



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

Mario Ardizzone – OVER-ALL SRL

Chi Siamo



Sede e deposito – Via Monte Grappa - Arese



Deposito 2 – Via G. Di Vittorio - Rho

... sono prodotti NUOVI e non
mi fido ad utilizzarli ...



- 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**

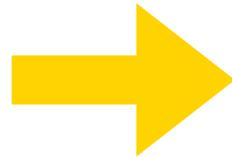
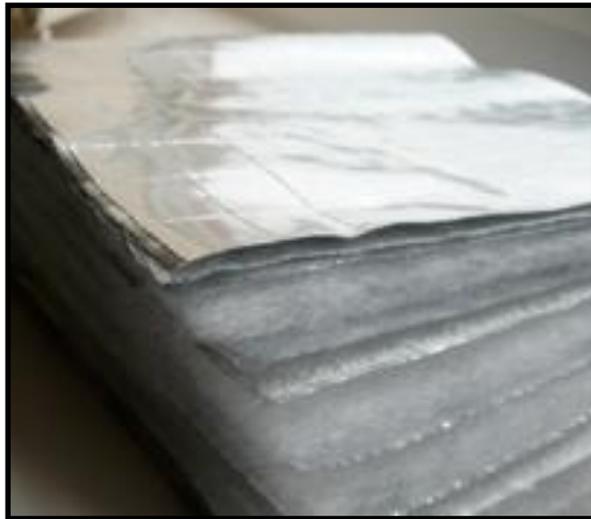
Chi Siamo



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.

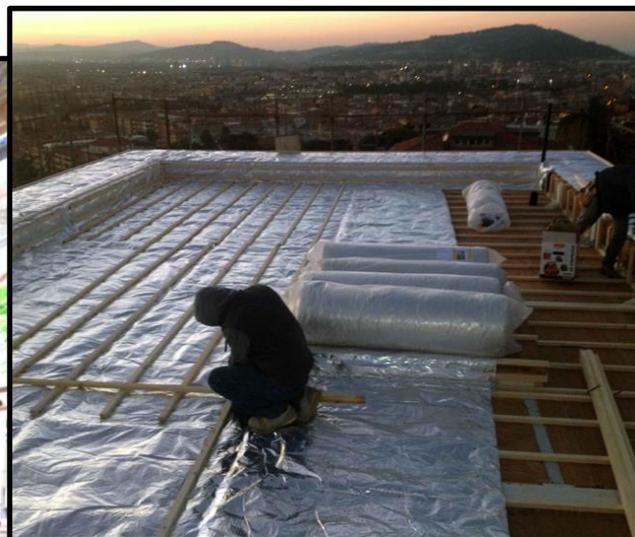
Isolanti termoriflettenti: come si presentano

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



Principali applicazioni

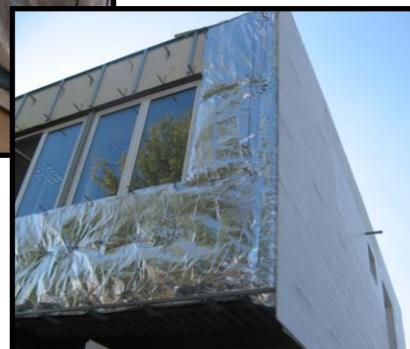
Contropareti interne



Coperture - intradosso



Coperture - estradosso



Contropareti esterne

Principio di funzionamento

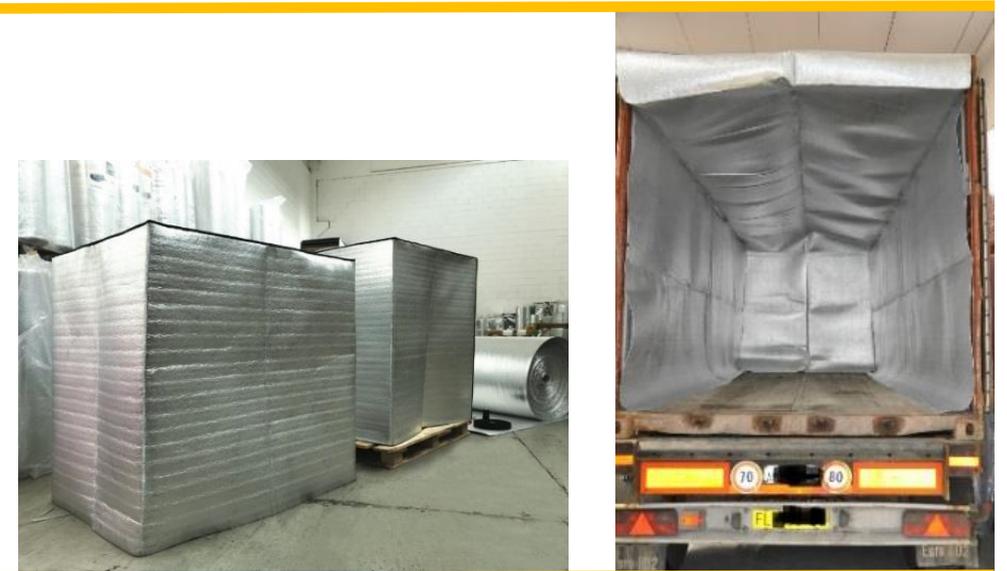
Dal punto di vista **TERMICO** gli isolanti termoriflettenti **NON ASSORBONO** il calore ma, grazie alle superfici lucide (basso emissive) **LO RIFLETTONO**.

Principio sfruttato da sempre in altri settori



Coperte termiche

Thermos/alimentare



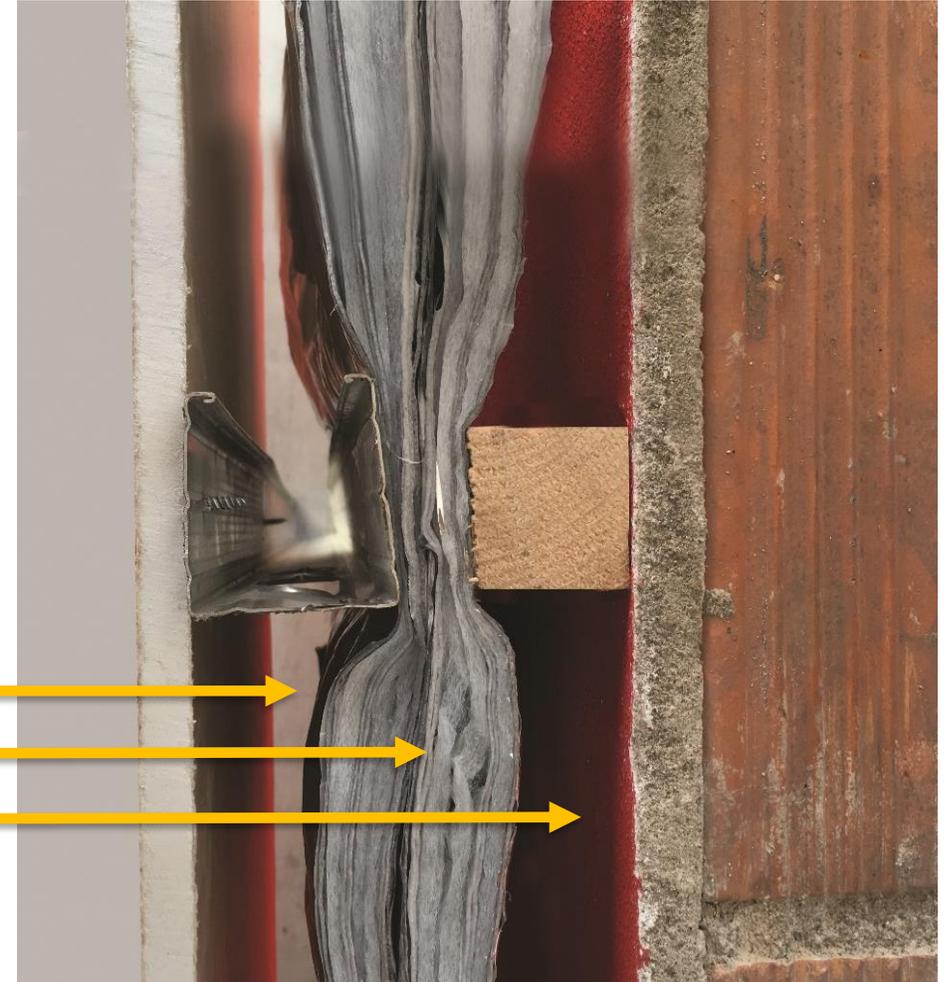
Trasporti: copri pallet & kit per isolamento container

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 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?

... non so come effettuare le verifiche termiche ...

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

	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

	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	

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?

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

	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

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

Aggiungi strato

2

Inserisci

Sostituisci

Elimina strato

Orientamento

Soffitto

Parete

Pavimento

Elemento interno

	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	

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

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

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 ρ [kg/m ³]	Conduttività λ [W/mK]	Calore specifico c_p [kJ/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 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

predecessori successivi Spessore 0,1 m

Aggiungi strato

Inserisci

Sostituisci

Elimina strato

	Tipo	Descrizione	Spessore s [m]	Densità ρ [kg/m ³]	Conduttività λ [W/mK]	Calore specifico c_p [J/kgK]	Fattore resistenza vapore μ	Massa superficiale m_s [kg/m ²]	Resistenza invernale R_i [m ² K/W]	Resistenza estiva R_e [m ² K/W]	Spessore equivalente aria S_d [m]	Diffusività α [m ² /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

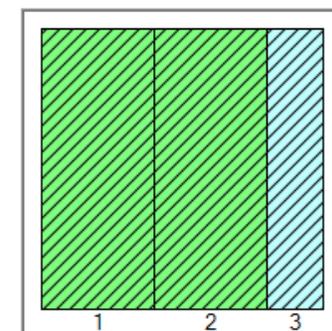
Ambiente esterno Esterno

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/m ²]	1,62
Massa superficiale esclusi intonaci [kg/m ²]	1,62
Resistenza R [m ² K/W]	3,95
Trasmittanza U [W/m ² K]	0,253
Capacità termica totale κ [kJ/m ² K]	1,6

	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza U [W/m ² K]	0,253	0,252
Trasmittanza periodica $Y_{t,e}$ [W/m ² K]	0,253	0,252
Attenuazione $f_{t,e}$	0,998	0,998
Sfasamento ϕ	0h 19'	0h 19'
Capacità termica periodica interna κ_i [kJ/m ² 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 a rectangular box with a black 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 inside the box 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?

... temo che ENEA non avallerà le pratiche di detrazione ...



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.

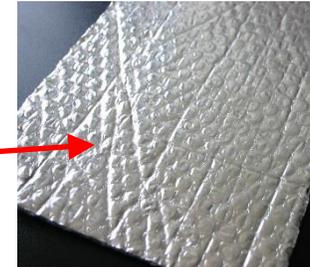
In tal senso precisiamo che per l'ammissibilità alle detrazioni fiscali previste dall'ecobonus, il bonus facciate quando l'intervento è energeticamente influente e il Superbonus 110% bisogna rispettare:

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.

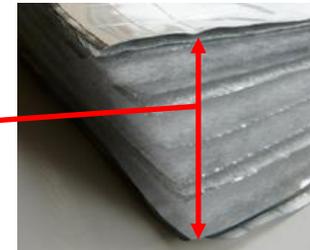
Norma di riferimento UNI EN 16012

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

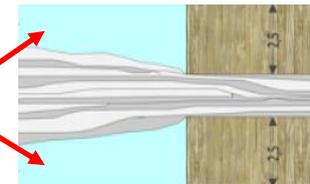
1 certificare l'emissività delle facce esterne.



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



... NON credo siano prodotti certificati ...

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 m²K/W**
- 3** R in doppia intercapedine da 2 cm = **3,00 m²K/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



European Technical Assessment

ETA 20/0545
of 29/06/2020

General Part

Technical Assessment Body issuing the ETA and designated according to Article 29 of the Regulation (EU) No 305/2011:	Kiwa Nederland B.V., represented by Kiwa BDA Expert Centre and Kiwa BDA Testing B.V.
Trade name of the construction Product	<u>SuperQuilt 19</u>
Product family to which the construction Product belongs	CPR PAC 4 EOTA PAC 12.01 Thermal Insulation Products with Radiant Heat Reflective Components
Manufacturer	Yorkshire Building Services (Whitwell) Ltd. The Crag Industrial Park Morven Street Creswell Derbyshire, S80 4AJ, UK
Manufacturing plant	Yorkshire Building Services (Whitwell) Ltd. The Crag Industrial Park Morven Street Creswell Derbyshire, S80 4AJ, UK
This European Technical Assessment contains	26 pages including 8 Tables and 2 Annexes which form an integral part of this assessment

Materiale
provvisto di
marcatura CE su
base volontaria



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

- Codice univoco di identificazione del tipo di prodotto:
OVER-FOIL multistrato 19 SuperQuilt
- Uso/i inteso/i
Il prodotto viene utilizzato per l'isolamento di tetti a falda, pareti esterne e piani interrati di edifici
- Fabbricante:
- Distributore autorizzato:
OVER-ALL SRL, Rho (Mi), Italia
- Numero di riferimento del Documento di Valutazione Europea
040007 -00 -1201 2015
- Numero decisione EU (OJEU):
305/2011/EC
- Sistema/i di AVCP:
Sistema 3
- Specifiche tecniche armonizzate:
ETA 20/0545 V2, emesso 12/10/2020
- 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

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



Attenzione!!



... NON credo siano prodotti certificati ...
e in effetti non tutti lo sono !!!

Attenzione!!

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

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

esempio di
calcolo errato



	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /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!**

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 pavimento **Rd = 1,32 m²K/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 ² K]	M.S. [kg/m ²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m ² 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 m²K/W**



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



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

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

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

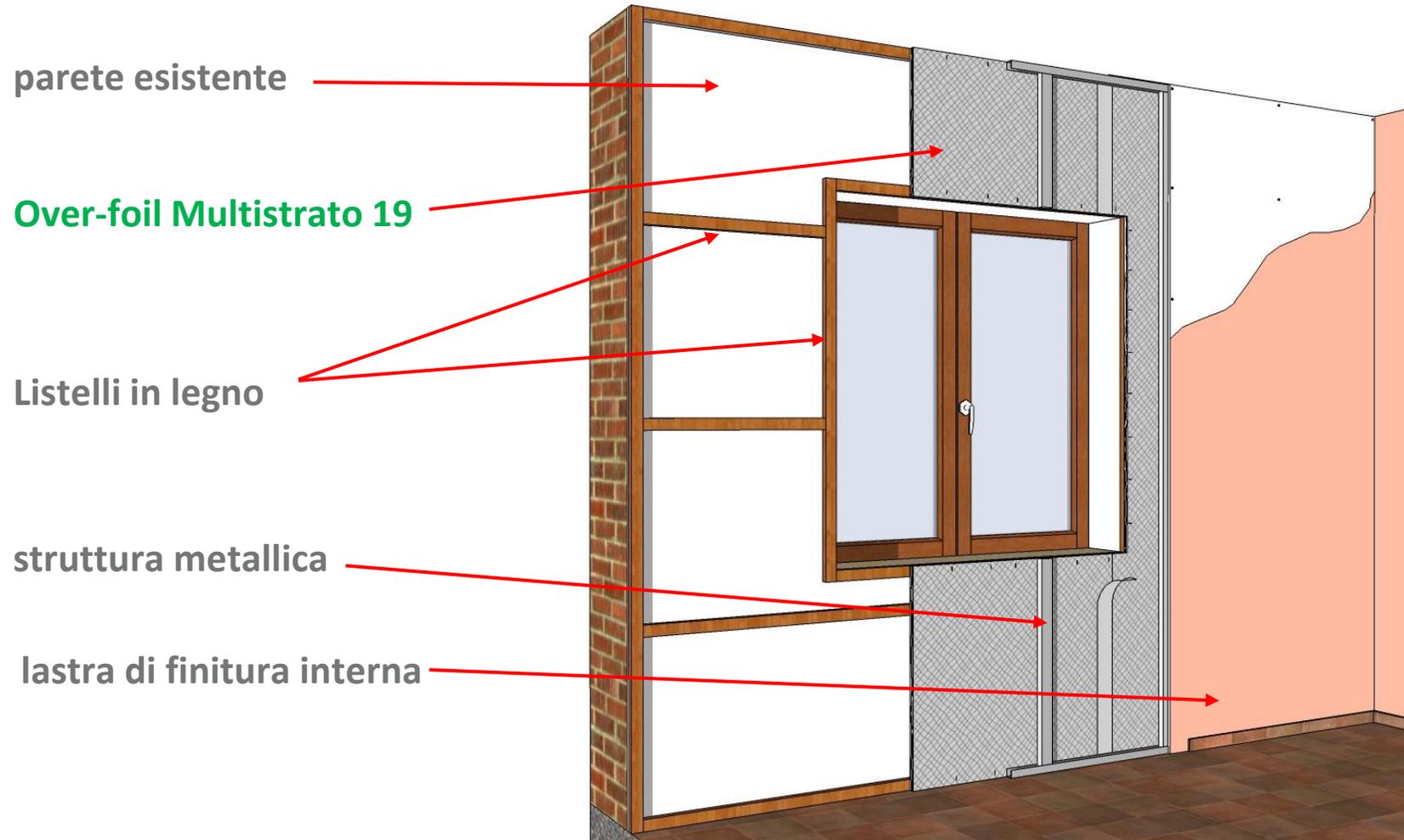


complessi residenziali
edifici in cui tra i proprietari non vi sia un accordo
uniforme sull'isolamento della facciata



Le proposte Over-all: SOLUZIONE 1

spessore controparete finita circa 8 cm



Le proposte Over-all: SOLUZIONE 2



Sezione parete dall'alto

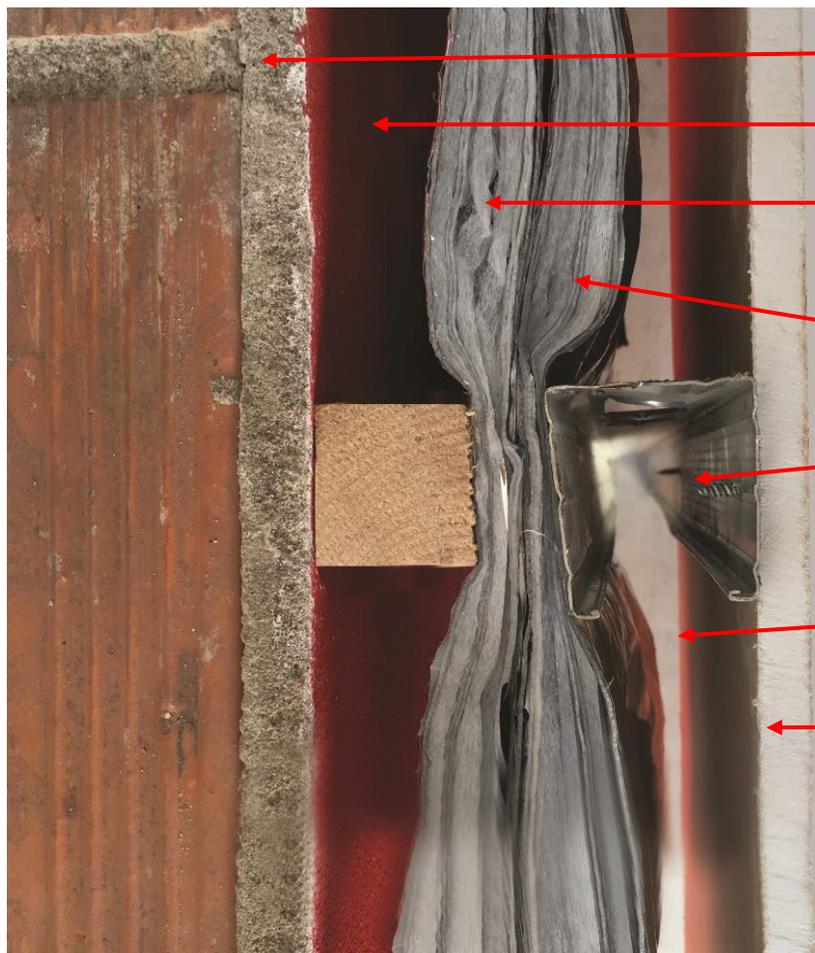
- parete esistente
- primo strato **Over-foil Multistrato 19 SuperQuilt**
- secondo strato **Over-foil Multistrato 19 SuperQuilt**
- struttura metallica
- intercapedine d'aria
- lastra di finitura interna

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

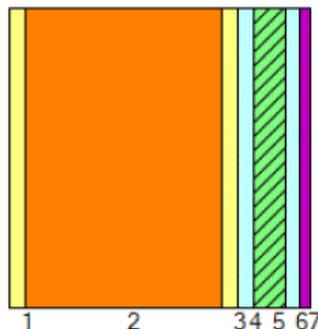
Sezione parete dall'alto



Soluzione 1

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

Parametri dinamici	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica:	0,048 W/m ² K	0,041 W/m ² K
Fattore di attenuazione:	0,179	0,155
Sfasamento:	10h 10'	10h 34'
Capacità interna:	10,694 kJ/m ² K	10,613 kJ/m ² K
Capacità esterna:	82,599 kJ/m ² K	71,020 kJ/m ² K
Ammettenza interna:	0,737 W/m ² K	0,739 W/m ² K
Ammettenza esterna:	5,960 W/m ² K	5,124 W/m ² K



Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	Massa Superficiale [kg/m ²]	Resistenza [m ² 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/m²K

trasmittanza finale 0,267 W/m²K

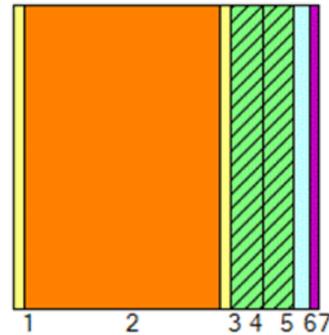
spessore reale controparete circa 8 cm

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/m ²
Massa superficiale esclusi intonaci:	309,9 kg/m ²
Resistenza:	4,51 m ² K/W
Trasmittanza:	0,222 W/m²K

Parametri dinamici	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica:	0,040 W/m ² K	0,035 W/m ² K
Fattore di attenuazione:	0,180	0,156
Capacità interna:	10,429 kJ/m ² K	10,357 kJ/m ² K
Capacità esterna:	79,999 kJ/m ² K	69,012 kJ/m ² K
Ammettenza interna:	0,726 W/m ² K	0,727 W/m ² K
Ammettenza esterna:	5,779 W/m ² K	4,985 W/m ² 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/m²K

trasmittanza finale 0,22 W/m²K

Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	Massa Superficiale [kg/m ²]	Resistenza [m ² 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	

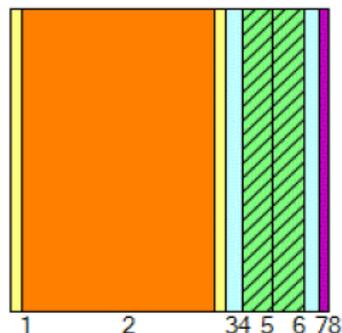
spessore reale controparete circa 10 cm

Prestazione paragonabile a controparete di spessore finito pari a circa **19 cm** isolata con materiale tradizionale con λ 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 ²
Massa superficiale esclusi intonaci:	309,9 kg/m ²
Resistenza:	5,26 m ² K/W
Trasmittanza:	0,190 W/m ² K

Parametri dinamici	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica:	0,035 W/m ² K	0,030 W/m ² K
Fattore di attenuazione:	0,184	0,160
Sfasamento:	10h 11'	10h 34'
Capacità interna:	10,329 kJ/m ² K	10,267 kJ/m ² K
Capacità esterna:	80,013 kJ/m ² K	69,005 kJ/m ² K
Ammettenza interna:	0,724 W/m ² K	0,725 W/m ² K
Ammettenza esterna:	5,784 W/m ² K	4,988 W/m ² 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/m²K

trasmittanza finale 0,19 W/m²K

	Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	Massa Superficiale [kg/m ²]	Resistenza [m ² 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







Dettagli da vari
Soluzione 1











riqualificazione energetica
Bergamo Città Alta
Superbonus 110%
Soluzione 2







riqualificazione energetica
Brescia
Soluzione 2





riqualificazione
energetica Milano
Superbonus 110%
Soluzione 3







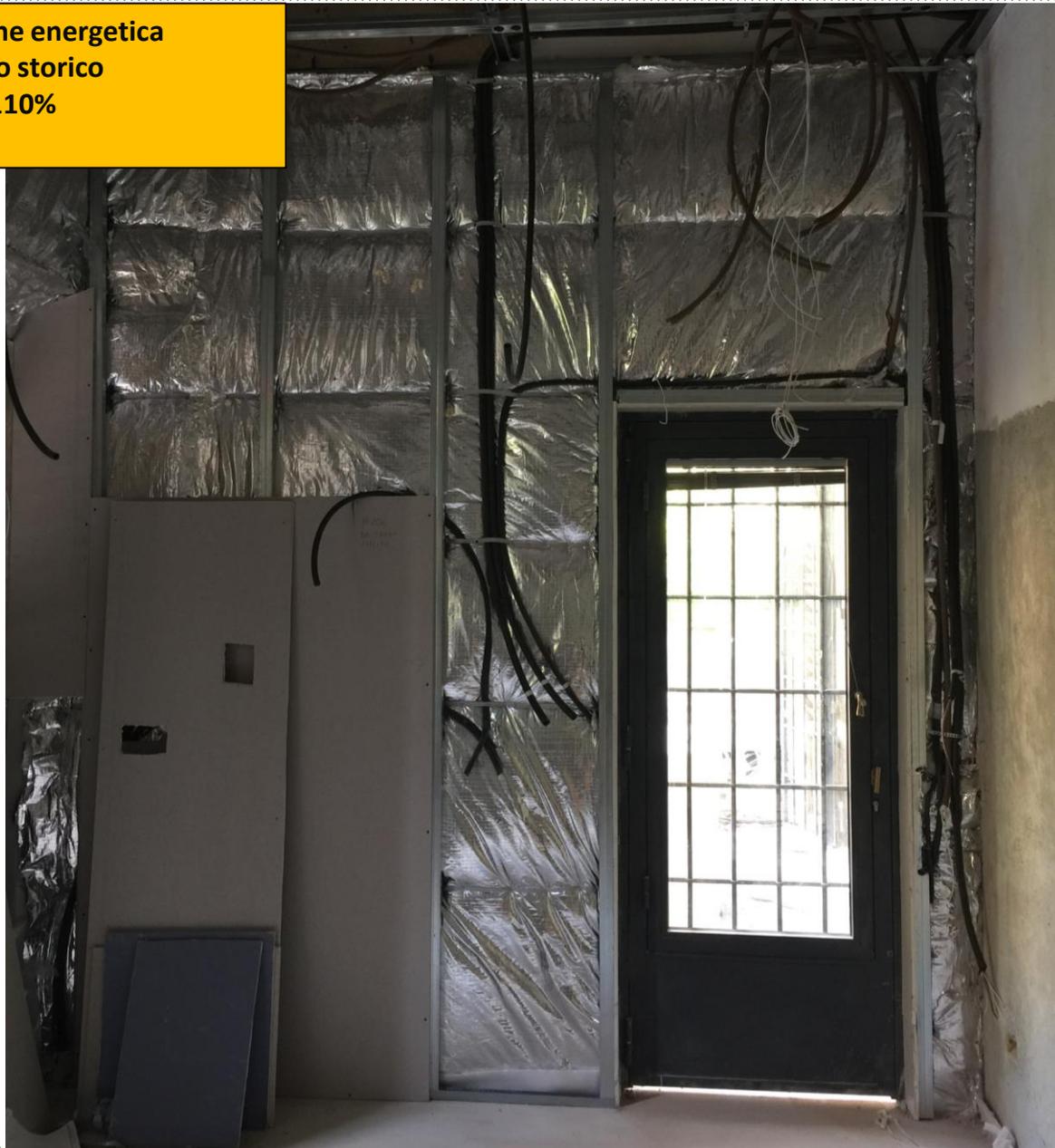
riqualificazione energetica
Amandola (Marche)
Superbonus 110%
Soluzione 3







riqualificazione energetica
Firenze centro storico
Superbonus 110%
Soluzione 3



Principali vantaggi delle soluzioni Over-all

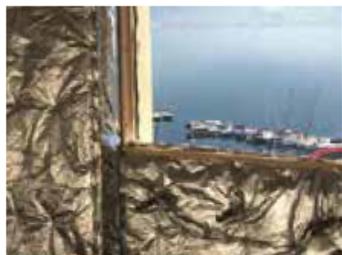


Basso spessore



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.



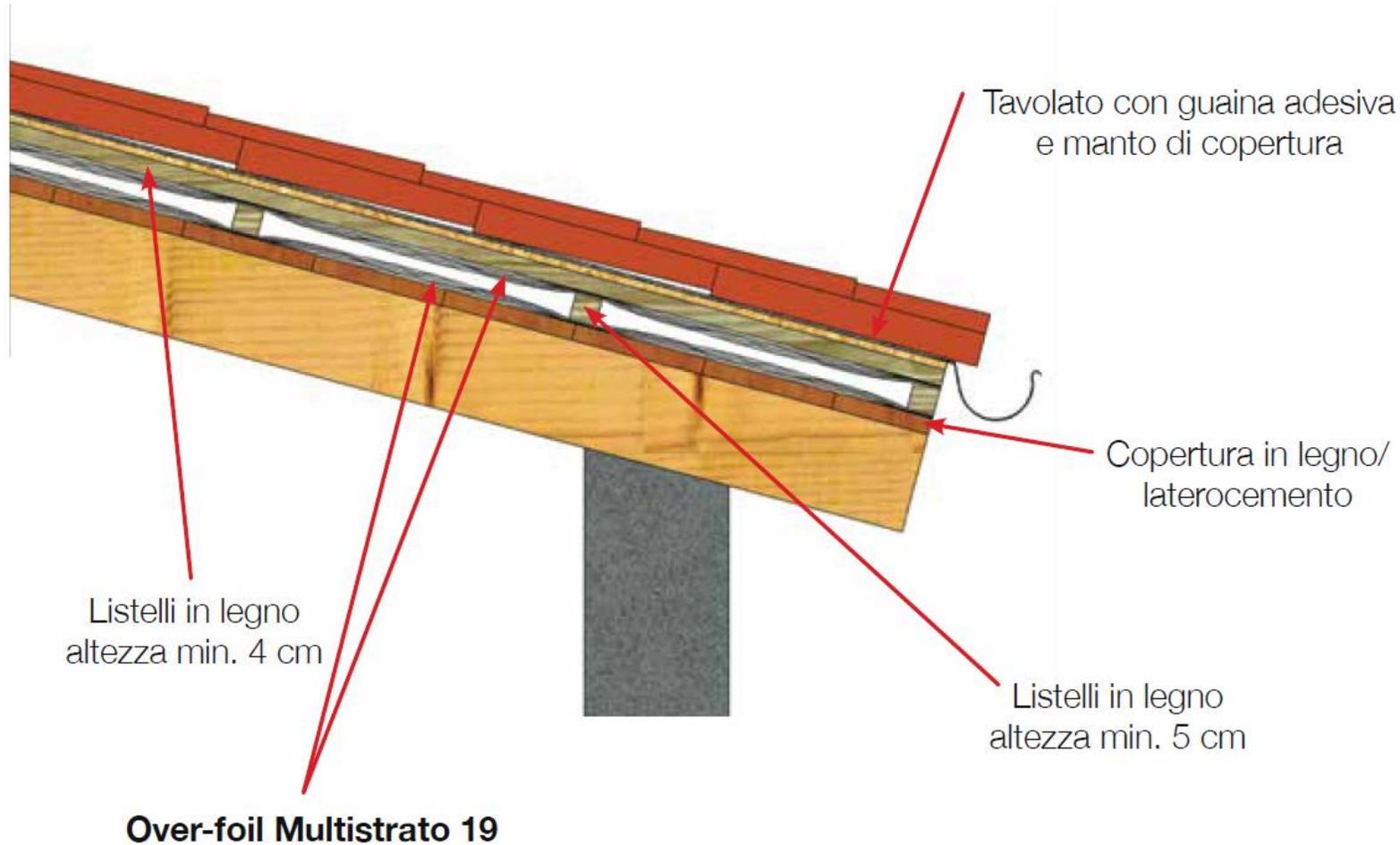
Posa rapida e semplice. Materiale pulito e piacevole da lavorare.

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

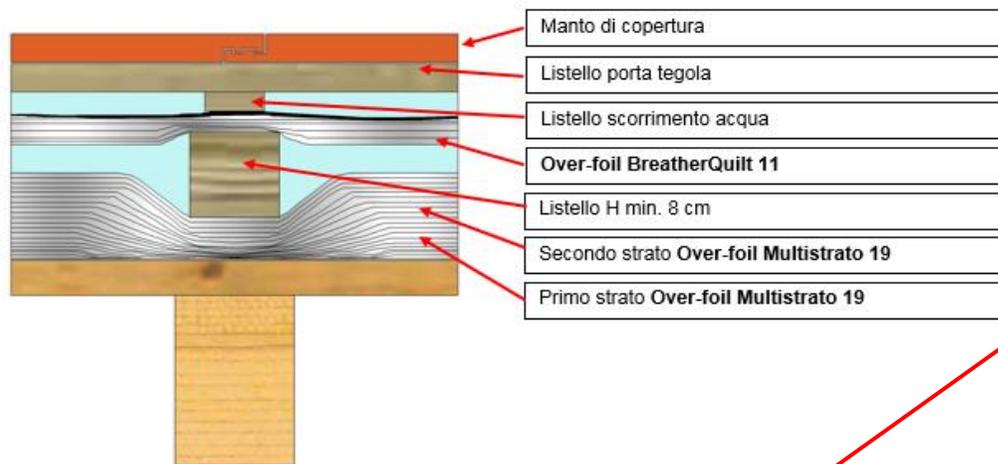
Trasmittanza termica invernale
(flusso di calore ascendente): **0,221 W/m²K**

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).





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%



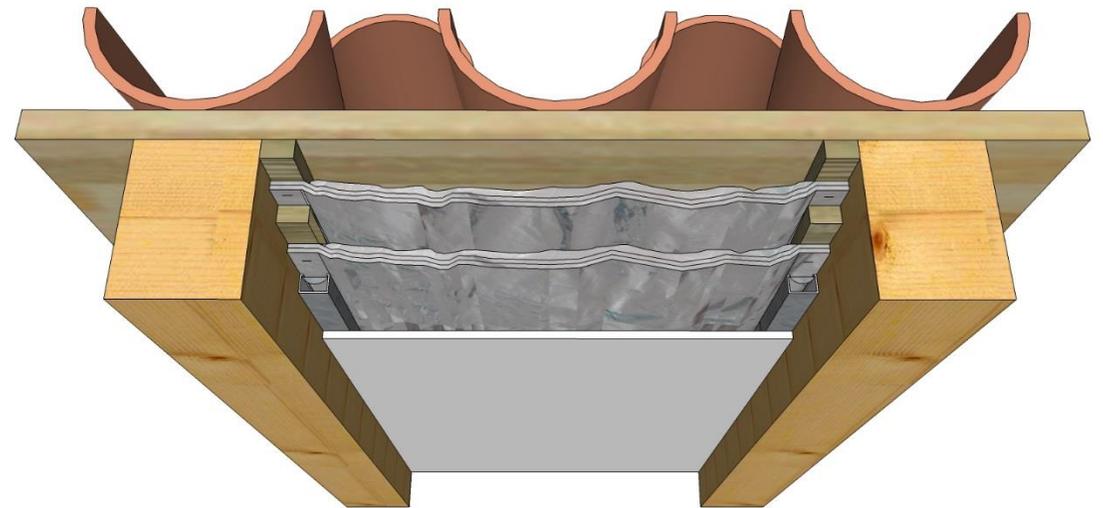


ISOLAMENTO

COPERTURE 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% -
Busseto (Pr)**









**Cappotto palazzina uffici
Modena**







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

Mario Ardizzone

Email: m.ardizzone@over-all.com

Tel: 02.99.04.04.32

www.over-all.com



grazie per l'attenzione