

L'isolamento termoriflettente:  
riferimenti normativi, corretta progettazione,  
soluzioni e case history

**Alessandro Tagnani – Over-all srl**

# Chi Siamo



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

- Società creata nel 2004: 19 anni di attività e staff con oltre 20 anni di esperienza sui termoriflettenti
- 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
- Oltre 5 milioni di m<sup>2</sup> di termoriflettenti venduti in Italia



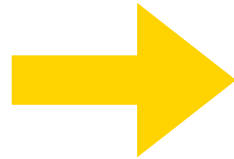
# Chi Siamo



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

Multistrato con film riflettenti,  
ovatte ed espansi in Pe o bolle  
d'aira con film riflettenti

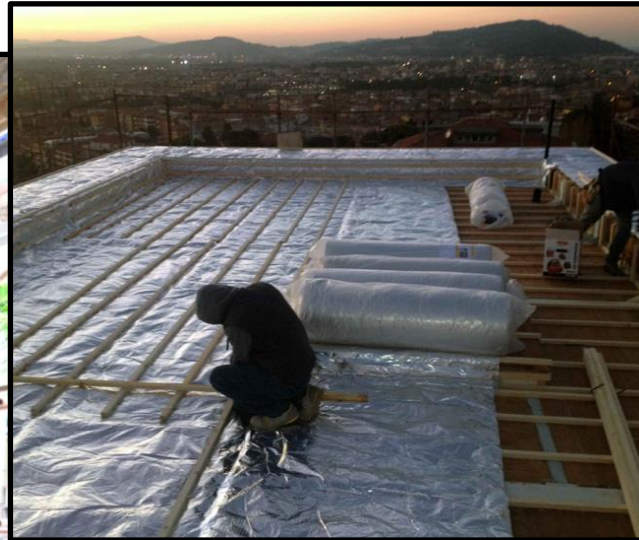


# Principali applicazioni

## Contropareti interne



Coperture - intradosso



Coperture - estradosso



Contropareti esterne

# Principio di funzionamento

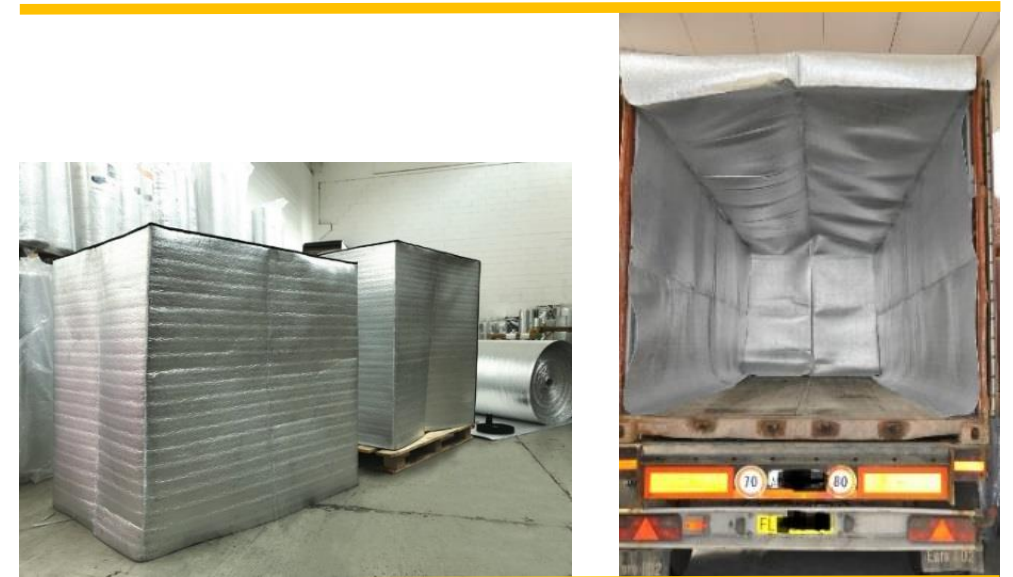
Dal punto di vista **TERMICO** gli isolanti termoriflettenti **NON ASSORBONO** il calore ma, grazie alle superfici lucide (basso emissive) **LO RIFLETTONO**.

Principio sfruttato da sempre in altri settori



Coperte termiche

Thermos/alimentare



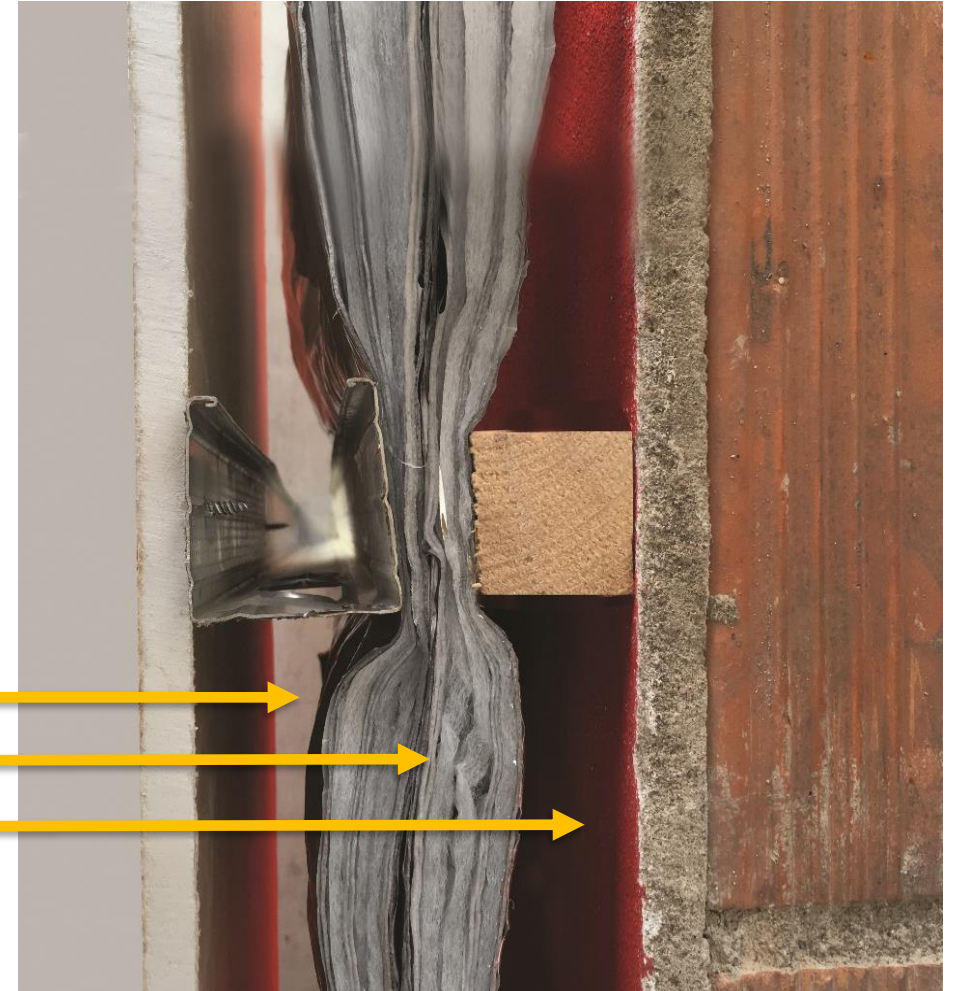
Trasporti: copri pallet & kit per isolamento container

# 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%.

aria →  
isolante →  
aria →



# 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



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

**2** spessore dell'intercapedine

**3** temperatura media dell'intercapedine

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



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

# Come influisce l'emissività sul potere isolante?

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

Tipo di materiale: INA - Intercapedini d'aria

Archivio materiali utente  Materiale utente

Spessore: 0.02 m

Intercapedine d'aria

Emissività della superficie interna: 0.9

Emissività della superficie esterna: 0.9

Aggiungi strato: 2

Inserisci  Sostituisci

Elimina strato

Orientamento:  Soffitto  Parete  Pavimento  Elemento interno

	Descrizione	Densità [kg/m³]	Conduktiv. [W/mK]	Calore specifico [kcal/kgK]	Fattore resistenza vapore
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

	Tipo	Descrizione	Densità [kg/m³]	Conduktiv. [W/m K]	Calore specifico [J/kg K]	Fattore resistenza vapore	Diffusività [m²/s]	Spessore [m]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza [m²K/W]	Spessore equivalente aria [m²]
		Superficie esterna								0,04	
1	INA	Camera non ventilata	1	0,000	1004	1	0,000	0,020	0,0	0,183	0,020
		Superficie interna								0,13	

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

resistenza termica: 0,183 m²K/W

# Come influisce l'emissività sul potere isolante?

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

Tipo di materiale INA - Intercapedini d'aria

Archivio materiali utente

Materiale utente

Spessore 0.02 m

Intercapedine d'aria

Emissività della superficie interna 0.02  
Emissività della superficie esterna 0.9

(0,02 emissività certificata di *Over-foil Multistrato 19 SuperQuilt*)

	Descrizione	Densità [kg/m³]	Conduttività [W/mK]	Calore specifico [kcal/kgK]	Fattore resistenza vapore
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

Aggiungi strato

2

Inserisci  
 Sostituisci

Elimina strato

Orientamento

Soffitto  
 Parete  
 Pavimento  
 Elemento interno

flusso di calore **orizzontale**

	Tipo	Descrizione	Densità [kg/m³]	Conduttività [W/m K]	Calore specifico [J/kg K]	Fattore resistenza vapore	Diffusività [m²/s]	Spessore [m]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza [m²K/W]	Spessore equivalente aria [m²]
		Superficie esterna								0,04	
1	INA	Camera non ventilata	1	0,000	1004	1	0,000	0,020	0,0	0,739	0,020
		Superficie interna								0,13	

valore di isolamento termico di un'intercapedine d'aria in parete **CON** isolamento **termoriflettente**  
resistenza termica: **0,739 m²K/W**  
**valore superiore di 4 volte**

# Come influisce l'emissività sul potere isolante?

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

Descrizione Nuova stratigrafia

Tipo di materiale ISO - Isolanti

Provenienza dei dati

Materiali aziende ANIT OVER-ALL

	Descrizione	Densità $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Conducibilità $\lambda$ [W/mK]	Calore specifico $c_p$ [kcal/kgK]	Fattore resistenza vapore $\mu$
203	Over-foil Multistrato 19 SuperQuilt (emissività facce esterne pari a 0,02)	20,00	0,026	0,23	75000
204	Over-foil BreatherQuilt 11 (una faccia esterna con emissività pari a 0,05 e una faccia esterna alto emissiva)	17,50	0,034	0,23	6
205	Over-foil ECO9 ThemaQuilt (emissività facce esterne pari a 0,05)	20,00	0,045	0,23	75000
206	Controparete interna 1 - singolo strato di Over-foil Multistrato 19 SuperQuilt in doppia intercapedine d'aria - spessore tot. 8 cm	20,00	0,026	0,23	75000
207	Controparete interna 2 - doppio strato di Over-foil Multistrato 19 SuperQuilt in singola intercapedine d'aria - spessore tot. 10 cm	20,00	0,026	0,23	75000
208	Controparete interna 3 - doppio strato di Over-foil Multistrato 19 SuperQuilt in doppia intercapedine d'aria - spessore tot. 12 cm	20,00	0,026	0,23	75000
209	Controparete esterna (cappotto) 1 - singolo strato di Over-foil Multistrato 19 SuperQuilt in doppia intercapedine d'aria - spessore tot. 8 cm	20,00	0,026	0,23	75000

Elementi 1-16 su 16

precedenti successivi Spessore 0,1 m

Aggiungi strato

Inserisci

Sostituisci

Elimina strato

	Tipo	Descrizione	Spessore s [m]	Densità $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Conducibilità $\lambda$ [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	ISO	Over-foil Multistrato 19 SuperQuilt	0,0400	20	0,026	962	75000	0,8	1,520	1,520	3000,000	1,367
2	ISO	Over-foil Multistrato 19 SuperQuilt	0,0400	20	0,026	962	75000	0,8	1,520	1,520	3000,000	1,367
3	INA	Intercapedine d'aria non ventilata - Sp. 20 mm - emissività superficie esterna pari a 0,02 - flusso di calore orizzontale	0,0200	1	0,027	1004	1	0,0	0,739	0,729	0,020	0,000
		Superficie interna							0,130	0,125		

Tipo di elemento Parete

Ambiente interno Riscaldato

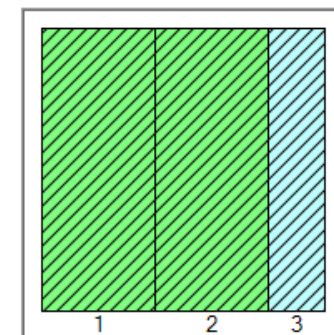
Ambiente esterno Esterno

Resistenza superficiale interna 0,13 m<sup>2</sup>K/W

Resistenza superficiale esterna 0,04 m<sup>2</sup>K/W

	Risultati
Spessore s [m]	0,100
Massa superficiale $m_s$ [kg/m <sup>2</sup> ]	1,62
Massa superficiale esclusi intonaci [kg/m <sup>2</sup> ]	1,62
Resistenza R [m <sup>2</sup> K/W]	3,95
Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	0,253
Capacità termica totale $\kappa$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	1,6

	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	0,253	0,252
Trasmittanza periodica $Y_{t,e}$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,253	0,252
Attenuazione $f_{t,e}$	0,998	0,998
Sfasamento $\phi$	0h 19'	0h 19'
Capacità termica periodica interna $\kappa_i$ [kJ/m <sup>2</sup> K]	0,61	0,62
Capacità termica		



---

**LA NORMATIVA**

**ELECCERTIFICAZIONI**

# Norma di riferimento?

L'unica norma di riferimento per gli isolanti termoriflettenti è la **UNI EN 16012**

The diagram shows the cover page of the UNI EN 16012 standard. It is enclosed in a black rectangular border. On the left side, there is a large yellow arrow pointing right towards the text 'NORMA EUROPEA'. On the right side, there is a large yellow arrow pointing left towards the text 'UNI EN 16012'. At the bottom left, there is a large yellow arrow pointing right towards the descriptive text. The text on the cover page is as follows:

**NORMA EUROPEA**

**Isolamento termico degli edifici**  
**Isolanti riflettenti**  
**Determinazione della prestazione termica dichiarata**

**UNI EN 16012**

MARZO 2012

---

Thermal insulation for buildings  
Reflective insulation products  
Determination of the declared thermal performance

---

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?

## 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:

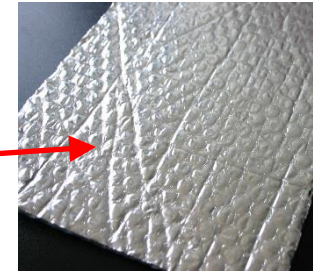
Nel caso di "materiale isolante riflettente" i valori di resistenza termica indicati dal produttore sono valutati in accordo con la norma UNI EN 16012 dedicata ai materiali riflettenti che descrive i metodi di prova per determinare la resistenza termica quando il materiale è posto all'interno di un'intercapedine.



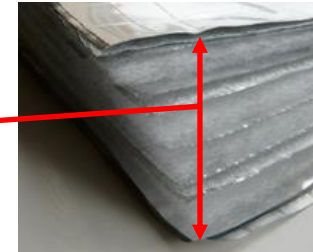
# Norma di riferimento UNI EN 16012

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

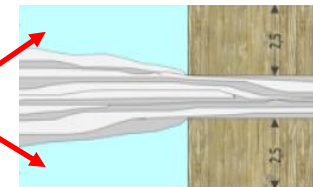
**1** certificare l'emissività delle facce esterne.



**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.



# Esempio di isolante termoriflettente certificato



## Over-foil Multistrato 19

spessore nominale: 4 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 secondo UNI EN 16012= **0,02**

**2** R del solo "Core" secondo UNI EN 16012= **1,52 m<sup>2</sup>K/W**

**3** R in doppia intercapedine da 2 cm = **3,00 m<sup>2</sup>K/W**

N.B. unico isolante termo-riflettente multistrato che, avendo le facce esterne in alluminio puro autoestinguento alla fiamma, è Classificato E al fuoco e non F.

# Esempio di isolante termoriflettente certificato



## DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE (DoP) Ver. 02/2020/SQ19

1. Codice univoco di identificazione del tipo di prodotto:  
**OVER-FOIL multistrato 19 SuperQuilt**
2. Uso/i inteso/i  
Il prodotto viene utilizzato per l'isolamento di tetti a falda, pareti esterne e piani interrati di edifici
3. Fabbricante:
4. Distributore autorizzato:  
OVER-ALL SRL, Rho (Mi), Italia
5. Numero di riferimento del Documento di Valutazione Europea  
040007 -00 -1201 2015
6. Numero decisione EU (OJEU):  
305/2011/EC
7. Sistema/i di AVCP:  
Sistema 3
8. Specifiche tecniche armonizzate:  
ETA 20/0545 V2, emesso 12/10/2020
9. Ente/i notificato/i  
Kiwa BDA Testing B.V. (Kiwa Issuing TAB)  
Postbox 389  
4200 AJ GORINCHEM  
Nazione : Paesi Bassi  
Numero identificazione 1640

Materiale provvisto di marcatura CE su base volontaria

# Percentuale di materiale riciclato



Rispetta i criteri  
ambientali minimi  
**CAM**

Il materiale isolante Over-foil Multistrato 19 SuperQuilt:

- non contiene ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie.
- non è prodotto con agenti espandenti aventi potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero.
- non è formulato con catalizzatori al piombo.
- la quantità minima di riciclato è pari all'83%.



Certificato numero / Certificate number: RPM200001

## CERTIFICATO DI CONFORMITÀ CERTIFICATE OF CONFORMITY

Si certifica che i prodotti di seguito indicati realizzati da / we hereby certify that the following products manufactured by

**OVER-ALL s.r.l.**

Sede legale / Registered office

Via Fanti, 8 - 20037 PADERNO DUGNANO (MI) - Italia

Unità operativa di / Place of business

Via G. Di Vittorio, 7/26 - 20017 RHO (MI) - Italia

sono conformi a / are in compliance with:

**Regole Particolari (Doc.002/13)**

Per i seguenti prodotti - Concerning the following products:

**Materiale isolante termo-riflettente riciclato, denominato commercialmente OVER-FOIL Multistrato 19 SuperQuilt, realizzato con la percentuale minima dell'83% proveniente da rifiuti pre e post-consumo**

L'azienda è autorizzata ad utilizzare il marchio CSI PLASTICA RICICLATA secondo quanto disposto dalle regole particolari Doc. 002/13 / The organization is licensed to use the CSI RECYCLED PLASTIC mark according to specific rules Doc. 002/13



## Over-foil Multistrato 19 e Over-foil BreatherQuilt 11 nei prezzari DEI



### RECUPERO RISTRUTTURAZIONE E MANUTENZIONE

#### Capitolo MATERIALI – Opere di protezione termica e acustica

- Pag. 68 Voci B13167 e B13168

#### Capitolo OPERE COMPIUTE – Isolamento termico di **coperture piane**

- Pag. 332 Voce B15212

#### Capitolo OPERE COMPIUTE – Isolamento termico di **coperture inclinate (estradosso)**

- Pag. 337 Voci B15214 e pag. 338 B15215

#### Capitolo OPERE COMPIUTE – Isolamento termico di **coperture inclinate (intradosso)**

- Pag. 341 Voce B15216

#### Capitolo OPERE COMPIUTE – Isolamento termico di **primo solaio**

- Pag. 346 Voce B15218

#### Capitolo OPERE COMPIUTE – Isolamento termico di **parete interna e esterna**

- Pag. 349 Voce B15220

Le stesse voci sono presenti nel Prezzario DEI – NUOVE COSTRUZIONI agg. Secondo semestre 2022



# Attenzione!!

**...verificate sempre che i valori riportati su scheda tecnica corrispondano ai dati riportati nei certificati...**



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 =  $0,045 \text{ m} / 2,75 \text{ m}^2\text{K/W} = 0,016 \text{ W/mK}$

	s [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	c [J/kgK]	$\mu$ [-]	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	<b>0,045</b>	10,0	<del>0,016</del>	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 su **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 (una lamina di alluminio compresa fra 2 bolle d'aria)
- Prestazioni di isolamento termico senza camera d'aria a pavimento **Rd = 1,32 m<sup>2</sup>K/W**
- $\lambda d = 0,006 \text{ W/mK}$

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/m <sup>2</sup> K]	M.S. [kg/m <sup>2</sup> ]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/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

Però, i dati indicati nella ETA sono differenti:

- Resistenza termica del *solo prodotto* = **0,21 m<sup>2</sup>K/W**



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

---

**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**

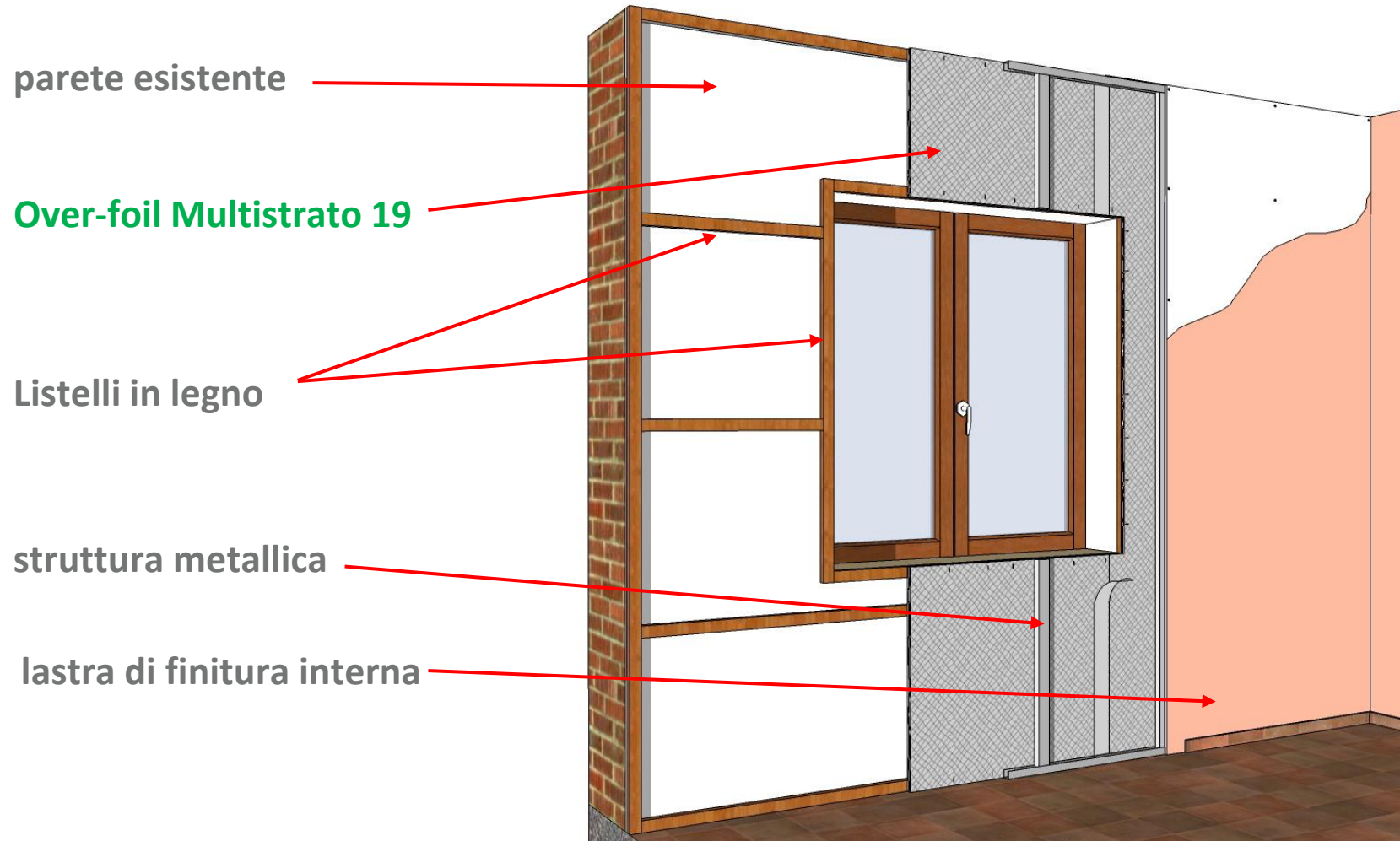


**complessi residenziali**  
**edifici in cui tra i proprietari non vi sia un accordo**  
**uniforme sull'isolamento della facciata**



# Le proposte Over-all: SOLUZIONE 1

spessore controparete finita circa 8 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

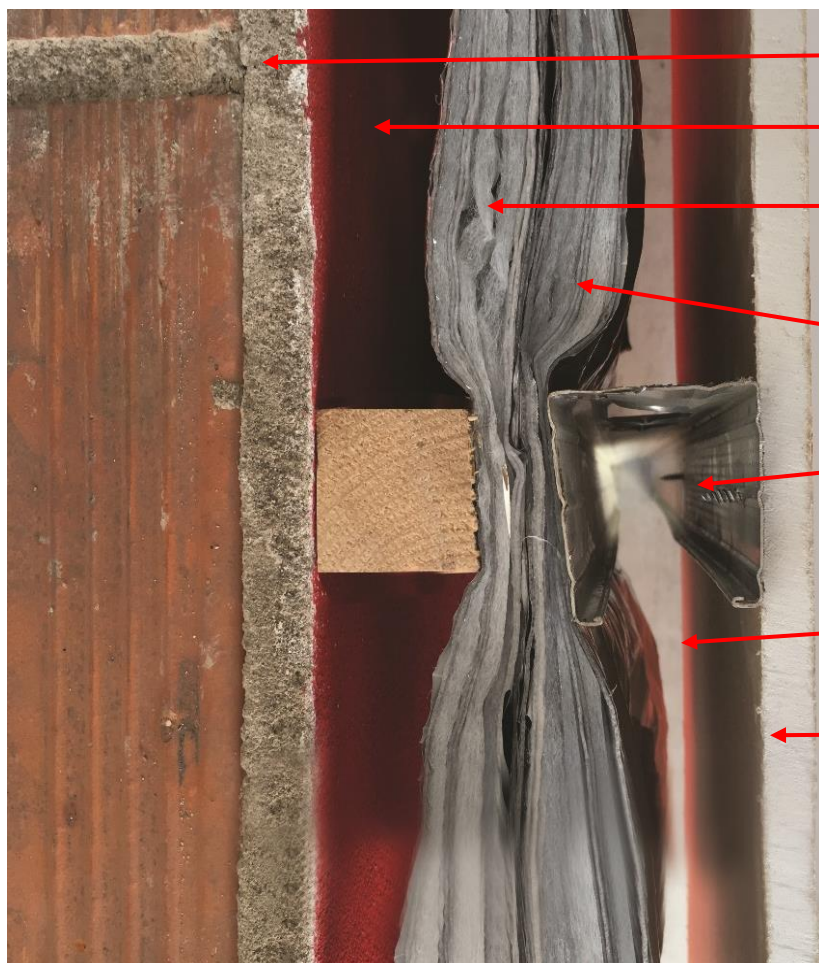
Sezione parete dall'alto

**spessore controparete finita circa 10 cm**



## Le proposte Over-all: SOLUZIONE 3

spessore controparete finita circa 12 cm



- 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

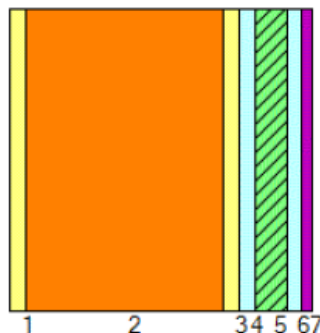
Sezione parete dall'alto



## Soluzione 1

Dati generali	
Spessore:	0,383 m
Massa superficiale:	373,1 kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale esclusi intonaci:	309,1 kg/m <sup>2</sup>
Resistenza:	3,75 m <sup>2</sup> K/W
Trasmittanza:	0,267 W/m <sup>2</sup> K

Parametri dinamici	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica:	0,048 W/m <sup>2</sup> K	0,041 W/m <sup>2</sup> K
Fattore di attenuazione:	0,179	0,155
Sfasamento:	10h 10'	10h 34'
Capacità interna:	10,694 kJ/m <sup>2</sup> K	10,613 kJ/m <sup>2</sup> K
Capacità esterna:	82,599 kJ/m <sup>2</sup> K	71,020 kJ/m <sup>2</sup> K
Ammettenza interna:	0,737 W/m <sup>2</sup> K	0,739 W/m <sup>2</sup> K
Ammettenza esterna:	5,960 W/m <sup>2</sup> K	5,124 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	0,020	36,00	0,0222	0,400
2 MUR	Laterizi doppiouni sp.25 cm.rif.1.1.04	0,250	297,00	0,4700	3,750
3 INT	Intonaco di calce e gesso	0,020	28,00	0,0286	0,200
4 INA	Camera non ventilata - flusso di calore orizzontale (ε 0.02 Over-foil Multistrato 19, ε 0.9 parete)	0,020	0,02	0,7393	0,020
5 ISO	Over-foil Multistrato 19 SuperQuilt	0,040	0,80	1,5209	68,000
6 INA	Camera non ventilata - flusso di calore orizzontale (ε 0.02 Over-foil Multistrato 19, ε 0.9 finitura)	0,020	0,02	0,7393	0,020
7 VAR	Cartongesso in lastre	0,013	11,25	0,0595	0,100
	Superficie interna			0,1300	

Parete esistente in doppiouni 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 0,267 W/m<sup>2</sup>K

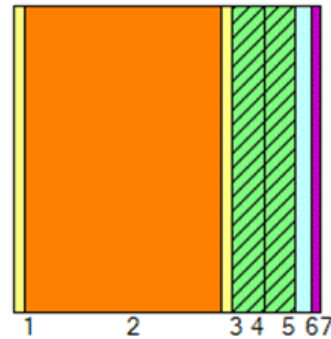
**spessore reale controparete circa 8 cm**

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

Dati generali	
Spessore:	0,393 m
Massa superficiale:	363,9 kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale esclusi intonaci:	309,9 kg/m <sup>2</sup>
Resistenza:	4,51 m <sup>2</sup> K/W
<b>Trasmittanza:</b>	<b>0,222 W/m<sup>2</sup>K</b>

Parametri dinamici	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica:	0,040 W/m <sup>2</sup> K	0,035 W/m <sup>2</sup> K
Fattore di attenuazione:	0,180	0,156
Capacità interna:	10,429 kJ/m <sup>2</sup> K	10,357 kJ/m <sup>2</sup> K
Capacità esterna:	79,999 kJ/m <sup>2</sup> K	69,012 kJ/m <sup>2</sup> K
Ammettenza interna:	0,726 W/m <sup>2</sup> K	0,727 W/m <sup>2</sup> K
Ammettenza esterna:	5,779 W/m <sup>2</sup> K	4,985 W/m <sup>2</sup> K



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

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	ISO Over-foil Multistrato 19 SuperQuilt	0,040	0,80	1,5200	68,000
5	ISO Over-foil Multistrato 19 SuperQuilt	0,040	0,80	1,5200	68,000
6	INA Camera aria non ventilata - flusso di calore orizzontale (ε 0.02 Over-foil Multi 19 , ε 0.9 lastra)	0,020	0,02	0,7393	0,020
7	VAR Cartongesso in lastre	0,013	11,25	0,0595	0,100
	Superficie interna			0,1300	

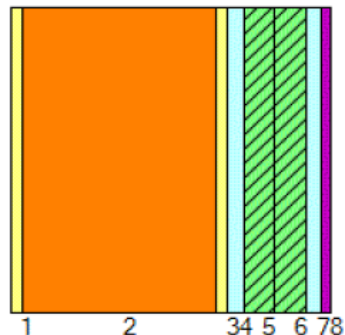
**spessore reale controparete circa 10 cm**

Prestazione paragonabile a controparete di spessore finito pari a circa **19 cm** isolata con materiale tradizionale con lambda 0,034 W/mK (13 cm isolante + 5 cm struttura metallica + lastre di finitura).

### Soluzione 3

Dati generali	
Spessore:	0,413 m
Massa superficiale:	357,9 kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale esclusi intonaci:	309,9 kg/m <sup>2</sup>
Resistenza:	5,26 m <sup>2</sup> K/W
Trasmittanza:	0,190 W/m <sup>2</sup> K

Parametri dinamici	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica:	0,035 W/m <sup>2</sup> K	0,030 W/m <sup>2</sup> K
Fattore di attenuazione:	0,184	0,160
Sfasamento:	10h 11'	10h 34'
Capacità interna:	10,329 kJ/m <sup>2</sup> K	10,267 kJ/m <sup>2</sup> K
Capacità esterna:	80,013 kJ/m <sup>2</sup> K	69,005 kJ/m <sup>2</sup> K
Ammettenza interna:	0,724 W/m <sup>2</sup> K	0,725 W/m <sup>2</sup> K
Ammettenza esterna:	5,784 W/m <sup>2</sup> K	4,988 W/m <sup>2</sup> K



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 0,19 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.rif.1.1.04	0,250	297,00	0,4700	3,750
3	INT	Intonaco di calce e gesso	0,015	21,00	0,0214	0,150
4	INA	Camera non ventilata - flusso di calore orizzontale (ε 0.02 Over-foil Multistrato 19, ε 0.9 parete)	0,020	0,02	0,7393	0,020
5	ISO	OVER-FOIL Multistrato 19 SuperQuilt	0,040	0,80	1,5209	68,000
6	ISO	OVER-FOIL Multistrato 19 SuperQuilt	0,040	0,80	1,5209	68,000
7	INA	Camera non ventilata - flusso di calore orizzontale (ε 0.02 Over-foil Multistrato 19, ε 0.9 lastra)	0,020	0,02	0,7393	0,020
8	VAR	Cartongesso in lastre	0,013	11,25	0,0595	0,100
		Superficie interna			0,1300	

**spessore reale controparete circa 12 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).

riqualificazione palazzo d'epoca  
dimora di Cesare Cantù  
Milano centro storico.  
**Soluzione 1**







Alessandro Tagnani



Dettagli da vari  
Soluzione 1











riqualificazione energetica  
Bergamo Città Alta  
Superbonus 110%  
Soluzione 2







Alessandro Tagnani



riqualificazione energetica  
Brescia  
Soluzione 2





riqualificazione  
energetica Milano  
Superbonus 110%  
Soluzione 3







riqualificazione energetica  
Amandola (Marche)  
Superbonus 110%  
Soluzione 3

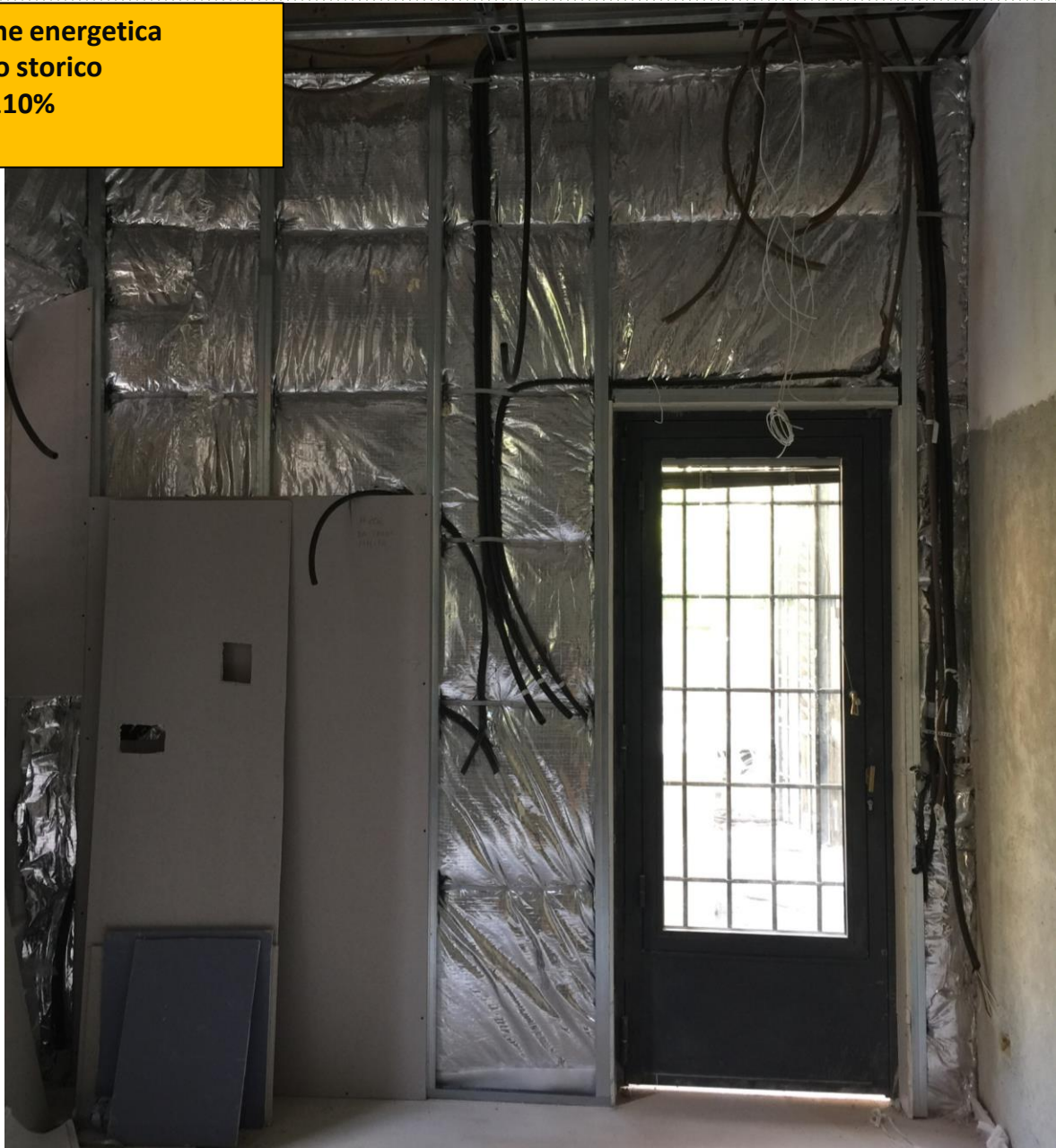








riqualificazione energetica  
Firenze centro storico  
Superbonus 110%  
Soluzione 3



# 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.**

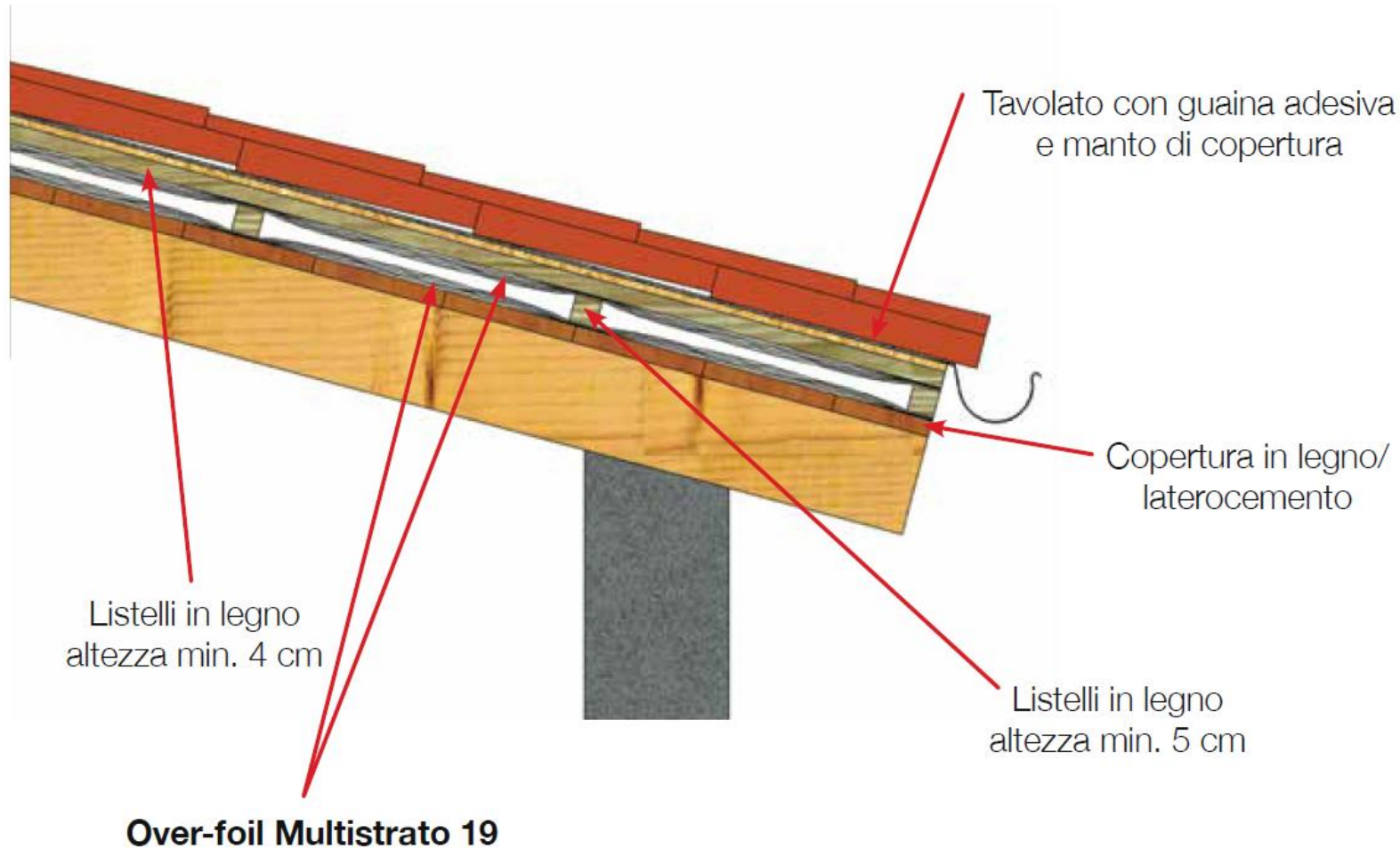
---

**ISOLAMENTO**

**COPERTURE DALL'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

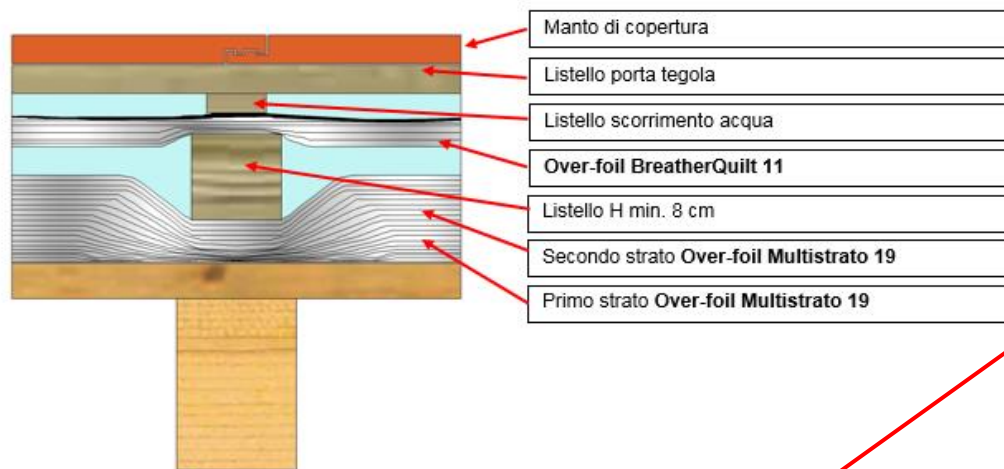
Trasmittanza termica invernale  
(flusso di calore ascendente): **0,221 W/m<sup>2</sup>K**

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



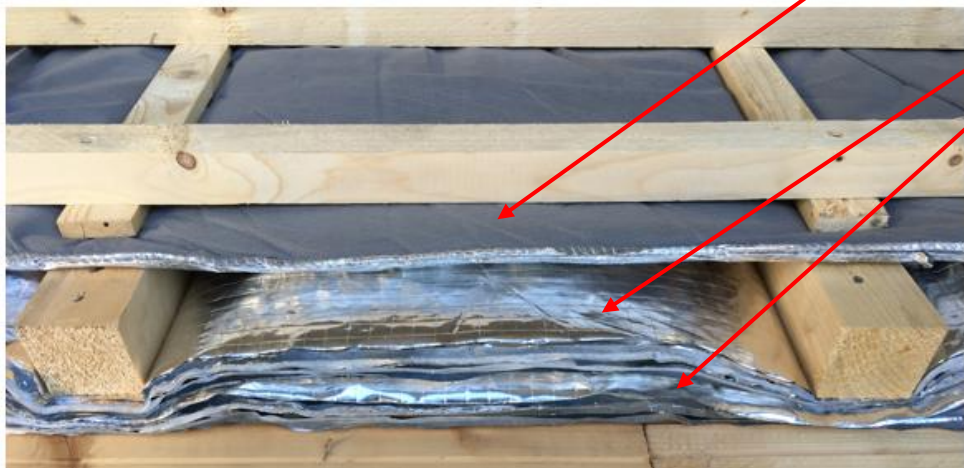
pacchetto TETTO MILANO

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**

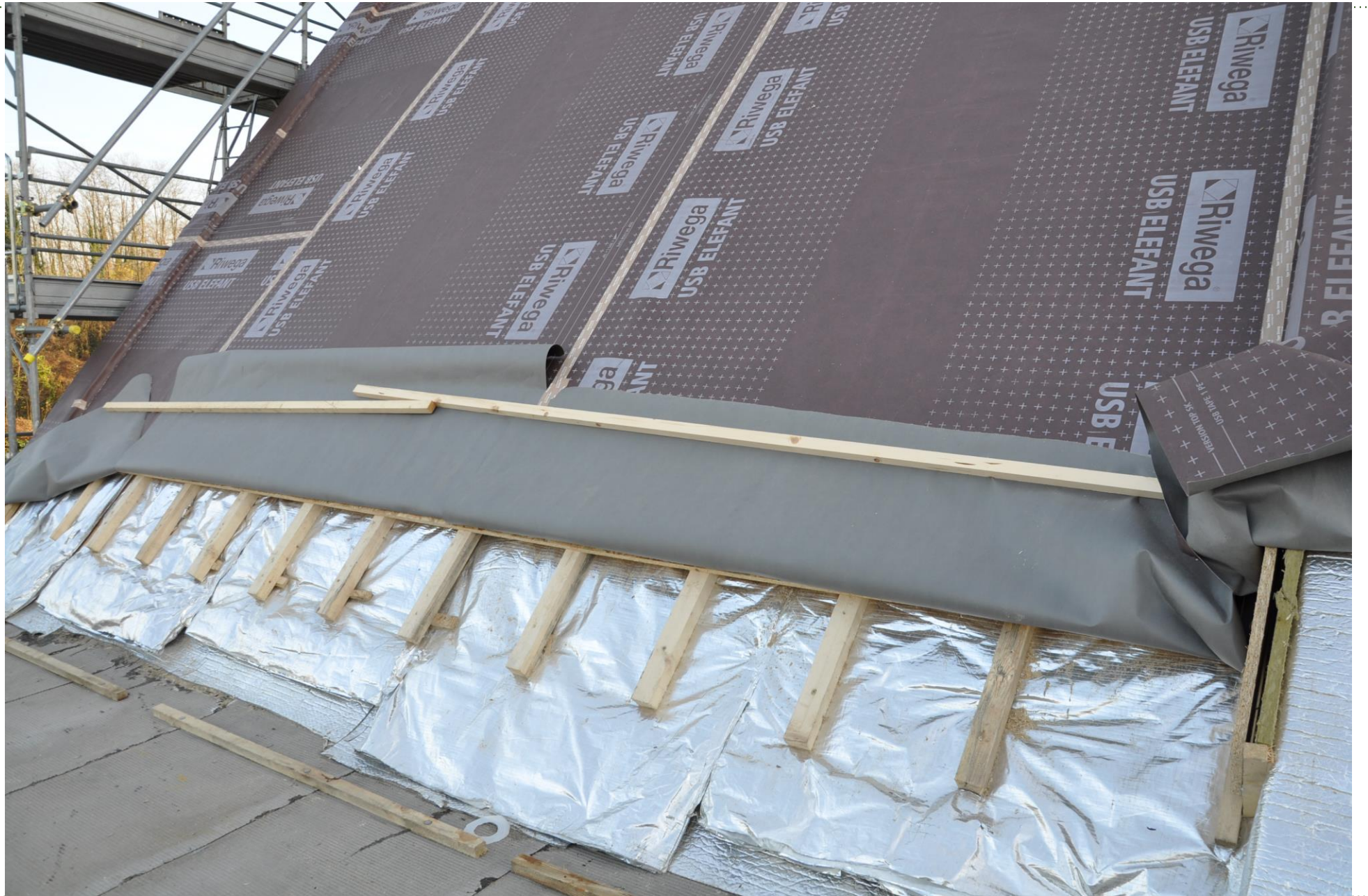
Trasmittanza termica estiva  
(flusso di calore discendente): **0,178 W/m<sup>2</sup>K**

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.



Alessandro Tagnani

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





Tetto Milano  
riqualificazione energetica  
Costa Volpino (Bg)  
Superbonus 110%





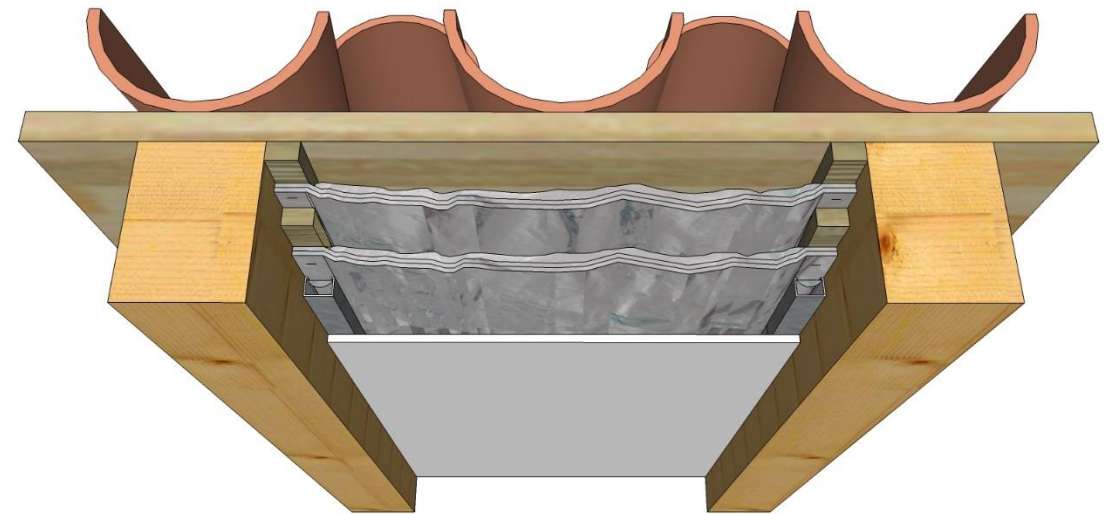
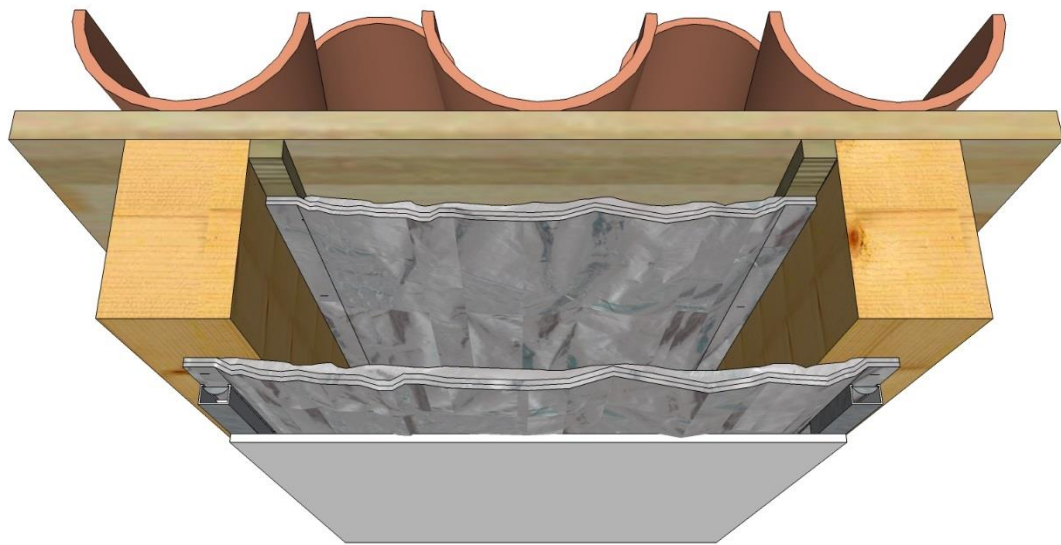
---

**ISOLAMENTO**

**COPERTURE DALL'INTRADOSSO**

## Le proposte Over-all in copertura all'intradosso

copertura esistente in legno isolata dall'intradosso con  
**doppio Over-foil Multistrato 19** in tripla camera d'aria



























---

**ISOLAMENTO**

**FACCIATE DALL'ESTERNO**

Cappotto per  
Superbonus 110% -  
Albese con Cassano (Co)

OK  
Superbonus  
110%







**Cappotto palazzina uffici  
Modena**







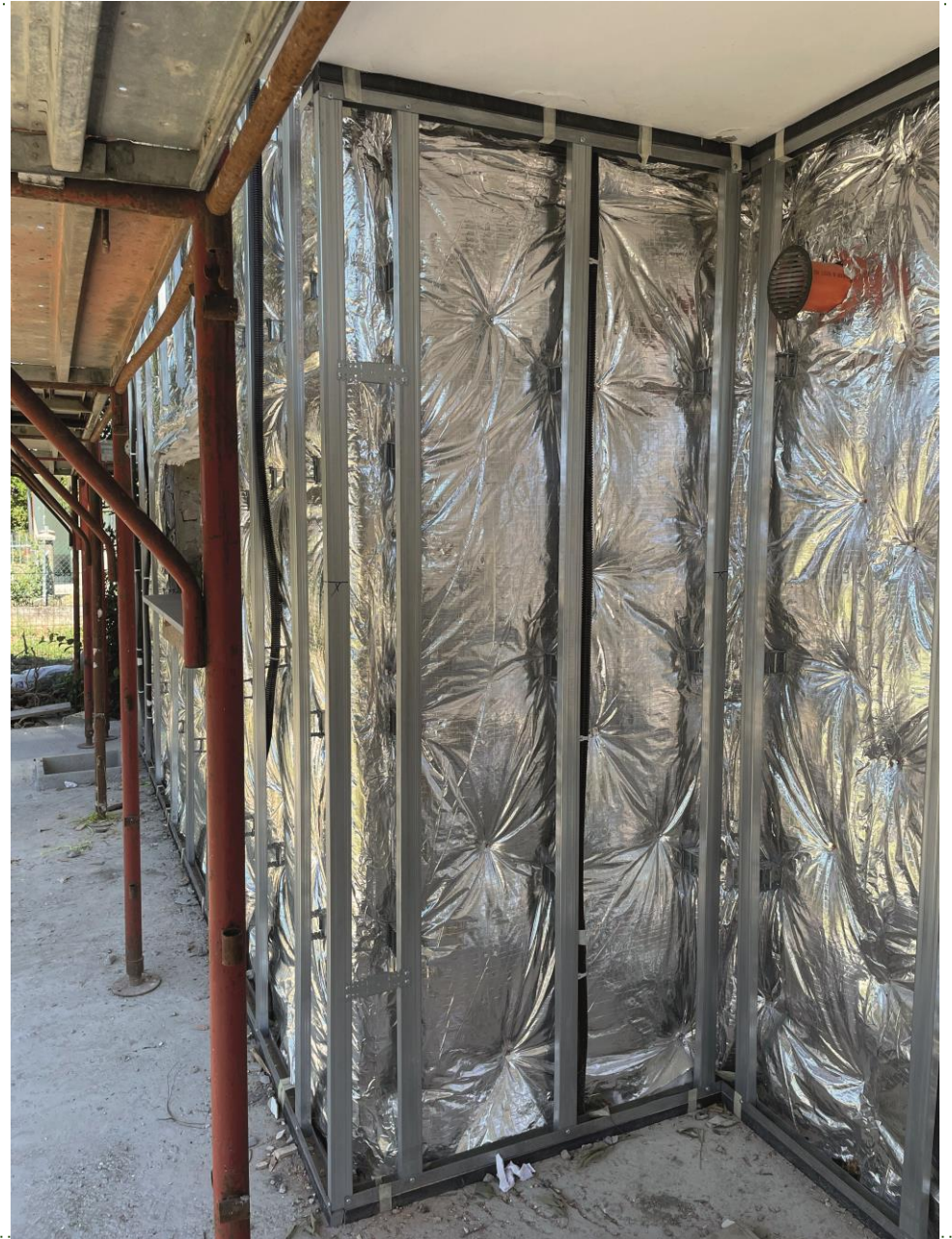


**Cappotto per  
Superbonus 110% -  
Busseto (Pr)**





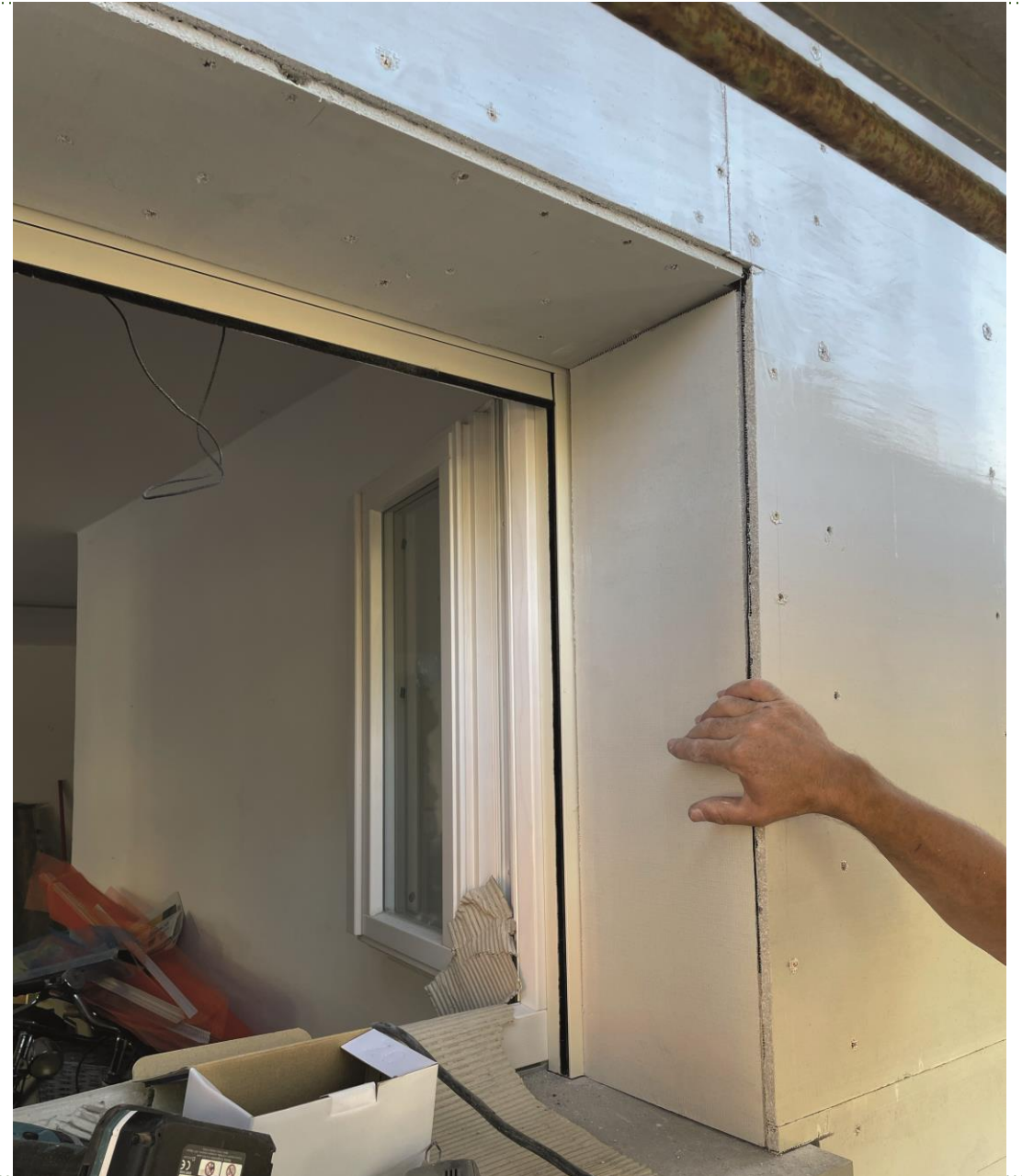






Alessandro Tagnani









---

*Vi abbiamo mostrato solo alcuni esempi delle principali soluzioni di isolamento a basso spessore realizzabili con i nostri materiali per accedere al Superbonus del 110%. per esigenze differenti o ulteriori approfondimenti, non esitate a contattarci.*

## CONTATTI

Alessandro Tagnani

Email: [a.tagnani@over-all.com](mailto:a.tagnani@over-all.com)

Tel: 02.99.04.04.32

[www.over-all.com](http://www.over-all.com)



**Grazie per l'attenzione**