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

Alessandro Tagnani – Over-all srl

Diritti d’autore: la presentazione è proprietà intellettuale dell’autore e/o della società da esso rappresentata. Nessuna parte può essere riprodotta senza l’autorizzazione dell’autore.

Chi Siamo



Sede e deposito - Via Monte Grappa - Arese



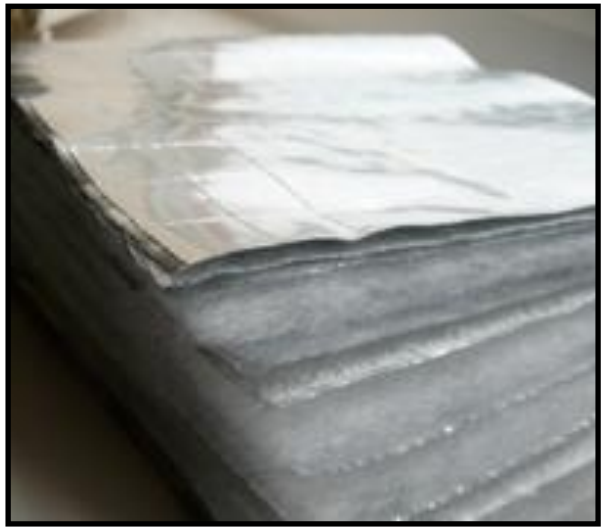
Deposito 2 - Via G. Di Vittorio - Rho

- 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 m²** di termoriflettenti venduti in Italia
- **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**



Isolanti termoriflettenti: come si presentano

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

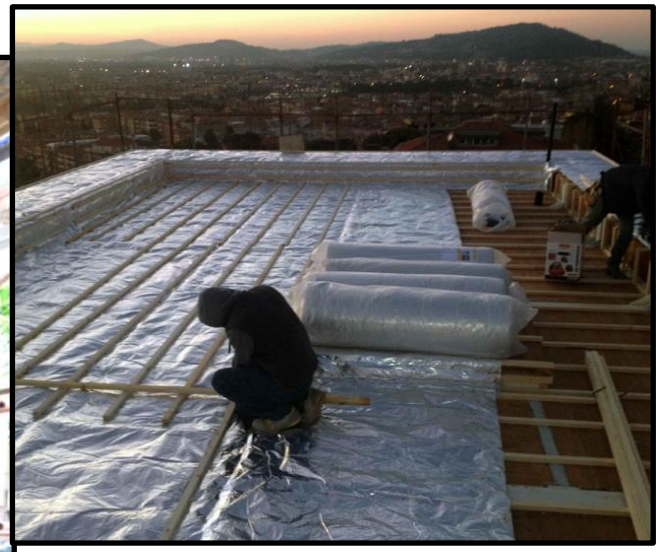




Principali applicazioni

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

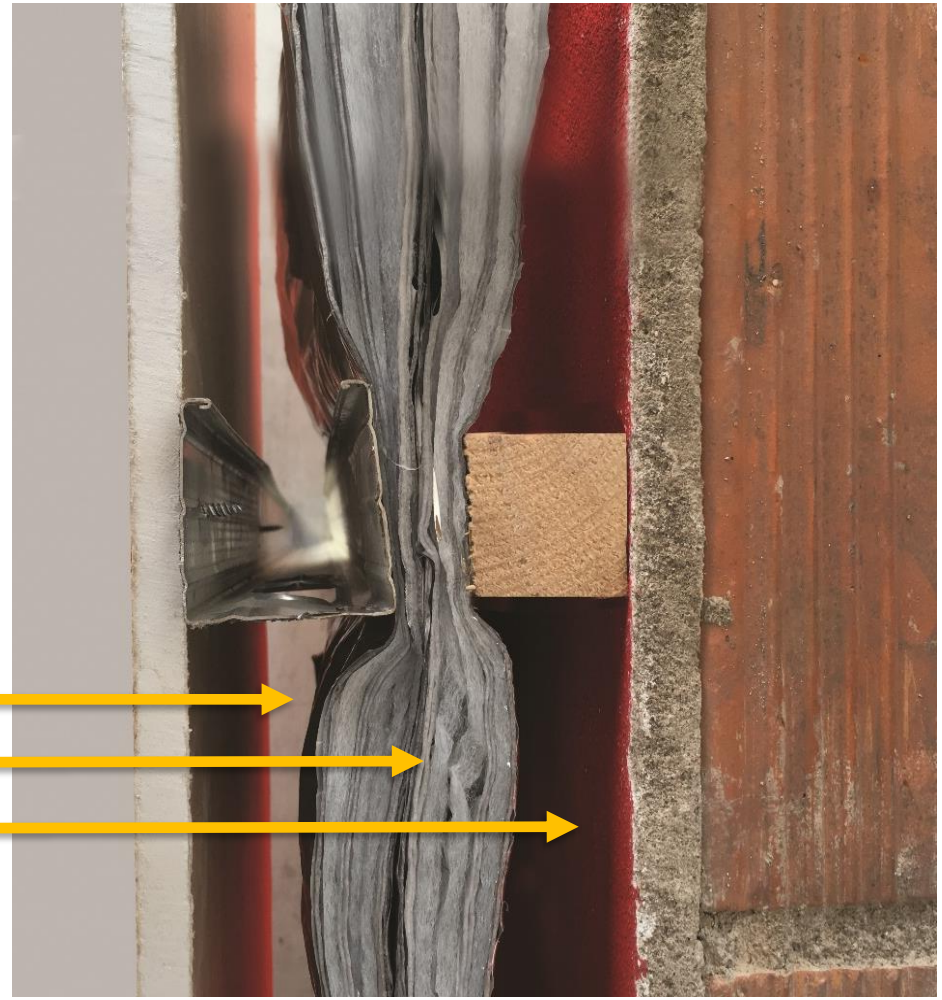


Trasporti: copri pallet & kit per isolamento container

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%.



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 α	Coefficiente di emissività ε
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

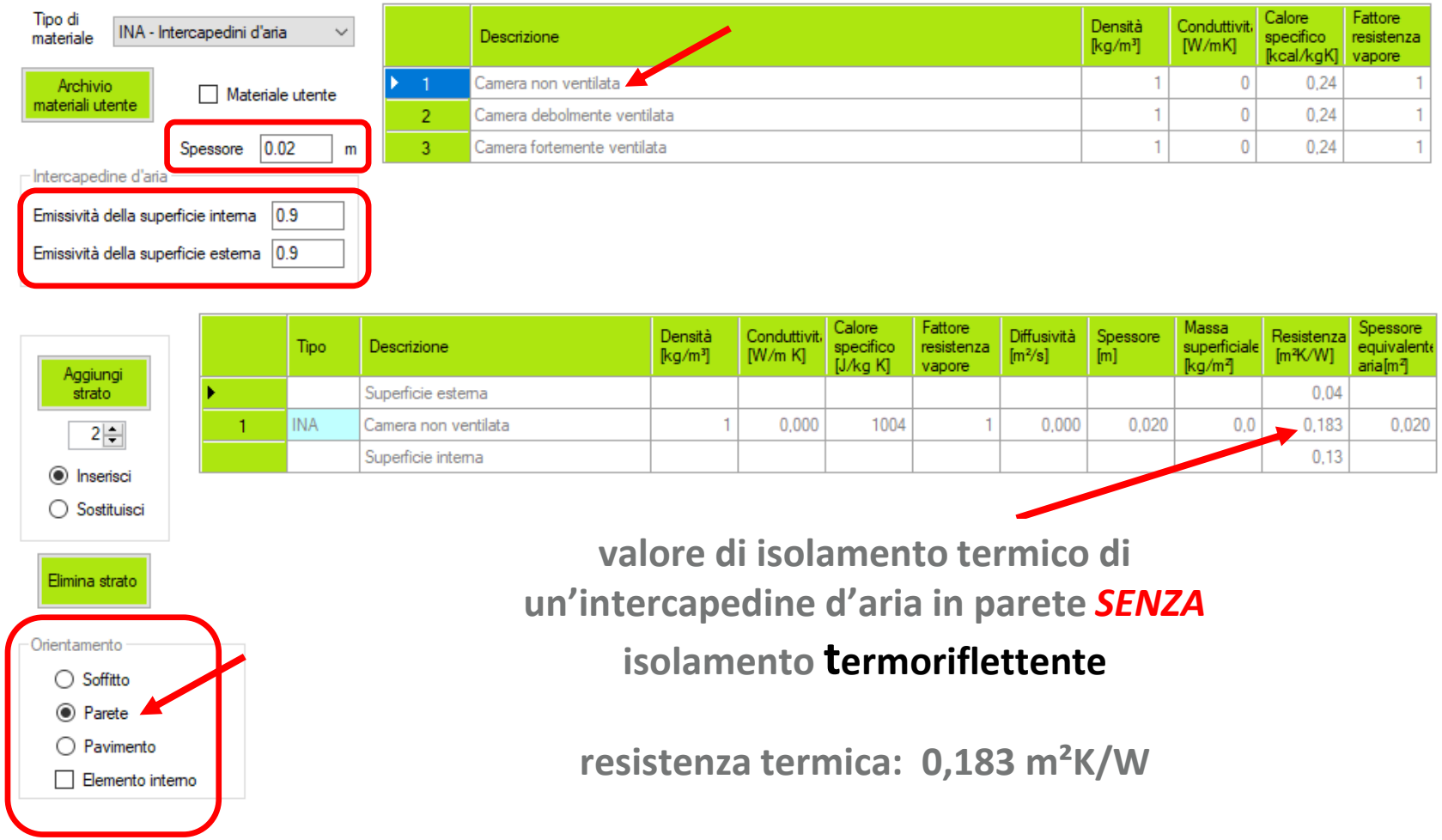
2 spessore dell'intercapedine

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?



	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

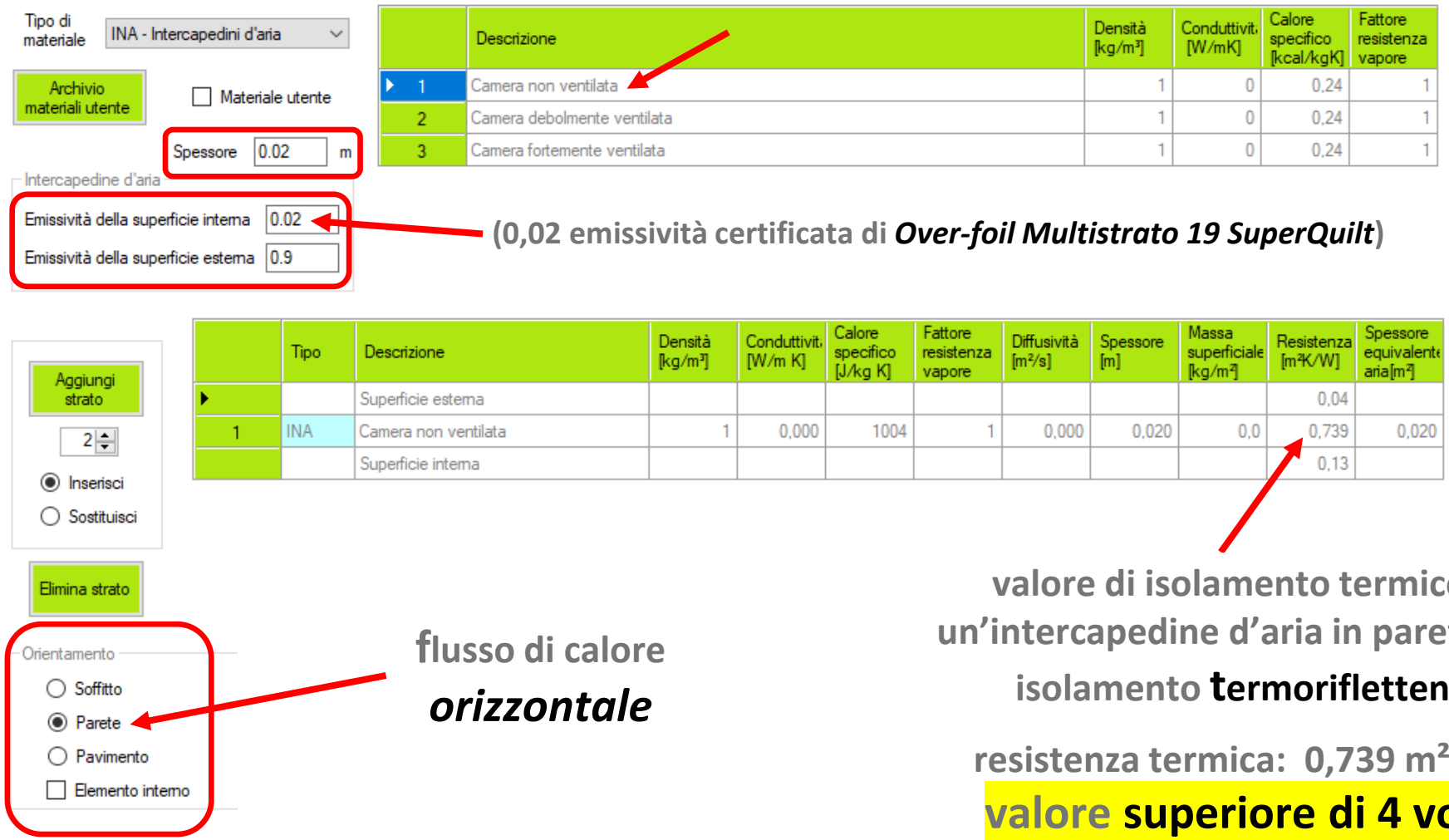
	Tipo	Descrizione	Densità [kg/m³]	Conduttività [W/m K]	Calore specifico [J/kg K]	Fattore resistenza vapore	Diffusività [m²/s]	Spessore [m]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza [m²K/W]	Spessore equivalente aria[m²]
		Superficie esterna								0,04	
1	INA	Camera non ventilata	1	0,000	1004	1	0,000	0,020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

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

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?



	Descrizione	Densità [kg/m³]	Conduttivit. [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

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

	Tipo	Descrizione	Densità [kg/m³]	Conduttivit. [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	

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

flusso di calore *orizzontale*

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

Scelta dei materiali

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: OVER-ALL

Elementi 1-16 su 16

precedenti | successivi | Spessore 0,1 m

	Descrizione	Densità ρ [kg/m³]	Conduttività λ [W/mK]	Calore specifico c_p [kcal/kgK]	Fattore resistenza vapore μ
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 ThermaQuilt (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

Aggiungi strato | 4 | Inserisci | Sostituisci | Elimina strato

	Tipo	Descrizione	Spessore s [m]	Densità ρ [kg/m³]	Conduttività λ [W/mK]	Calore specifico c_p [J/kgK]	Fattore resistenza vapore μ	Massa superficiale m_s [kg/m²]	Resistenza invernale R_i [m²K/W]	Resistenza estiva R_e [m²K/W]	Spessore equivalente aria Sd [m]	Diffusività α [m²/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

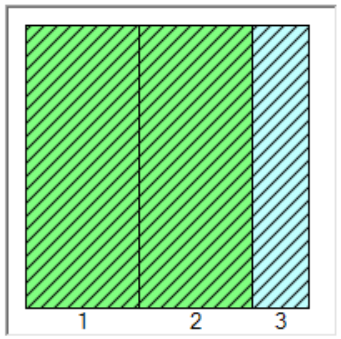
Ambiente esterno: Esterno

Resistenza superficiale interna: 0,13 m²K/W

Resistenza superficiale esterna: 0,04 m²K/W

	Risultati
Spessore s [m]	0,100
Massa superficiale m_s [kg/m²]	1,62
Massa superficiale esclusi intonaci [kg/m²]	1,62
Resistenza R [m²K/W]	3,95
Trasmittanza U [W/m²K]	0,253
Capacità termica totale κ [kJ/m²K]	1,6

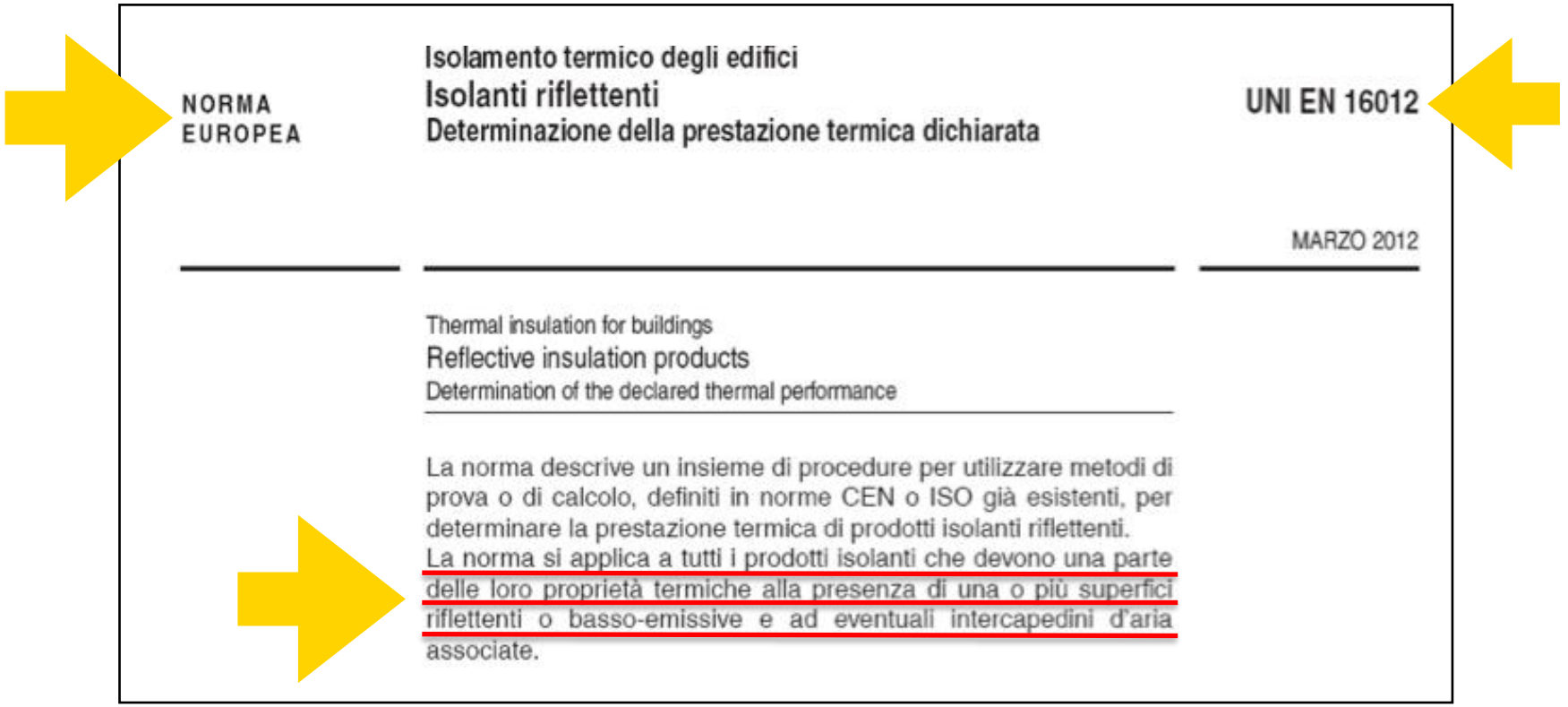
	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza U [W/m²K]	0,253	0,252
Trasmittanza periodica Y_{ie} [W/m²K]	0,253	0,252
Attenuazione f_a	0,998	0,998
Sfasamento φ	0h 19'	0h 19'
Capacità termica periodica interna $κ_i$ [kJ/m²K]	0,61	0,62
Capacità termica		



LA NORMATIVA ELE CERTIFICAZIONI

Norma di riferimento?

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



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

AGENZIA NAZIONALE EFFICIENZA ENERGETICA

ENEA

NOTA SULLA PRESTAZIONE DEI MATERIALI ISOLANTI
AGGIORNATA AL 2 DICEMBRE 2020

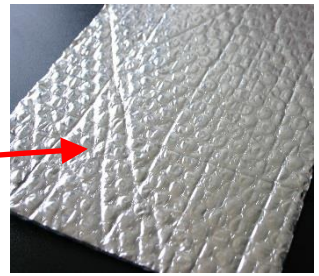
Giungono, in questi giorni, in numero crescente, richieste di chiarimenti in merito all'idoneità dei prodotti per l'isolamento termico.
In tal senso precisiamo che per l'ammissibilità alle detrazioni fiscali previste dall'ecobonus, il bonus facciate quando l'intervento è energeticamente influente e il 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.

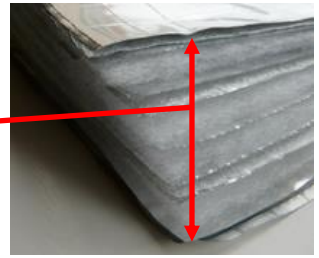
Norma di riferimento **UNI EN 16012**

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

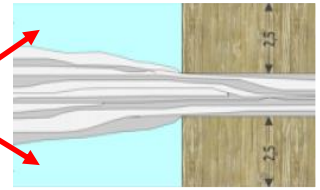
1 certificare l'emissività delle facce esterne.



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).

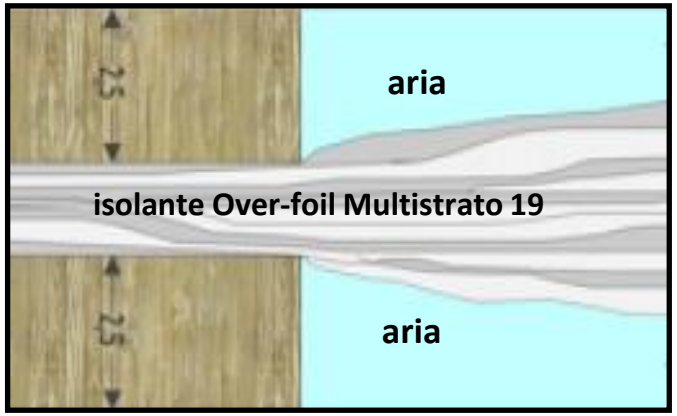


3 calcolare la resistenza termica delle intercapedini d'aria ricavata secondo UNI EN 6946 in base a: emissività, spessore delle intercapedini e direzione del flusso di calore.



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**

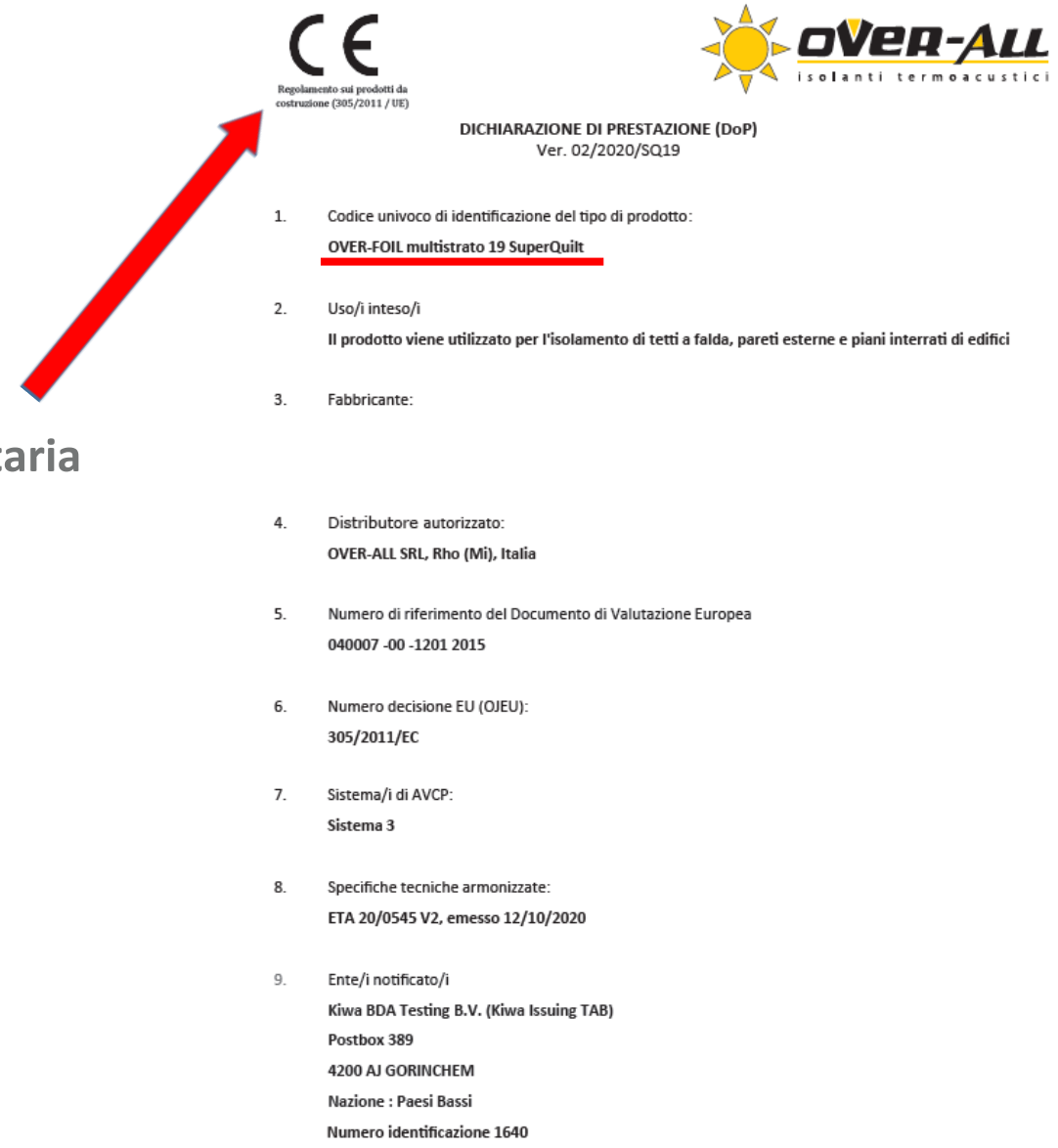
2 **R del solo "Core" secondo UNI EN 16012= 1,52 m^2K/W**

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

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

Esempio di isolante termoriflettente certificato

Materiale provvisto di marcatura CE su base volontaria



CE
Regolamento sui prodotti da costruzione (305/2011 / UE)

OVER-ALL isolanti termoacustici

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

Percentuale di materiale riciclato



Rispetta i criteri ambientali minimi CAM

CSI

Certificato numero / *Certificate number*: **RPM200001**

CERTIFICATO DI CONFORMITÁ

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*

CSI
RECYCLED MULTIMATERIAL
min. 83%
Licence RPM200001

Prezzari DEI





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 m²K/W**
- **Il lambda corrispondente dovrebbe essere = 0,045 m/2,75 m²K/W = 0,016 W/mK**

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	S_D [m]	a [m²/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 su certificato = 2,75 m²K/W**
- **Lambda riportato sul certificato = 0,030 W/mK, quasi il doppio!**

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

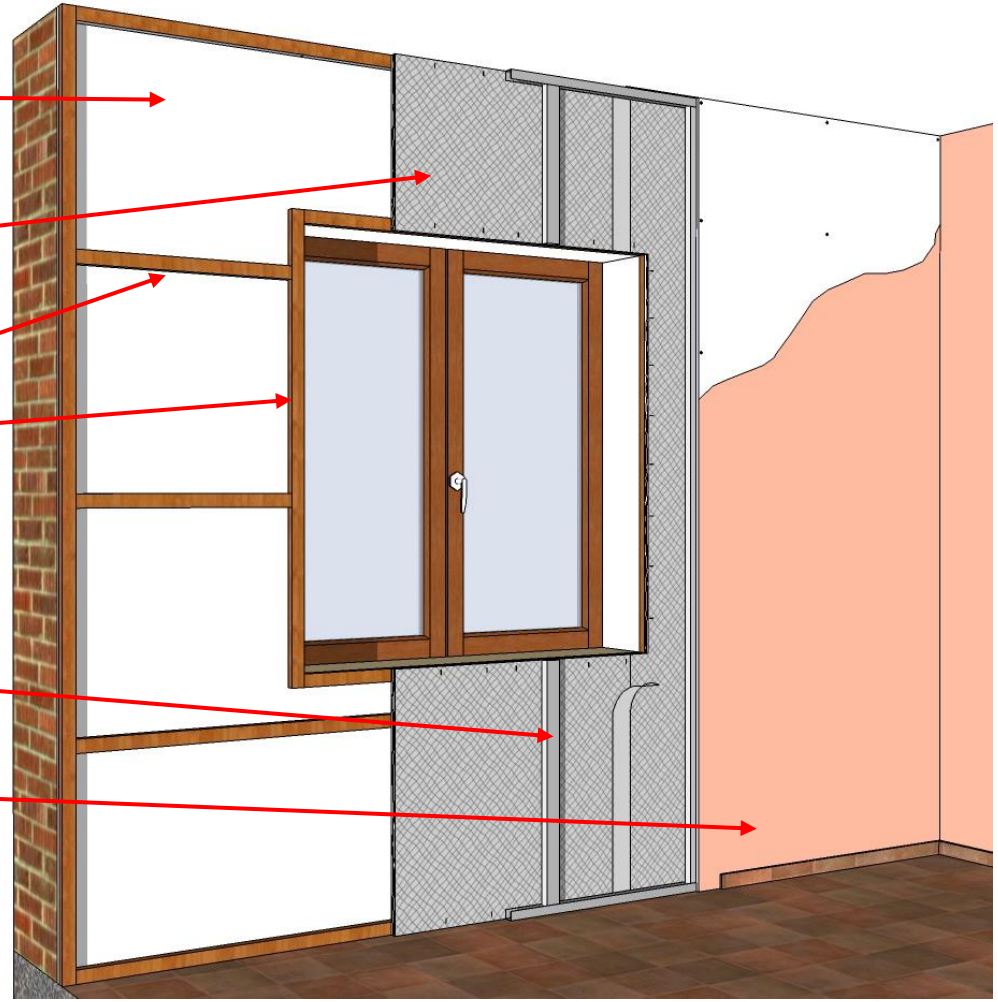
parete esistente

Over-foil Multistrato 19

Listelli in legno

struttura metallica

lastra di finitura interna



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

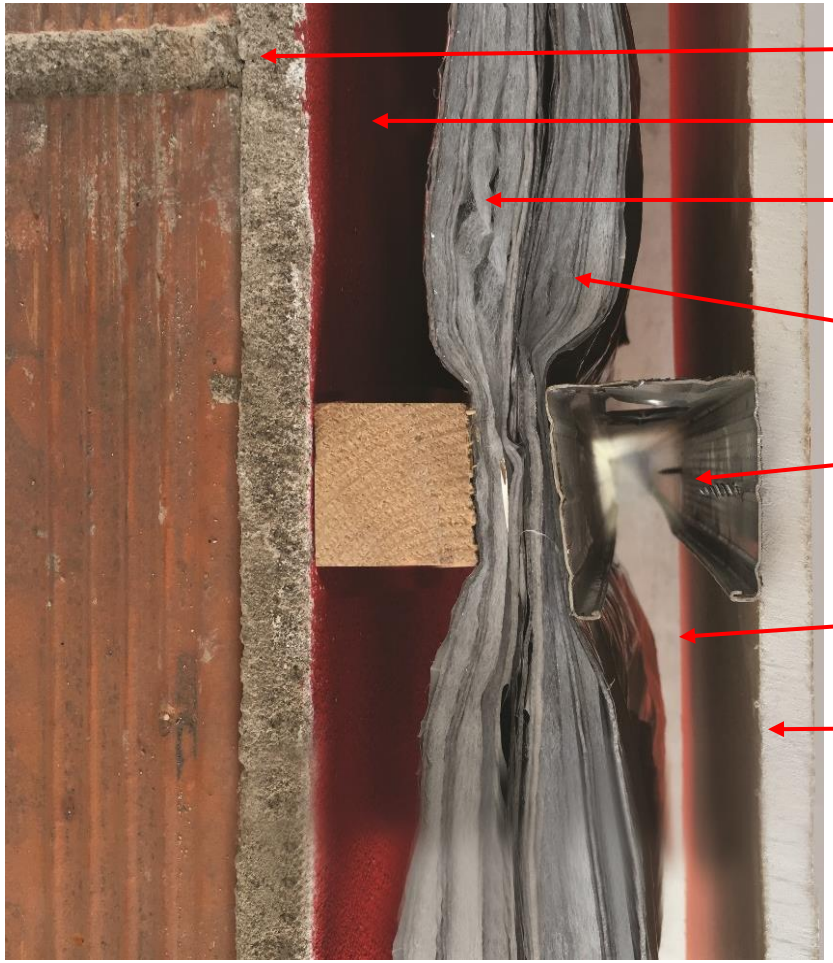
Sezione parete dall'alto

spessore controparete finita circa 10 cm



Le proposte Over-all: SOLUZIONE 3

spessore controparete finita circa 12 cm



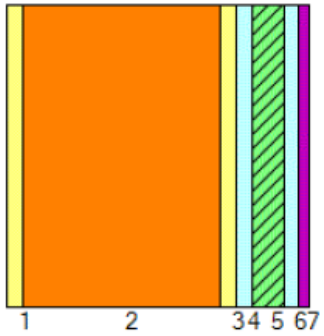
Sezione parete dall'alto

- 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



Soluzione 1

Dati generali	
Spessore:	0,383 m
Massa superficiale:	373,1 kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci:	309,1 kg/m²
Resistenza:	3,75 m²K/W
Trasmittanza:	0,267 W/m²K



Parametri dinamici	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica:	0,048 W/m²K	0,041 W/m²K
Fattore di attenuazione:	0,179	0,155
Sfasamento:	10h 10'	10h 34'
Capacità interna:	10,694 kJ/m²K	10,613 kJ/m²K
Capacità esterna:	82,599 kJ/m²K	71,020 kJ/m²K
Ammettenza interna:	0,737 W/m²K	0,739 W/m²K
Ammettenza esterna:	5,960 W/m²K	5,124 W/m²K

	Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	Massa Superficiale [kg/m²]	Resistenza [m²K/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/m²K

trasmittanza finale 0,267 W/m²K

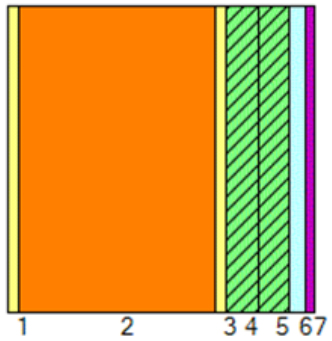
spessore reale controparete circa 8 cm

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/m²
Massa superficiale esclusi intonaci:	309,9 kg/m²
Resistenza:	4,51 m²K/W
Trasmittanza:	**0,222 W/m²K**

Parametri dinamici	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica:	0,040 W/m²K	0,035 W/m²K
Fattore di attenuazione:	0,180	0,156
Capacità interna:	10,429 kJ/m²K	10,357 kJ/m²K
Capacità esterna:	79,999 kJ/m²K	69,012 kJ/m²K
Ammettenza interna:	0,726 W/m²K	0,727 W/m²K
Ammettenza esterna:	5,779 W/m²K	4,985 W/m²K



	Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	Massa Superficiale [kg/m²]	Resistenza [m²K/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	

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

trasmittanza iniziale 1,48 W/m²K

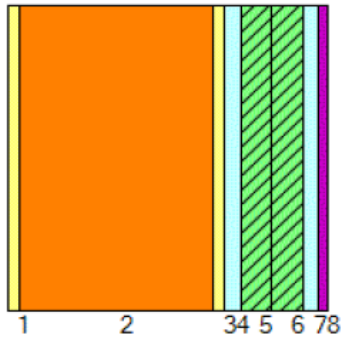
trasmittanza finale 0,22 W/m²K

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/m²
Massa superficiale esclusi intonaci:	309,9 kg/m²
Resistenza:	5,26 m²K/W
Trasmittanza:	0,190 W/m²K



Parametri dinamici	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica:	0,035 W/m²K	0,030 W/m²K
Fattore di attenuazione:	0,184	0,160
Sfasamento:	10h 11'	10h 34'
Capacità interna:	10,329 kJ/m²K	10,267 kJ/m²K
Capacità esterna:	80,013 kJ/m²K	69,005 kJ/m²K
Ammettenza interna:	0,724 W/m²K	0,725 W/m²K
Ammettenza esterna:	5,784 W/m²K	4,988 W/m²K

	Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	Massa Superficiale [kg/m²]	Resistenza [m²K/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 (Ɛ 0.02 Over-foil Multistrato 19, Ɛ 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 (Ɛ 0.02 Over-foil Multistrato 19, Ɛ 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	

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

trasmittanza iniziale 1,48 W/m²K

trasmittanza finale 0,19 W/m²K

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







Dettagli da vari
Soluzione 1





Alessandro Tagnani



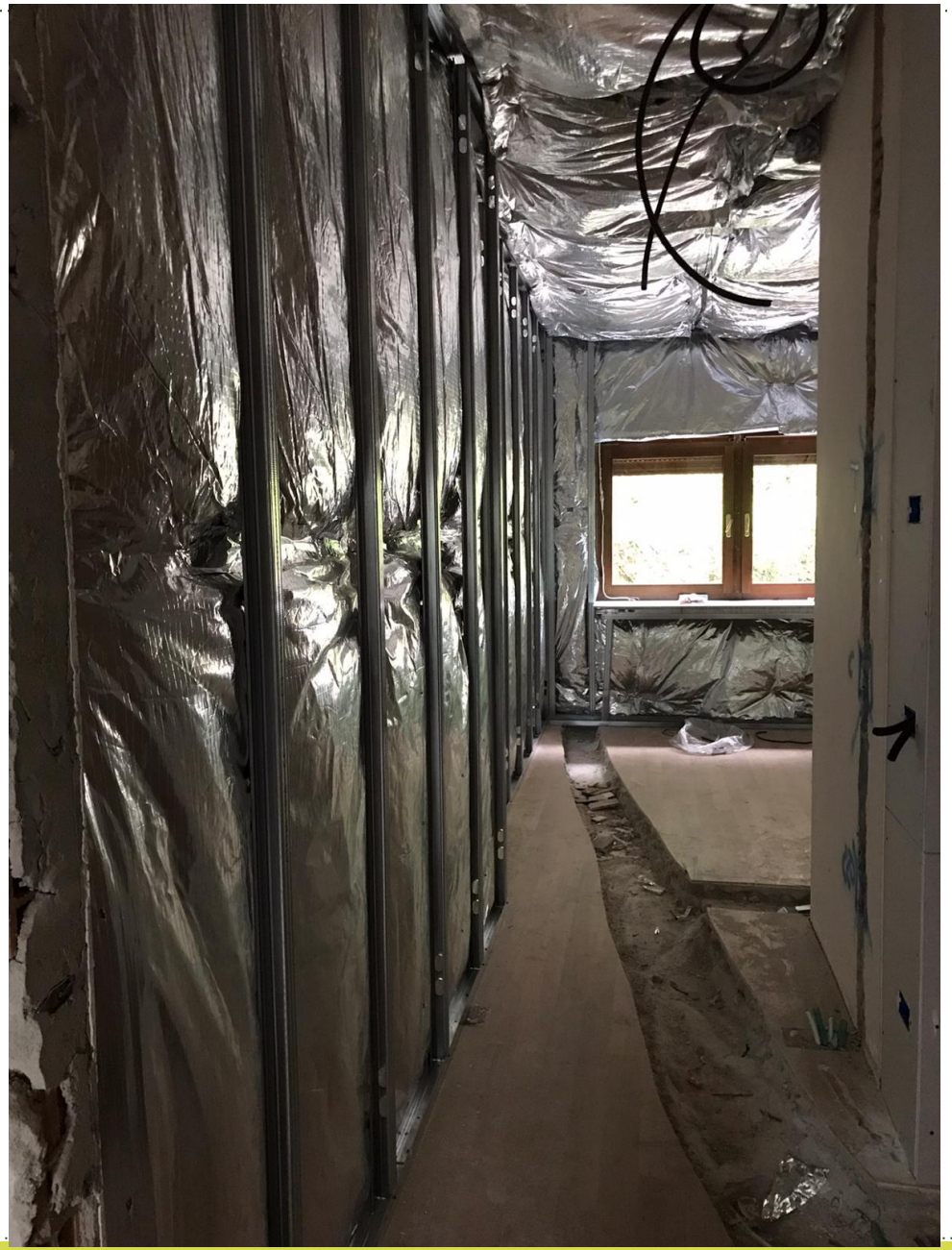




riqualificazione energetica
Bergamo Città Alta
Superbonus 110%
Soluzione 2







riqualificazione energetica
Brescia
Soluzione 2





riqualificazione energetica Milano Superbonus 110%
Soluzione 3









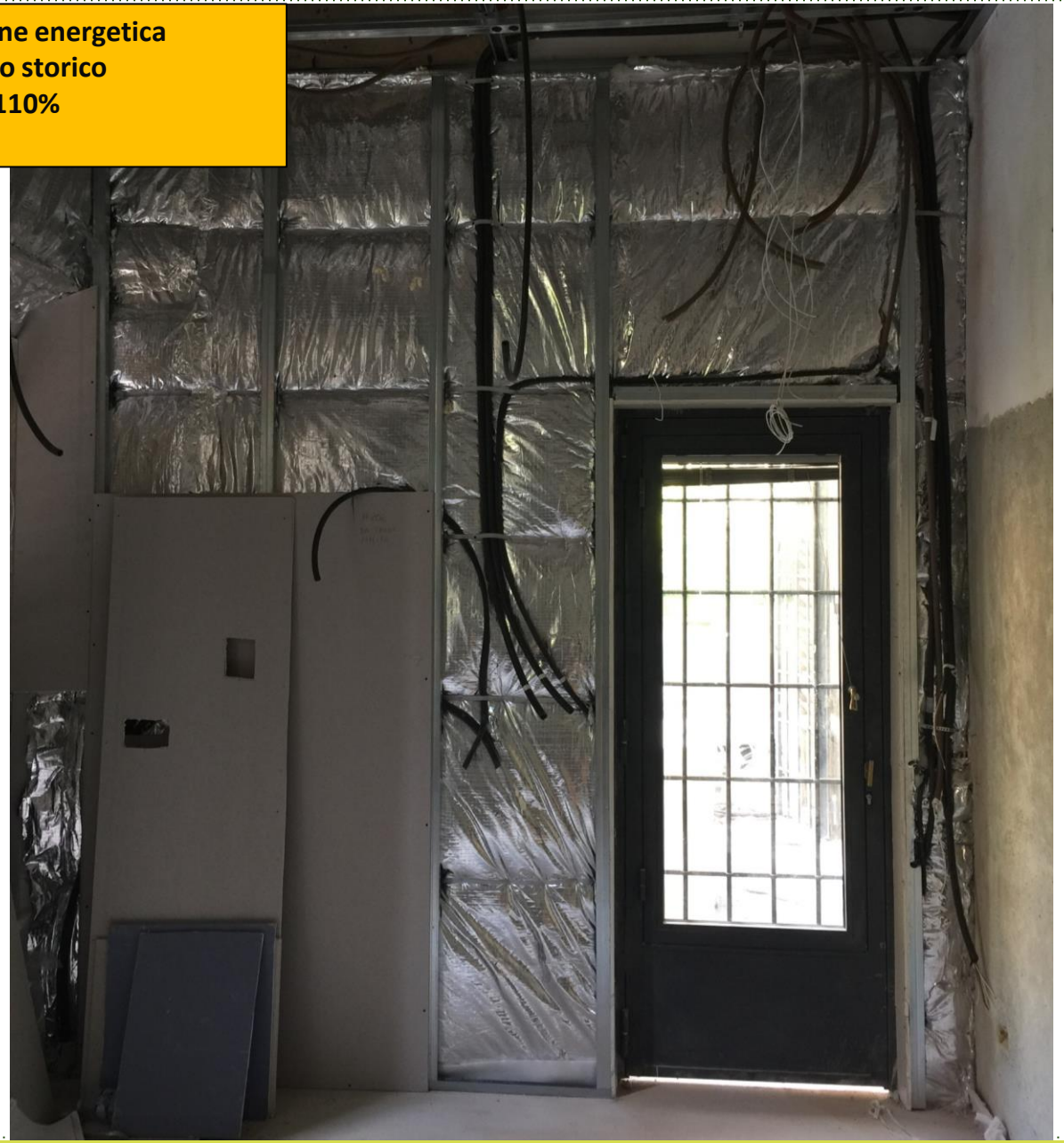
riqualificazione energetica
Amandola (Marche)
Superbonus 110%
Soluzione 3




GEBERIT



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.



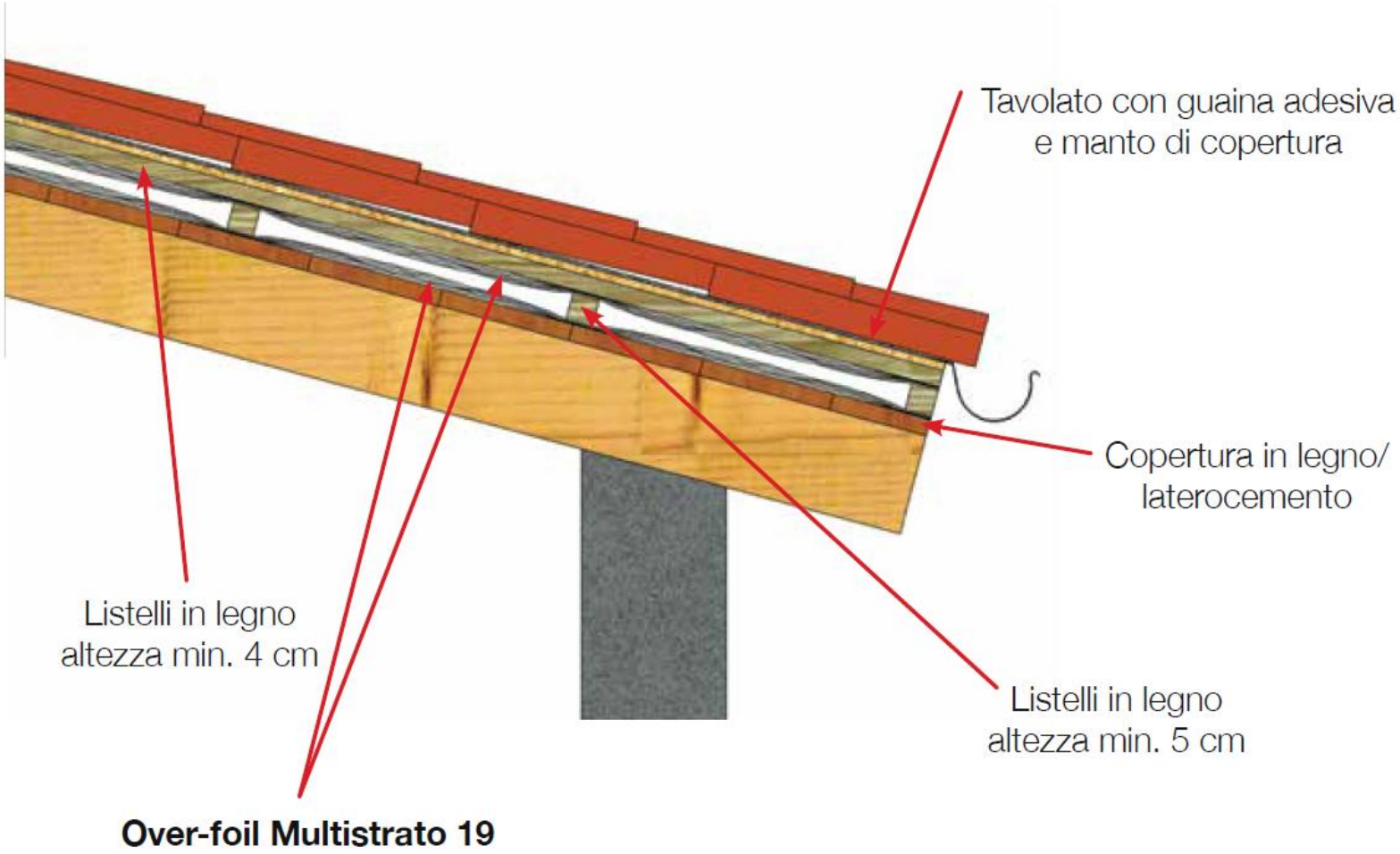
Posa rapida e semplice. Materiale pulito e piacevole da lavorare.

ISOLAMENTO

COPERTUREDALL'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

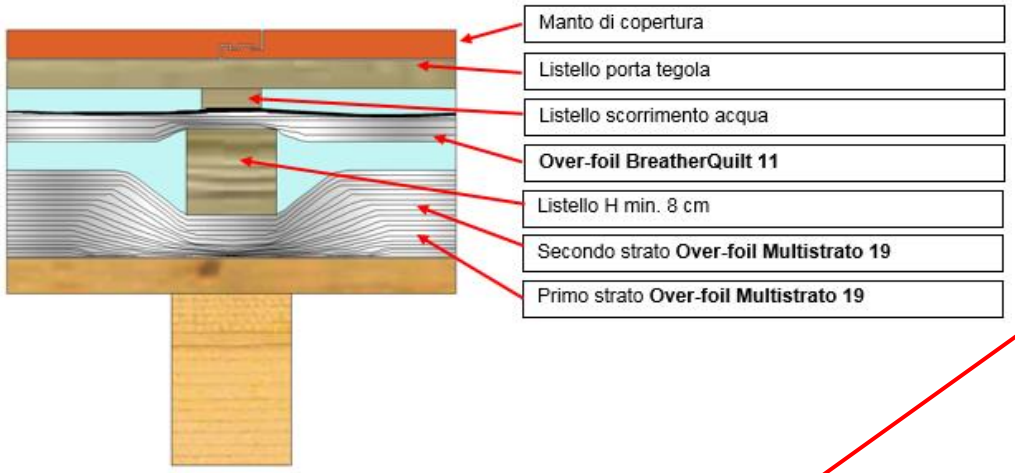
Trasmittanza termica invernale
(flusso di calore ascendente): **0,221 W/m²K**

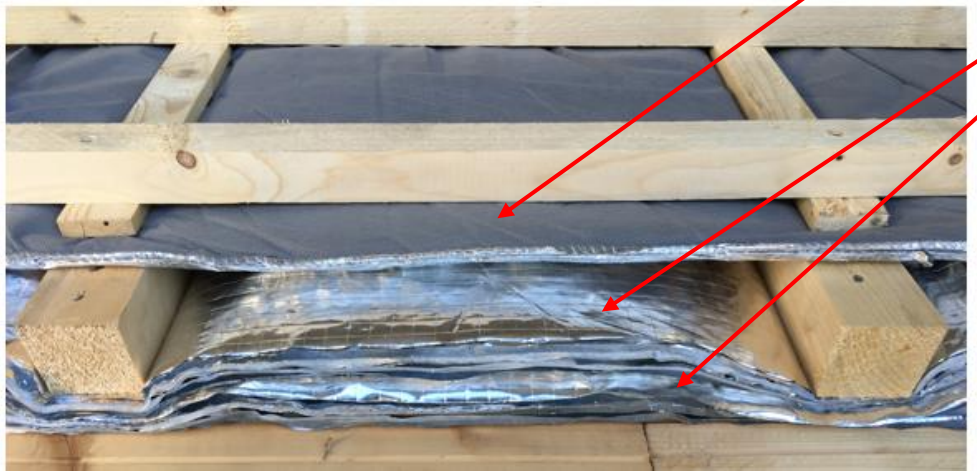
Trasmittanza termica estiva
(flusso di calore discendente): **0,162 W/m²K**

Trasmittanza termica periodica Yie
(efficienza estiva): **0,140 W/m²K**

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

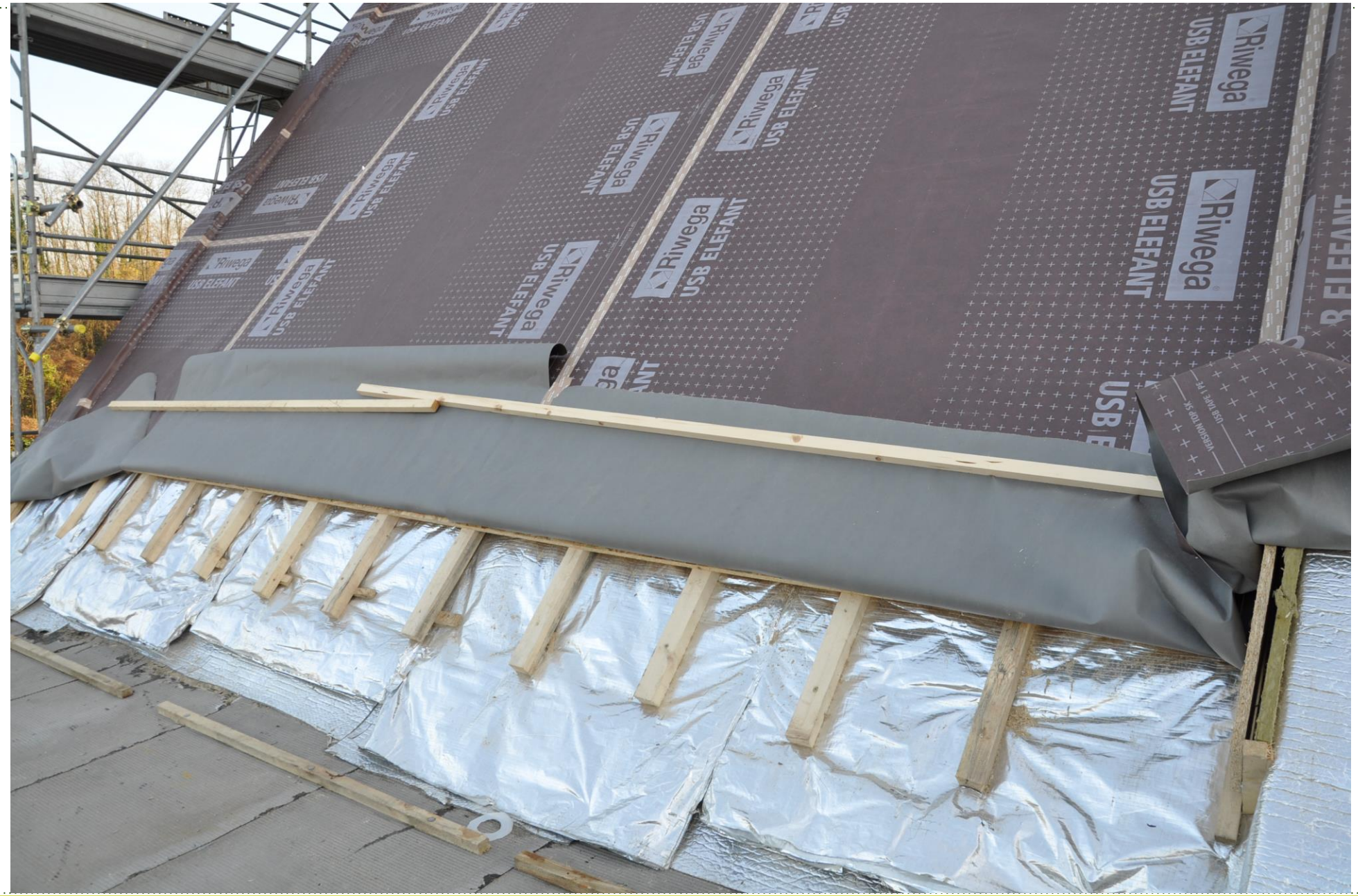
Trasmittanza termica invernale
(flusso di calore ascendente): **0,193 W/m²K**

Trasmittanza termica estiva
(flusso di calore discendente): **0,178 W/m²K**

Trasmittanza termica periodica Yie
(efficienza estiva): **0,158 W/m²K**

Tetto Venere riqualificazione energetica Copertura chiesa di Bulgarograsso (Co).




Riwega
USB ELEFANT

Tetto Venere riqualificazione energetica Copertura a Lucca.



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

OK Superbonus 110%





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

OK Superbonus 110%



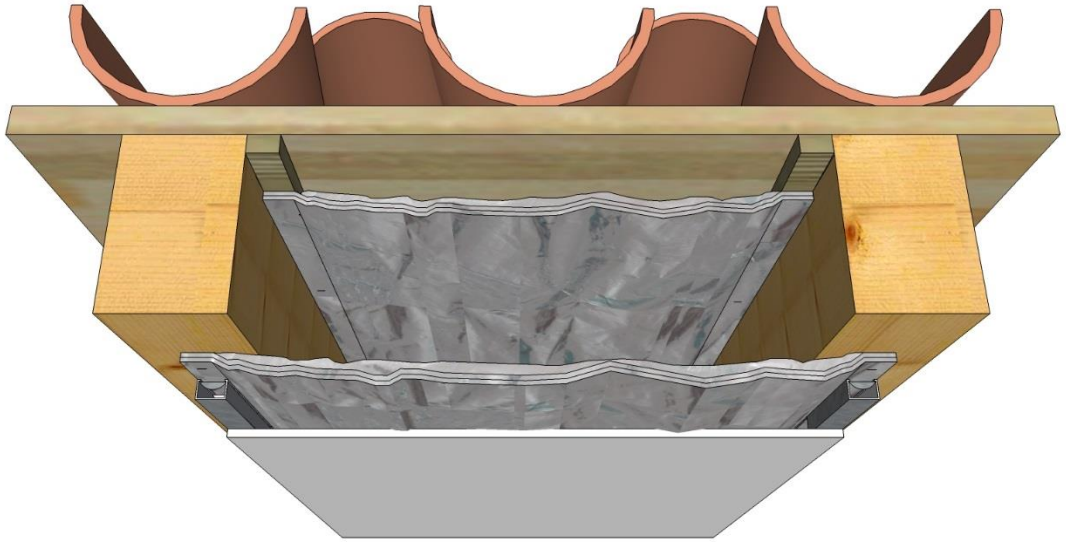


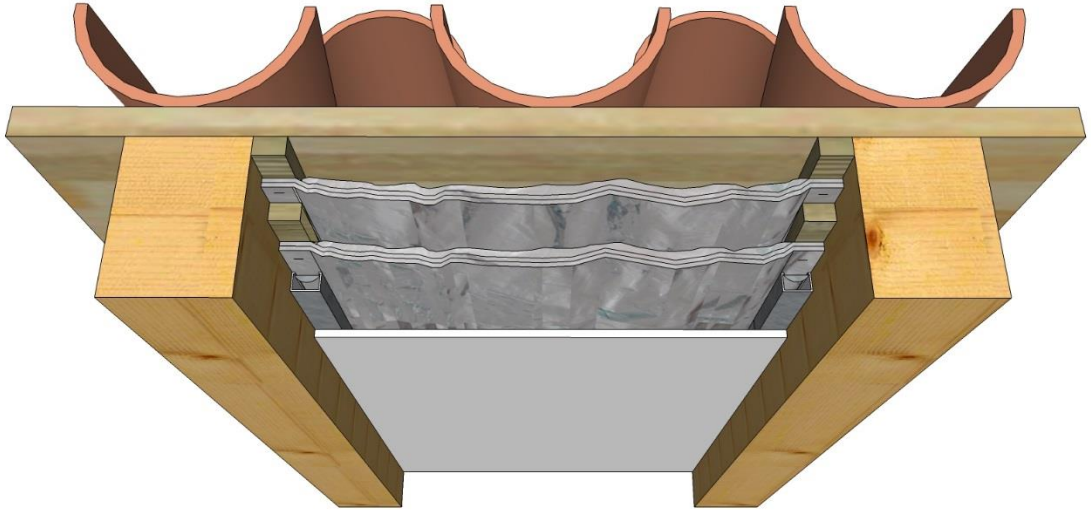
ISOLAMENTO

COPERTUREDALL'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





















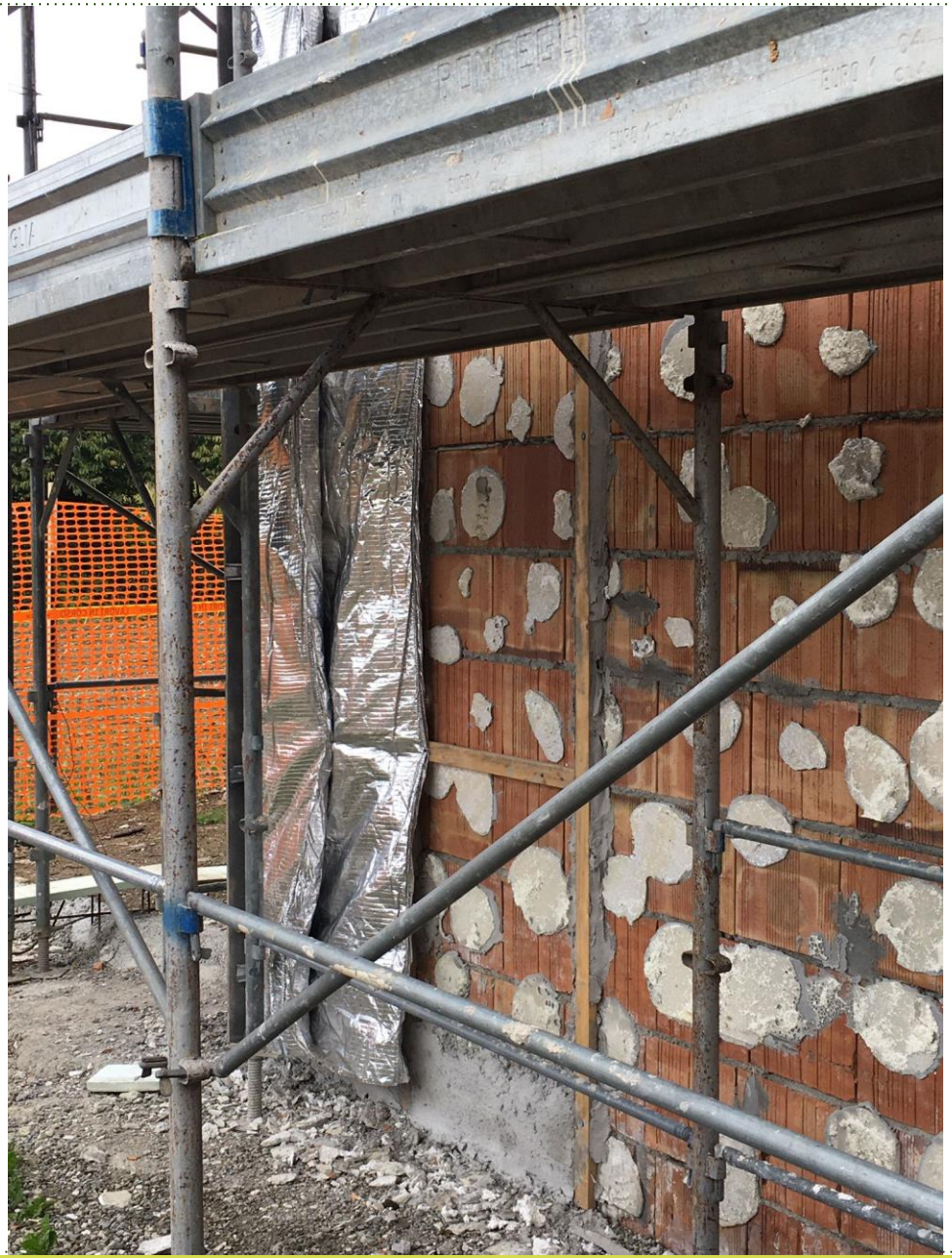


ISOLAMENTO FACCIATE DALL'ESTERNO

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

OK Superbonus 110%






PMG

Cappotto palazzina uffici Modena






AQUAPANEL®
AQUAPANEL® Cement Board Outdoor
Be certain, choose AQUAPANEL®

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

Tel: 02.99.04.04.32

www.over-all.com

OVER-ALL
isolanti termoacustici

Grazie per l'attenzione