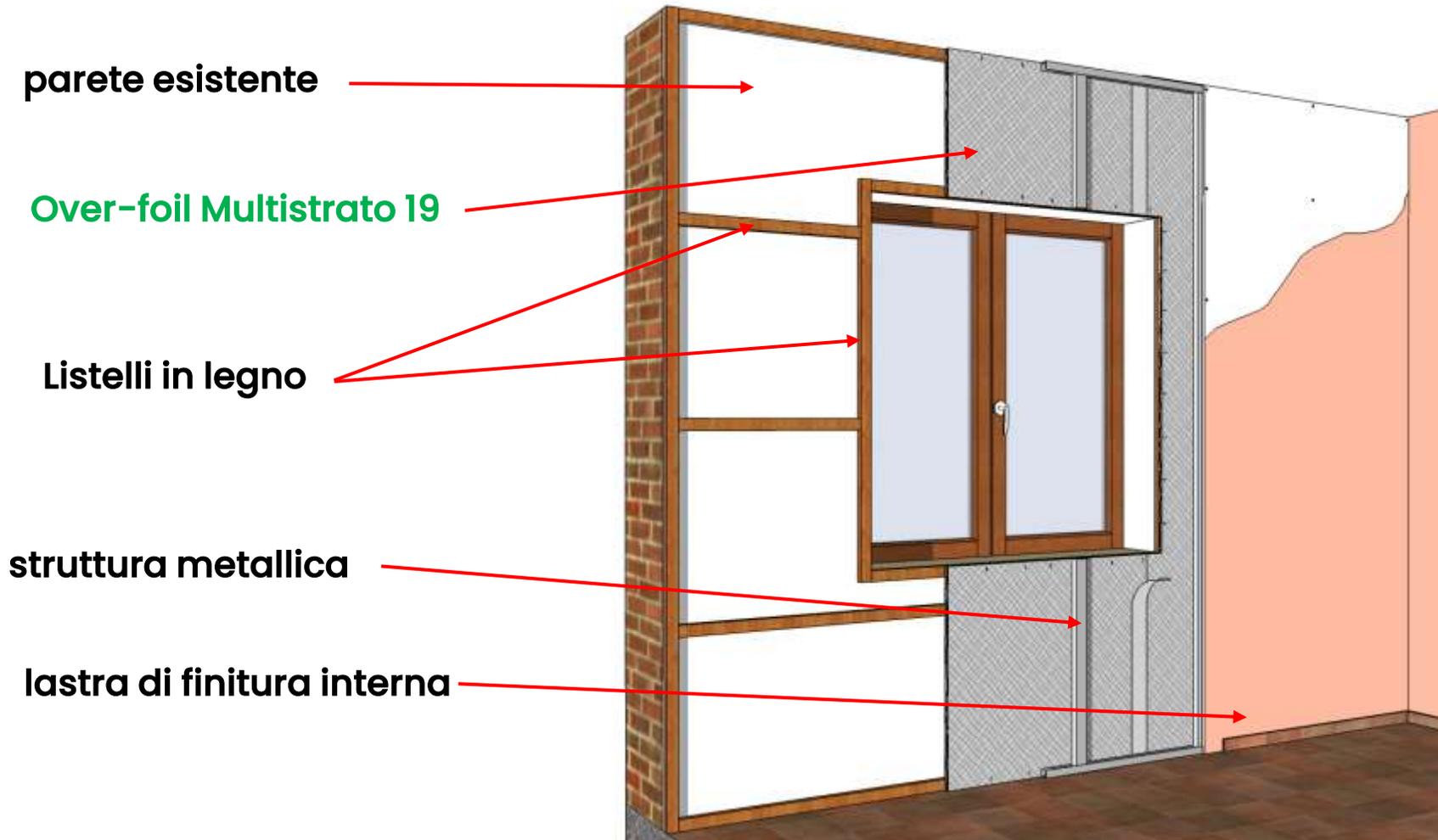
ISOLAMENTO IN

**CONTROPARETE**

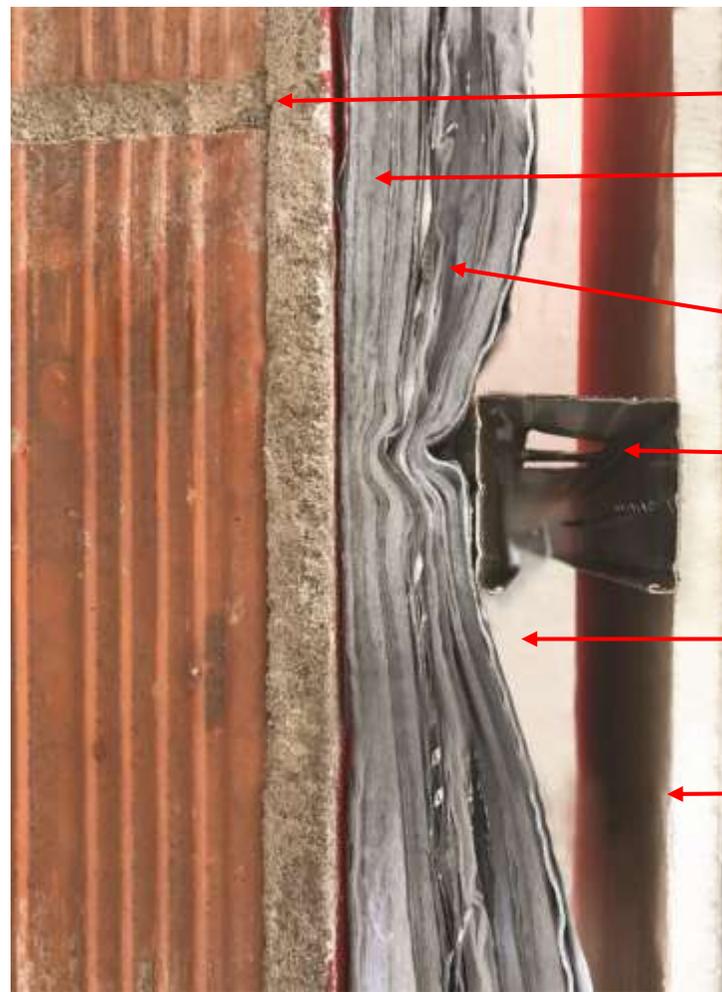


# Le proposte Over-all: **SOLUZIONE 1**

spessore controparete finita circa **9 cm**



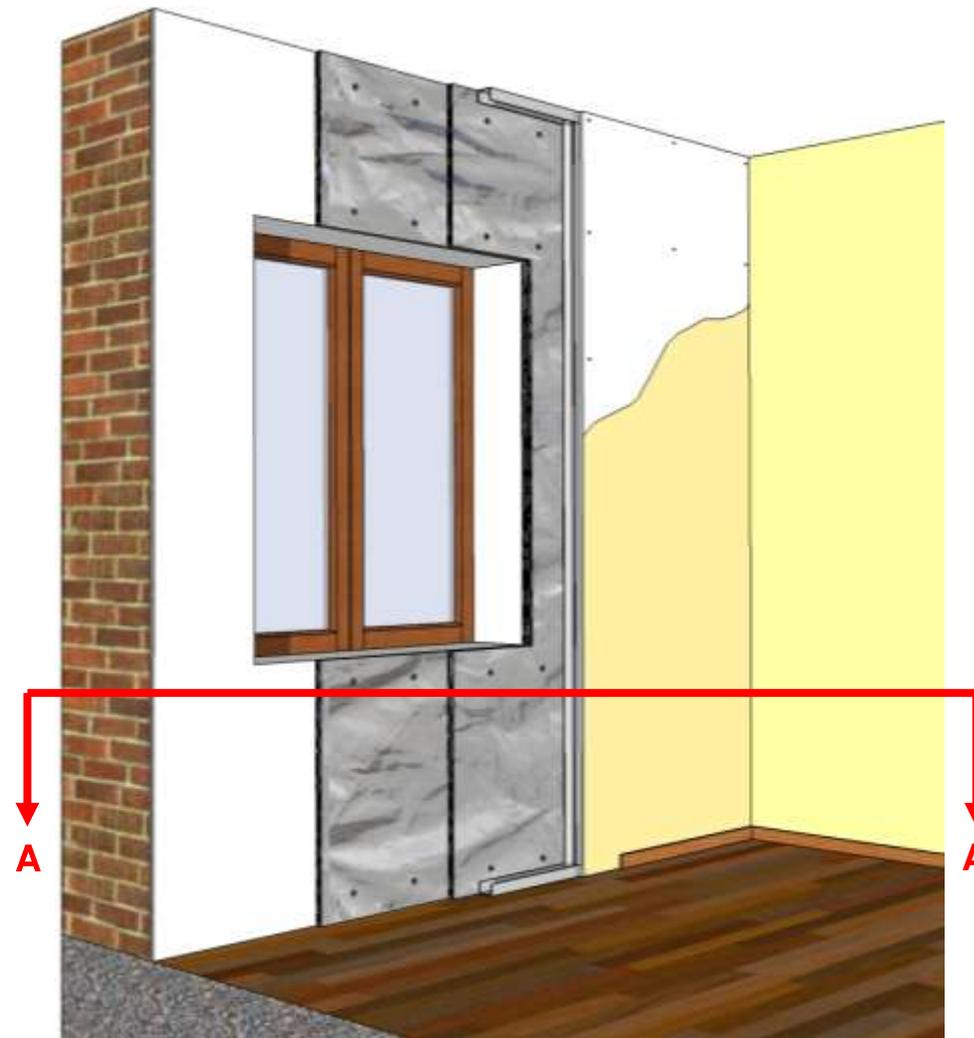
# Le proposte Over-all: **SOLUZIONE 2**



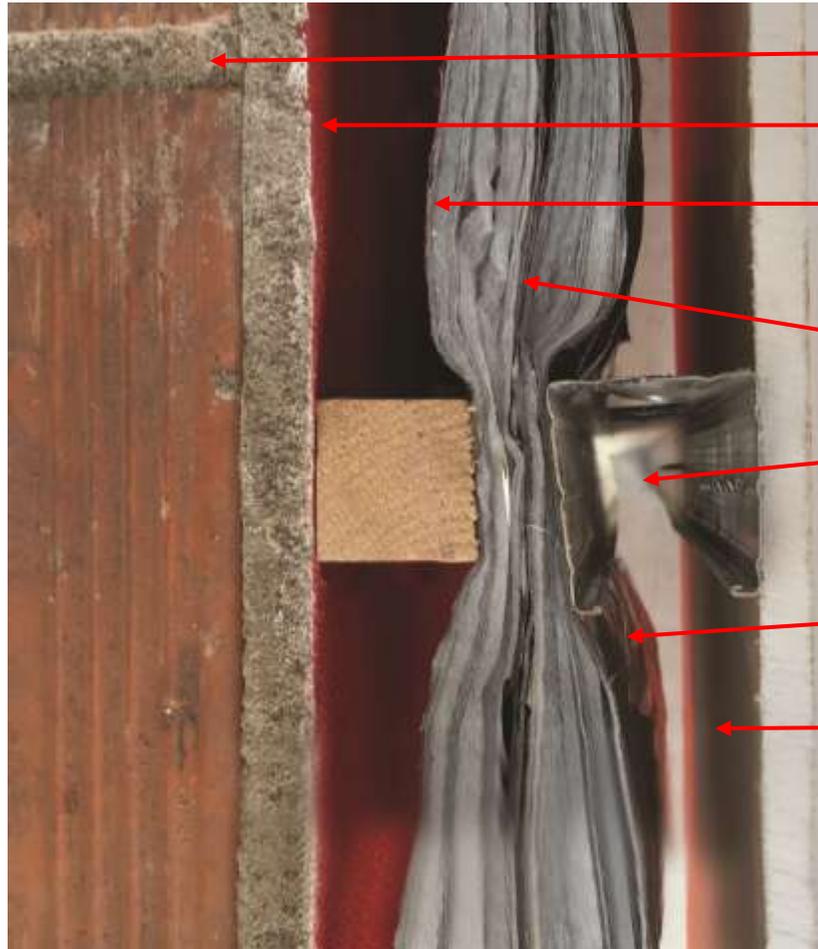
- parete esistente
- primo strato **Over-foil Multistrato 19 SuperQuilt**
- secondo strato **Over-foil Multistrato 19 SuperQuilt**
- struttura metallica
- intercapedine d'aria
- lastra di finitura interna

**SEZ. A-A - parete dall'alto**

**spessore controparete finita circa 12 cm**



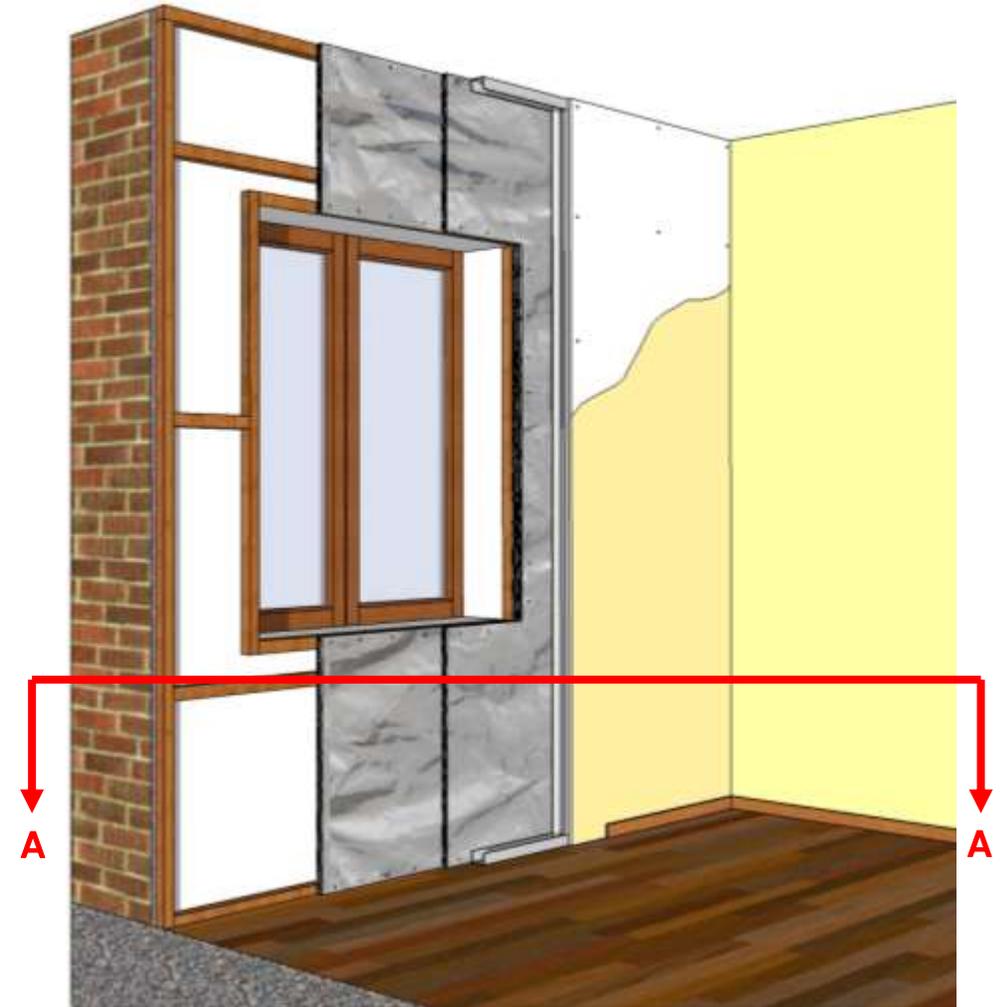
# Le proposte Over-all: **SOLUZIONE 3**



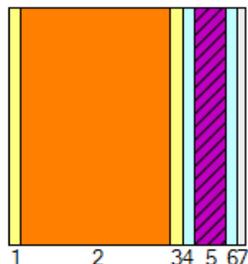
- parete esistente
- intercapedine d'aria
- primo strato **Over-foil Multistrato 19 SuperQuilt**
- secondo strato **Over-foil Multistrato 19 SuperQuilt**
- struttura metallica
- intercapedine d'aria
- lastra di finitura interna

**SEZ. A-A - parete dall'alto**

spessore controparete finita circa **14 cm**



# SOLUZIONE 1



	Tipo	Descrizione
1	INT	Intonaco esterno
2	MUR	Mattoni semipieni spessore 25 cm
3	INT	Intonaco interno
4	INA	Camera non ventilata con emissività 0,05 – flusso di calore orizzontale
5	VAR	<b>Over-foil Multistrato 19 – emissività facce esterne 0,05</b>
6	INA	Camera non ventilata con emissività 0,05 – flusso di calore orizzontale
7	LAS	Cartongesso in lastre

	s	ρ	λ	c <sub>p</sub>	μ	m <sub>s</sub>	R <sub>i</sub>	S <sub>D</sub>	α
	[m]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[W/mK]	[J/kgK]	[-]	[kg/m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> K/W]	[m]	[m <sup>2</sup> /Ms]
							0,04		
1	0,020	1800	0,900	1000	10	36,0	0,022	0,200	0,500
2	0,250	1000	0,400	1000	10	250,0	0,625	2,500	0,400
3	0,020	1400	0,700	1000	10	28,0	0,029	0,200	0,500
4	0,020	1	0,030	1004	1	0,0	<b>0,664</b>	0,020	0,000
5	0,052	20	0,031	960	90000	1,0	<b>1,660</b>	4680,000	1,632
6	0,020	1	0,030	1004	1	0,0	<b>0,664</b>	0,020	0,000
7	0,013	900	0,210	1000	8	11,3	0,060	0,100	0,233
							0,130		

## Verifiche trasmittanze

### Trasmittanza termica stazionaria

Trasmittanza di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	0,257
Trasmittanza limite requisiti minimi [W/m <sup>2</sup> K]	0,26
Verifica limite trasmittanza (requisiti minimi), senza ponti termici	✓ Δ
Irradianza max nella località [W/m <sup>2</sup> ]	269,6 < 290

Parete esistente in doppiopunti da 25 cm isolata dall'interno con **singolo Over-foil Multistrato 19** (in doppia intercapedine)

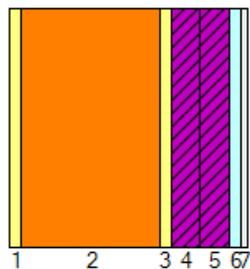
trasmittanza iniziale 1,48 W/m<sup>2</sup>K

trasmittanza finale 0,257 W/m<sup>2</sup>K

spessore **reale** controparete circa **9 cm**

Prestazione paragonabile a controparete di spessore finito pari a circa **17 cm** isolata con materiale tradizionale con lambda 0,034 W/mK (10 cm isolante + 5 cm struttura metallica + lastre di finitura).

# SOLUZIONE 2



	Tipo	Descrizione
1	INT	Intonaco esterno
2	MUR	Mattoni semipieni spessore 25 cm
3	INT	Intonaco interno
4	VAR	Over-foil Multistrato 19 – emissività facce esterne 0,05
5	VAR	Over-foil Multistrato 19 – emissività facce esterne 0,05
6	INA	Camera non ventilata con emissività 0,05 – flusso di calore orizzontale
7	LAS	Cartongesso in lastre

Parete esistente in doppiouni da 25 cm isolata dall'interno con **doppio Over-foil Multistrato 19** (in singola intercapedine)

trasmissione iniziale **1,48 W/m<sup>2</sup>K**

trasmissione finale **0,205 W/m<sup>2</sup>K**

	s	ρ	λ	c <sub>p</sub>	μ	m <sub>s</sub>	R <sub>i</sub>	S <sub>D</sub>	α
	[m]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[W/mK]	[J/kgK]	[-]	[kg/m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> K/W]	[m]	[m <sup>2</sup> /Ms]
							0,04		
1	0,020	1800	0,900	1000	10	36,0	0,022	0,200	0,500
2	0,250	1000	0,400	1000	10	250,0	0,625	2,500	0,400
3	0,020	1400	0,700	1000	10	28,0	0,029	0,200	0,500
4	0,052	20	0,031	960	90000	1,0	<b>1,660</b>	4680,000	1,632
5	0,052	20	0,031	960	90000	1,0	<b>1,660</b>	4680,000	1,632
6	0,020	1	0,030	1004	1	0,0	<b>0,664</b>	0,020	0,000
7	0,013	900	0,210	1000	8	11,3	0,060	0,100	0,233
							0,130		

spessore **reale** controparete circa **12 cm**

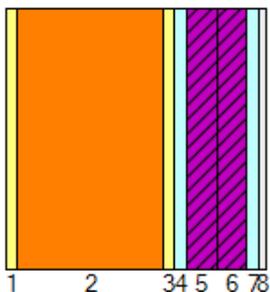
## Verifiche trasmissioni

### Trasmissione termica stazionaria

Trasmissione di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	<b>0,205</b>
Trasmissione limite requisiti minimi [W/m <sup>2</sup> K]	0,26
Verifica limite trasmissione (requisiti minimi), senza ponti termici	✓⚠
Irradianza max nella località [W/m <sup>2</sup> ]	269,6 < 290

Prestazione paragonabile a controparete di spessore finito pari a circa **20 cm** isolata con materiale tradizionale con lambda **0,034 W/mK** (13,5 cm isolante + 5 cm struttura metallica + lastre di finitura).

# SOLUZIONE 3



	Tipo	Descrizione
1	INT	Intonaco esterno
2	MUR	Mattoni semipieni spessore 25 cm
3	INT	Intonaco interno
4	INA	Camera non ventilata con emissività 0,05 – flusso di calore orizzontale
5	VAR	Over-foil Multistrato 19 – emissività facce esterne 0,05
6	VAR	Over-foil Multistrato 19 – emissività facce esterne 0,05
7	INA	Camera non ventilata con emissività 0,05 – flusso di calore orizzontale
8	LAS	Cartongesso in lastre

	s	ρ	λ	C <sub>p</sub>	μ	m <sub>s</sub>	R <sub>i</sub>	S <sub>D</sub>	α
	[m]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[W/mK]	[J/kgK]	[-]	[kg/m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> K/W]	[m]	[m <sup>2</sup> /Ms]
							0,04		
1	0,020	1800	0,900	1000	10	36,0	0,022	0,200	0,500
2	0,250	1000	0,400	1000	10	250,0	0,625	2,500	0,400
3	0,020	1400	0,700	1000	10	28,0	0,029	0,200	0,500
4	0,020	1	0,030	1004	1	0,0	<b>0,664</b>	0,020	0,000
5	0,052	20	0,031	960	90000	1,0	<b>1,660</b>	4680,000	1,632
6	0,052	20	0,031	960	90000	1,0	<b>1,660</b>	4680,000	1,632
7	0,020	1	0,030	1004	1	0,0	<b>0,664</b>	0,020	0,000
8	0,013	900	0,210	1000	8	11,3	0,060	0,100	0,233
							0,130		

## Verifiche trasmittanze

### Trasmittanza termica stazionaria

Trasmittanza di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	0,180
Trasmittanza limite requisiti minimi [W/m <sup>2</sup> K]	0,26
Verifica limite trasmittanza (requisiti minimi), senza ponti termici	✓ Δ
Irradianza max nella località [W/m <sup>2</sup> ]	269,6 < 290

Parete esistente in doppiouni da 25 cm isolata dall'interno con **doppio Over-foil Multistrato 19** (in doppia intercapedine)

trasmittanza iniziale 1,48 W/m<sup>2</sup>K

trasmittanza finale 0,18 W/m<sup>2</sup>K

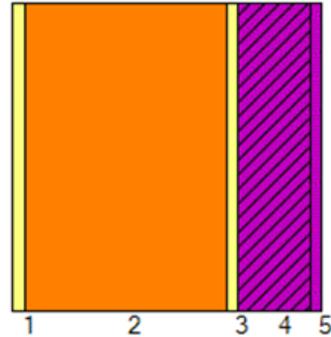
spessore **reale** controparete circa **14 cm**

Prestazione paragonabile a controparete di spessore finito pari a circa **22 cm** isolata con materiale tradizionale con lambda 0,034 W/mK (16 cm isolante + 5 cm struttura metallica + lastre di finitura).

# L'alternativa con isolante tradizionale

Dati generali	
Spessore:	0,383 m
Massa superficiale:	365,7 kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale esclusi intonaci:	311,7 kg/m <sup>2</sup>
Resistenza:	4,48 m <sup>2</sup> K/W
<b>Trasmittanza:</b>	<b>0,223 W/m<sup>2</sup>K</b>

Parametri dinamici	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica:	0,039 W/m <sup>2</sup> K	0,034 W/m <sup>2</sup> K
Fattore di attenuazione:	0,177	0,153
Capacità interna:	11,413 kJ/m <sup>2</sup> K	11,341 kJ/m <sup>2</sup> K
Capacità esterna:	79,963 kJ/m <sup>2</sup> K	68,983 kJ/m <sup>2</sup> K
Ammettenza interna:	0,802 W/m <sup>2</sup> K	0,803 W/m <sup>2</sup> K
Ammettenza esterna:	5,778 W/m <sup>2</sup> K	4,984 W/m <sup>2</sup> K



... in teoria ...

parete esistente in doppiouni da 25 isolata dall'interno con **isolante sintetico da 9 cm** incollato a parete e accoppiato a cartongesso spessore totale teorico **circa 11 cm** (compresa colla e lastra)



trasmittanza iniziale 1,48 W/m<sup>2</sup>K

trasmittanza finale 0,22 W/m<sup>2</sup>K

Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	Resistenza [m <sup>2</sup> K/W]	Spessore equivalente d'aria [m]
	Superficie esterna			0,0400	
1 INT	Malta di calce o di calce e cemento	0,015	27,00	0,0167	0,300
2 MUR	Laterizi doppiouni Sp. 25 cm	0,250	297,00	0,4700	3,750
3 INT	Malta di calce o di calce e cemento	0,015	27,00	0,0167	0,300
4 VAR	Isolante tradizionale lambda 0,024 Sp. 9 cm	0,090	3,42	3,7500	180000,000
5 VAR	Cartongesso in lastre	0,013	11,25	0,0595	0,100
	Superficie interna			0,1300	

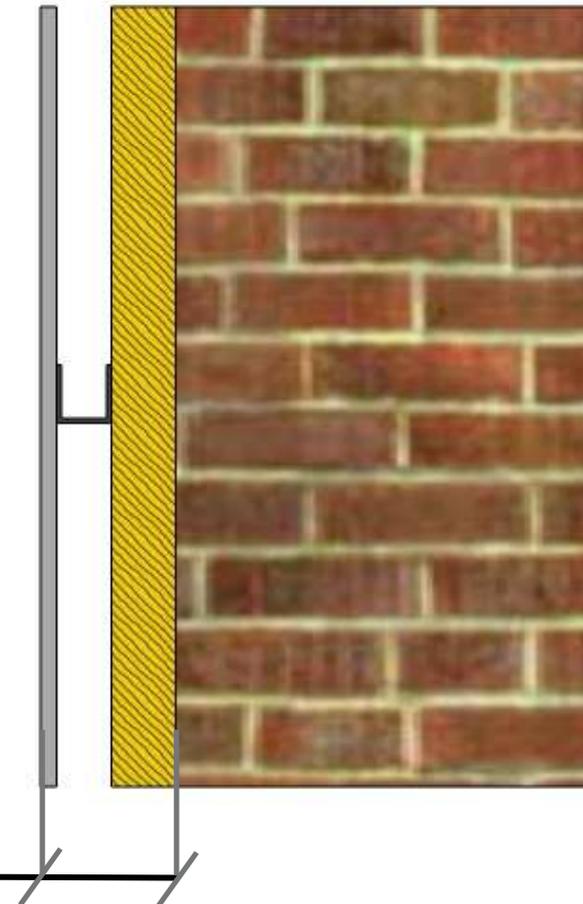
# L'alternativa con isolante tradizionale

## ... in pratica ...

- per far transitare gli impianti (corrugati/scatolette elettriche) senza dover scavare l'isolante rigido
- poiché spesso le pareti esistenti non sono planari
- per evitare spiacevoli cavillature (danno estetico)

**isolante posato in continuo** incollato alla parete esistente e controparete montata su struttura metallica autoportante da 5 cm

**spessore reale controparete circa 16 cm**



## Soluzione 1

riqualificazione palazzo  
d'epoca dimora di  
Cesare Cantù  
Milano centro storico.







## Soluzione 1

Dettagli da vari











## Soluzione 2

riqualificazione  
energetica Bergamo  
Città Alta  
Superbonus 110%







## Soluzione 2

riqualificazione  
energetica Brescia





Alessandro Tagnani

### Soluzione 3

riqualificazione  
energetica Milano  
Superbonus 110%







### Soluzione 3

riqualificazione  
energetica Amandola  
(Marche)  
Superbonus 110%



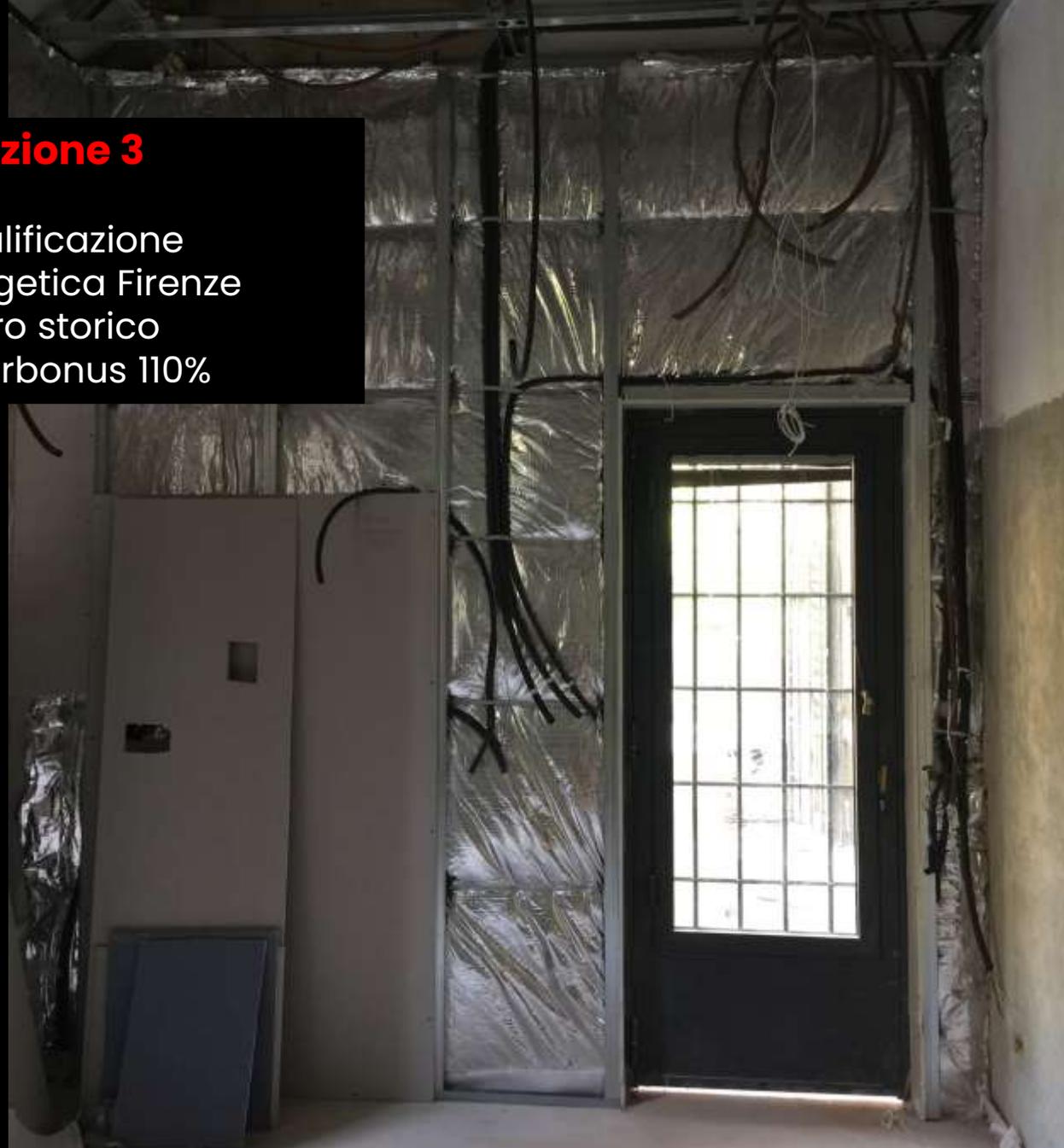


Alessandro Tagnani



### Soluzione 3

riqualificazione  
energetica Firenze  
centro storico  
Superbonus 110%



## Soluzione 1

riqualificazione  
energetica villa in  
centro storico a Milano





### Soluzione 3

riqualificazione  
energetica edificio  
storico a Bologna





# Principali vantaggi delle soluzioni Over-all



**Basso spessore**



**Intercapedine d'aria per passaggio agevole degli impianti**

lo spazio d'aria tra l'isolante e le lastre di finitura permette l'alloggio degli impianti elettrici/idrici, garantendo così la continuità d'isolamento.



**NO ponti termici;  
perfetta continuità di isolamento**

la flessibilità e il basso spessore degli isolanti Over-foil permettono la posa in opera in continuo anche nei punti più critici.



**Posa rapida e semplice. Materiale pulito e piacevole da lavorare.**

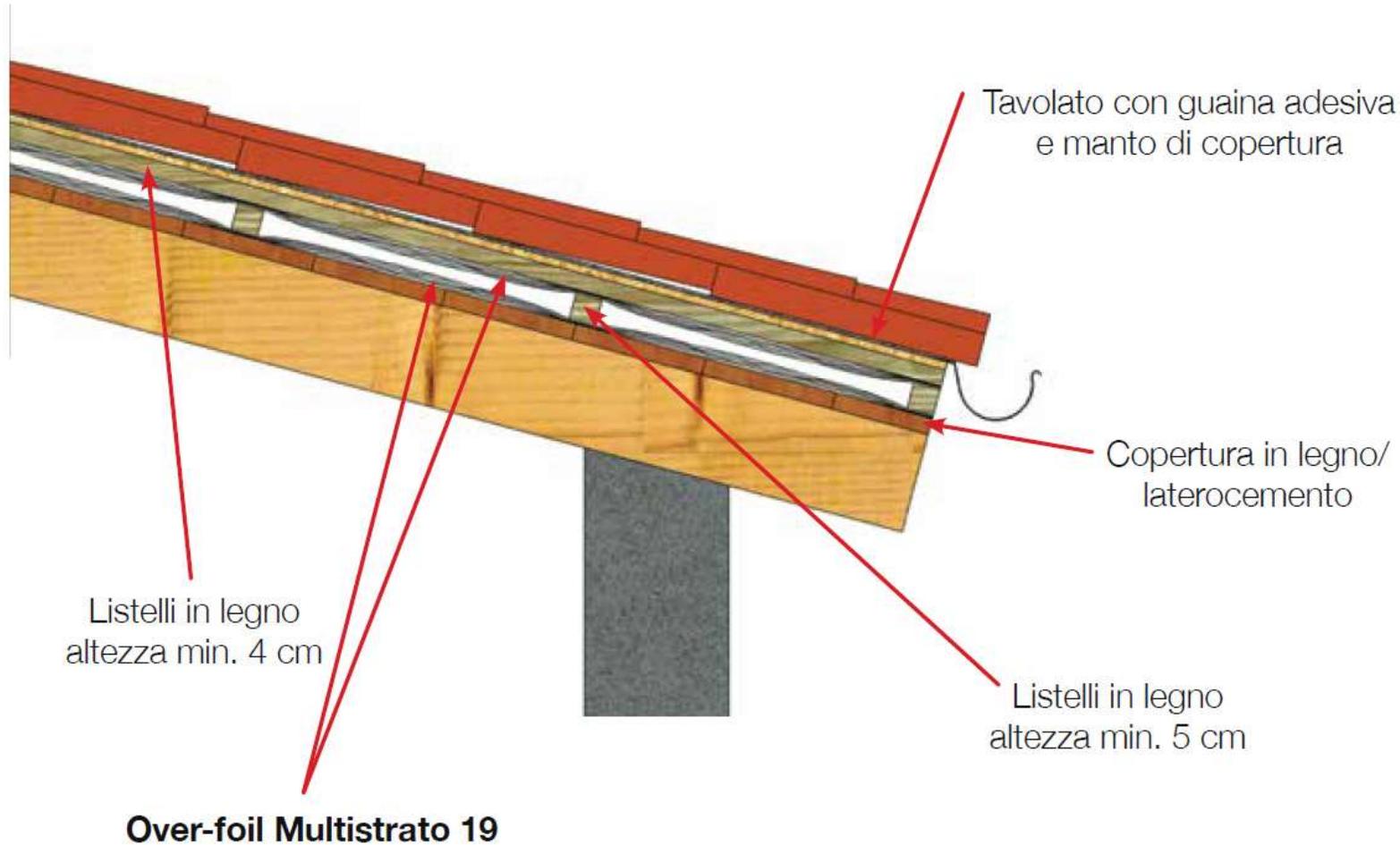


**ISOLAMENTO COPERTURE**

**ALL'ESTRADOSSO** 

# Le proposte Over-all in copertura: TETTO VENERE

Copertura in legno o laterocemento - modalità di posa in opera doppio Over-foil Multistrato



## Dati generali

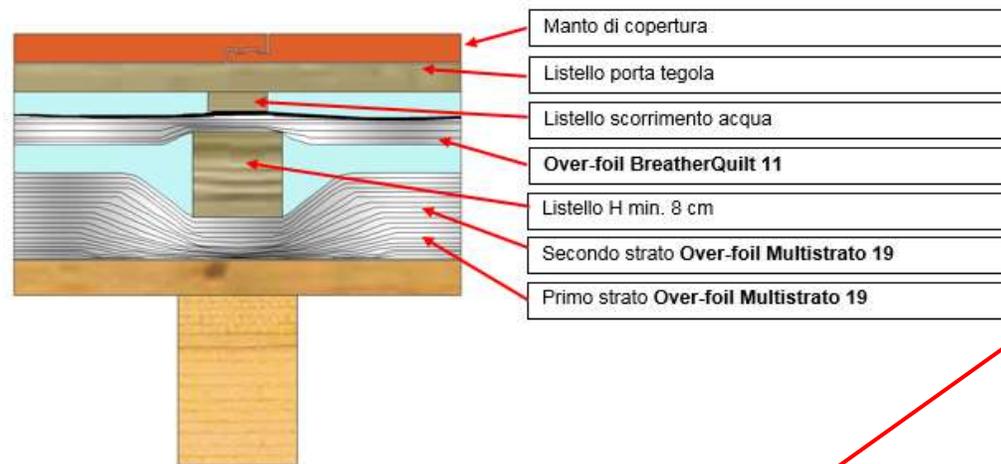
Trasmittanza termica invernale  
(flusso di calore ascendente): **0,221 W/m<sup>2</sup>K**

Trasmittanza termica estiva  
(flusso di calore discendente): **0,162 W/m<sup>2</sup>K**

Trasmittanza termica periodica Yie  
(efficienza estiva): **0,140 W/m<sup>2</sup>K**

# Le proposte Over-all in copertura: TETTO MILANO

Copertura in legno - modalità di posa in opera doppio Over-foil Multistrato 19 + BreatherQuilt 11



**pacchetto TETTO MILANO**

copertura con  
**Over-foil Breatherquilt 11**  
**strato traspirante ma impermeabile**

+ **doppio** strato di  
**Over-foil Multistrato 19**



## Dati generali

Trasmittanza termica invernale  
(flusso di calore ascendente): **0,193 W/m<sup>2</sup>K**

Trasmittanza termica estiva  
(flusso di calore discendente): **0,178 W/m<sup>2</sup>K**

Trasmittanza termica periodica Yie  
(efficienza estiva): **0,158 W/m<sup>2</sup>K**

## TETTO VENERE

riqualificazione  
energetica  
Copertura chiesa di  
Bulgarograsso (CO)





## TETTO VENERE

riqualificazione  
energetica Copertura  
a Lucca



## TETTO MILANO

riqualificazione  
energetica Lanzo  
D'Intelvi (Lombardia)  
Superbonus 110%





## TETTO MILANO

riqualificazione  
energetica Costa  
Volpino (BG)  
Superbonus 110%





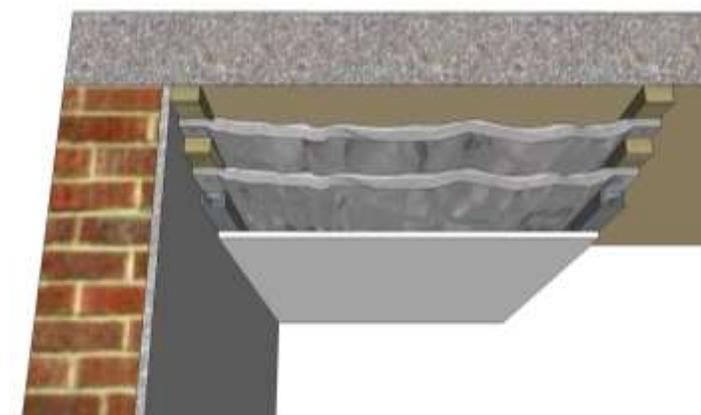
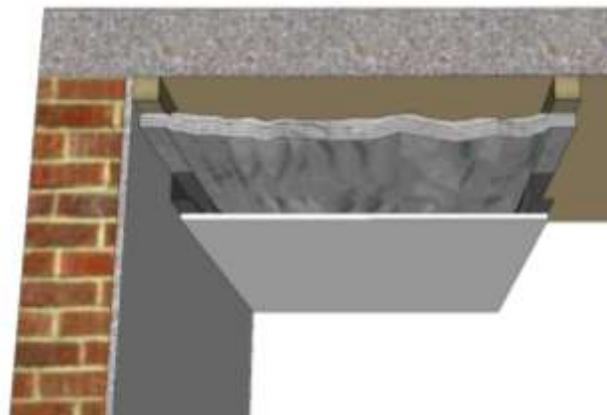


**ISOLAMENTO COPERTURE**

**ALL'INTRADOSSO** 

# Le proposte Over-all in copertura all'intradosso

Coperture esistenti isolate dall'intradosso con **singolo o doppio strato di Over-foil**





















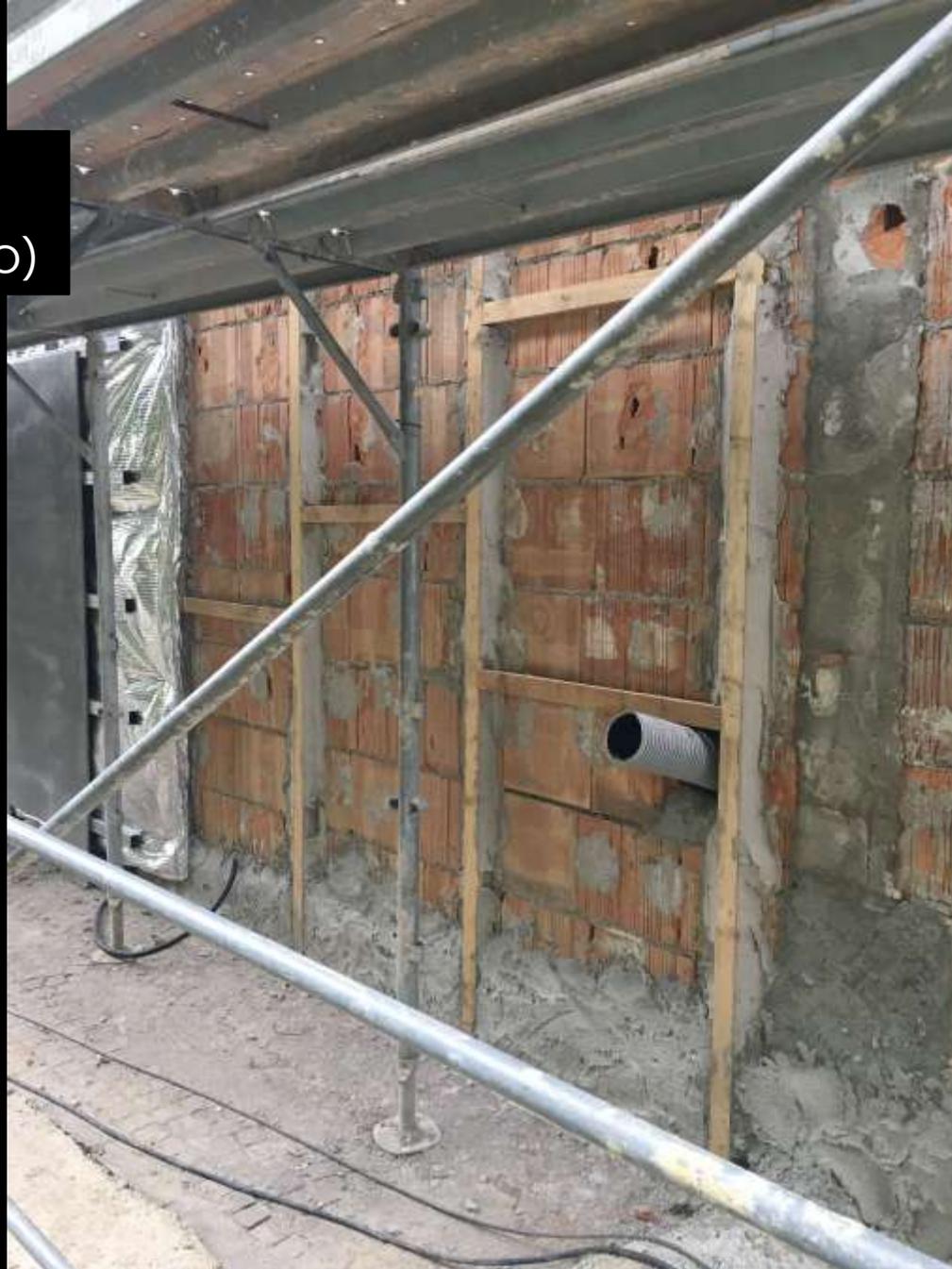




**ISOLAMENTO FACCIATE**

**DALL'ESTERNO** 

Cappotto per  
Superbonus 110%  
Albese con Cassano (CO)







Cappotto palazzina uffici  
Modena







Cappotto per  
Superbonus 110%  
Busseto (PR)



Alessandro Tagnani



Alessandro Tagnani







Alessandro Tagnani







Alessandro Tagnani

Cappotto per  
Superbonus 110%  
Scandiano (RE)





Alessandro Tagnani





## CONTATTI

*p.i. Alessandro Tagnani*

a.tagnani@over-all.com

Tel. 02.99.04.04.32

www.over-all.com



**grazie per l'attenzione**