



## Un nuovo modo di vedere l'edificio



Il bisogno di contenere il consumo energetico ha portato i progettisti a:



- Trovare soluzioni sempre più spinte per ridurre la trasmissione del calore nella fase invernale attraverso l'involucro edilizio;



- Ridurre gli apporti solari nella stagione estiva attraverso schermature esterne e una appropriata progettazione dell'esposizione degli ambienti;



- Ovviare a problemi di condensazione superficiale e di interstiziale;



- Scegliere impianti che utilizzano energia primaria non rinnovabile a maggiore efficienza energetica;



- Utilizzare impianti che utilizzano energia primaria rinnovabile;

- Utilizzare sistemi di gestione e di controllo degli impianti e di alcuni elementi dell'involucro edilizio in modo da ottimizzare i consumi di energia primaria.

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)



Perché conoscere la metodologia di calcolo del Fabbisogno termico pur utilizzando software di calcolo automatico del fabbisogno termico necessario ai fini dei differenti step richiesti dalla norma:



- Relazione Tecnica;
- Attestato di qualificazione energetica;
- Attestato di certificazione energetica.



**È strettamente necessario conoscere il significato dei diversi parametri necessari per il calcolo al fine di un loro appropriato input nel software medesimo**



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)



## Le UNI 11300/TS



Le specifiche tecniche contenute nelle **UNI/TS 11300** sono state elaborate dal Comitato Termotecnico Italiano (CTI) e trattano le prestazioni energetiche degli edifici. Sono in linea con le norme elaborate dal CEN per il supporto alla Direttiva europea 2002/91/CE.



Le **norme UNI TS 11300** sono composte da 4 parti:



**Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale**



**Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria**



**Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva**



**Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per il riscaldamento di ambienti e la preparazione di acqua calda sanitaria**



## UNI 11300/TS - 1



### **Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale**



La parte 1 definisce le modalità per l'applicazione nazionale della UNI EN ISO 13790:2008 ("Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento") con riferimento al metodo mensile per il calcolo dei fabbisogni di energia termica per riscaldamento e per raffrescamento.



La specifica tecnica è rivolta alle applicazioni previste dalla UNI EN ISO 13790:2008 quali calcolo di progetto (design rating), valutazione energetica di edifici attraverso il calcolo in condizioni standard (asset rating) o in particolari condizioni climatiche e d'esercizio (tailored rating).



#### **Appendici A – B – C – Edifici esistenti**

Nelle appendici A e B vengono fornite indicazioni relativamente alle strutture opache più diffuse. I dati riportati sono utilizzabili solo per valutazioni energetiche di edifici esistenti, in assenza di dati derivanti da ispezioni o da altre fonti più attendibili. Nell'appendice C vengono fornite alcune indicazioni per la determinazione semplificata della trasmittanza termica dei componenti trasparenti.





## UNI 11300/TS - 1



La specifica tecnica è rivolta alle applicazioni previste dalla UNI EN ISO 13790:2008 quali calcolo di progetto (design rating), valutazione energetica di edifici attraverso il calcolo in condizioni standard (asset rating) o in particolari condizioni climatiche e d'esercizio (tailored rating).



Tipo di valutazione	Dati di ingresso			Scopo della valutazione
	Utenza	Clima	Edificio	
<b>Di Progetto</b> (Design Rating)	standard	standard	elaborati di progetto	Permesso di costruire, Certificazione o qualificazione energetica del progetto
<b>Standard</b> (Asset Rating)	standard	standard	reale	Certificazione o qualificazione energetica
<b>Adattata all'utenza</b> (Tailored Rating)	a seconda dei casi		reale	Ottimizzazione, diagnosi e programmazione di interventi di riqualificazione



## UNI 11300/TS - 1



**La procedura di calcolo comprende i seguenti passi:**



1) definizione dei confini dell'insieme degli ambienti climatizzati e non climatizzati dell'edificio;



2) definizione dei confini delle diverse zone di calcolo, se richiesta;



3) definizione delle condizioni interne di calcolo e dei dati di ingresso relativi al clima esterno;



4) calcolo, per ogni mese e per ogni zona dell'edificio, dei fabbisogni di energia termica per il riscaldamento (QH,nd) e il raffrescamento (QC,nd);



5) aggregazione dei risultati relativi ai diversi mesi ed alle diverse zone servite dagli stessi impianti.

**A****UNI 11300/TS - 1****B**

Il modello dell'edificio tiene conto dei diversi fattori che sono significativi per la determinazione del fabbisogno termico dell'edificio:

**C**

1) le dispersioni dalle pareti esterne (sia orizzontali che verticali) verso locali non riscaldati e verso l'esterno;

**D**

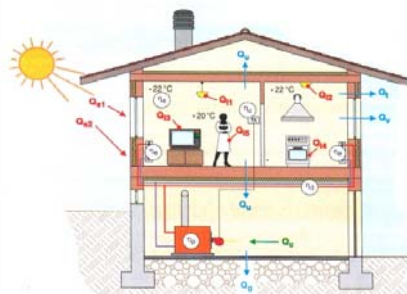
2) le dispersioni delle componenti trasparenti (finestre) verso l'esterno;

**E**

3) gli apporti gratuiti di calore: apporti solari e da emissioni interne, tramite un rendimento;

**F**

Il calcolo viene effettuato in condizioni "semistazionarie" tenendo conto di una temperatura esterna media mensile.

**G**





#### UNI 11300/TS -1

#### Dati di ingresso relativi alle caratteristiche tipologiche dell'edificio



I dati di ingresso relativi alle caratteristiche tipologiche dell'edificio comprendono:



- **volume lordo dell'ambiente climatizzato** ( $V_l$ ) (*Definizione del rapporto S/V*);



- **il volume interno (o netto) dell'ambiente climatizzato** ( $V$ ) (*necessario il calcolo dei ricambi d'aria*);



- **la superficie utile (o netta calpestabile) dell'ambiente climatizzato** ( $A_f$ ) (*utile per la definizione dell'Epi, per la determinazione degli apporti interni di calore*);



- **le superfici *disperdenti* di tutti i componenti dell'involucro** (*per il calcolo delle dispersioni termiche attraverso gli elementi costruttivi dell'edificio*) **e della struttura edilizia** (*Problemi dinamici nella trasmissione del calore*)(A );



#### UNI 11300/TS -1 Dati di ingresso relativi alle caratteristiche tipologiche dell'edificio



I dati di ingresso relativi alle caratteristiche tipologiche dell'edificio comprendono:



- **le tipologie e le dimensioni dei ponti termici** (*per il calcolo di ulteriori dispersioni di calore attraverso punti specifici della struttura edilizia*) (I)



- **gli orientamenti di tutti i componenti dell'involucro edilizio** (*per tener conto dell'irradianza solare rispetto a ciascun prospetto dell'edificio diversamente orientato*);



- **le caratteristiche geometriche di tutti elementi esterni** (*altri edifici, aggetti, ecc.*) **che ombreggiano i componenti trasparenti dell'involucro edilizio.**





**UNI 11300/TS -1 Dati di ingresso relativi alle caratteristiche tipologiche dell'edificio**



- **le trasmittanze termiche** dei componenti dell'involucro edilizio ( $U$ );



- **le capacità termiche areiche** dei componenti della struttura dell'edificio ( $\kappa$ ) (**Inerzia termica delle strutture edilizie**);



- **le trasmittanze di energia solare totale dei componenti trasparenti** dell'involucro edilizio;



- **i fattori di assorbimento solare delle facce esterne dei componenti opachi** dell'involucro edilizio;



- **le emissività delle facce esterne** dei componenti dell'involucro edilizio ( $\epsilon$ );



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)



**UNI 11300/TS -1 Dati di ingresso dati climatici**



- **le medie mensili delle temperature esterne** ( $T_e$ );



- **l'irradianza solare totale media mensile sul piano orizzontale;**

- **l'irradianza solare totale media mensile per ciascuno rientamento.**



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

**A****UNI 11300/TS -1 Dati relativi alle modalità di occupazione e di utilizzo dell'edificio****B**

I dati relativi all'utenza comprendono:

**C**

– la temperatura interna di regolazione per il riscaldamento;

**D**

– la temperatura interna di regolazione per il raffrescamento;

**E**

– il numero di ricambi d'aria;

**F**

– il tipo di ventilazione (aerazione, ventilazione naturale, ventilazione artificiale);

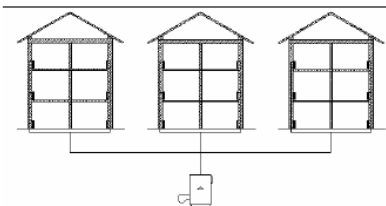
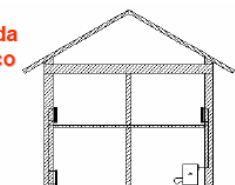
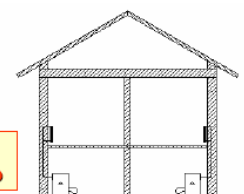
**G**

– il tipo di regolazione della portata di ventilazione (costante, variabile);

– la durata del periodo di raffrescamento;

– la durata del periodo di riscaldamento;

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

**A****UNI 11300/TS -1 Definizione sistema edificio-impianto****B****Al fine dei calcoli il sistema edificio-impianto è costituito da uno o più edifici (involucri edilizi) o da porzioni di edificio, climatizzati attraverso un unico sistema di generazione ad essi asservito****C****Più edifici serviti da un'unica centrale termica****D****Edificio servito da un'unica centrale termica****E****Porzione di edificio con impianto termico autonomo****F**

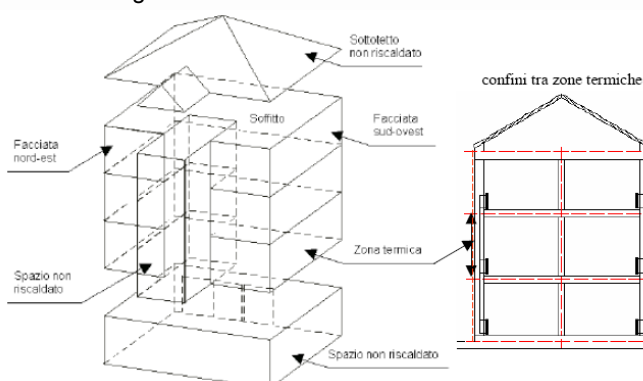
C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

**A****UNI 11300/TS -1 Confini delle zone termiche****B**

Per definire i **confini del volume lordo climatizzato** si considerano le dimensioni esterne dell'involucro;

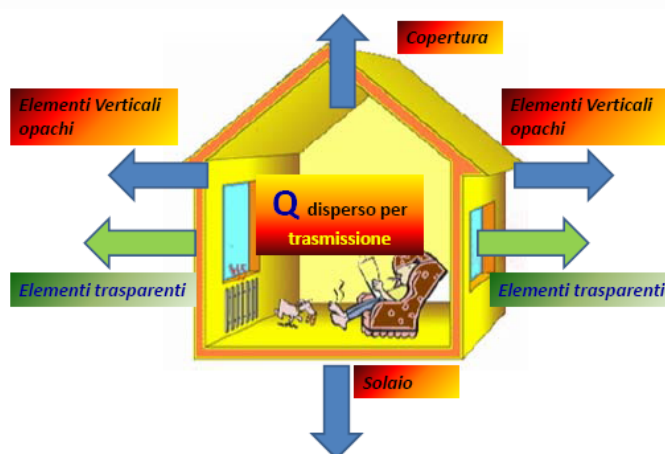
**C**

• Per definire i **confini tra le zone termiche**, si utilizzano le superfici di mezzera degli elementi divisori.

**D****E****F****G**

Le superfici di calcolo sono tutte quelle di separazione verso l'esterno o ambienti non riscaldati

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

**A****L'edificio da un punto di vista energetico (periodo invernale) verso del Calore (energia) per trasmissione****B****C****D****E****F****G**

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it



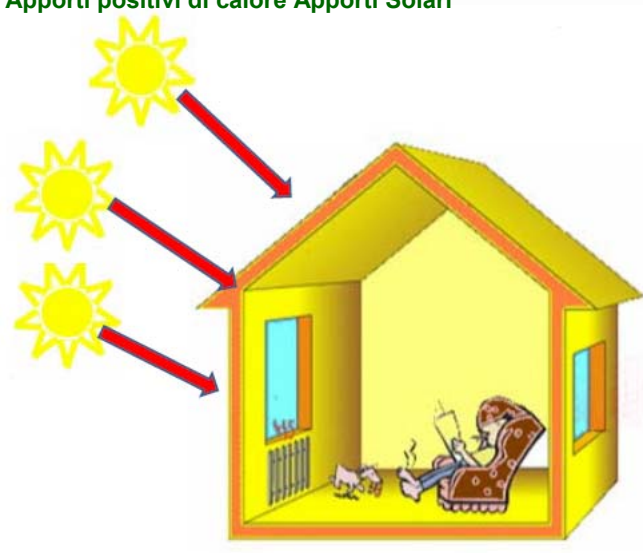
L'edificio da un punto di vista energetico (periodo invernale) verso del Calore (energia) per ventilazione



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it



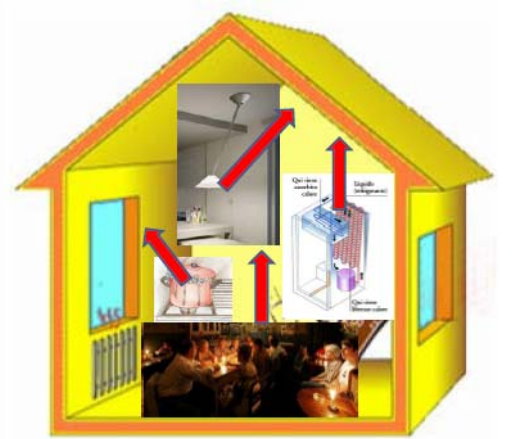
Gli Apporti positivi di calore Apporti Solari



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it



## Gli Apporti positivi Apporti gratuiti interni



## Schema riassuntivo degli scambi di calore





**A** Trasformazione dello schema nella relazione di calcolo del fabbisogno energetico dell'edificio

**B**

**C**

**D**

**E**

**F**

**G**

$$Q_{H,nd} = Q_{H,ht} - \eta_{H,g} \times Q_{gn}$$

$$Q_{H,nd} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) - \eta_{H,g} \times (Q_{int} + Q_{sol})$$

- $Q_{H,tr}$  è lo scambio termico per trasmissione nel caso di riscaldamento;
- $Q_{H,ve}$  è lo scambio termico per ventilazione nel caso di riscaldamento;
- $Q_{H,ht}$  è lo scambio termico totale nel caso di riscaldamento;
- $Q_{int}$  sono gli apporti termici interni;
- $Q_{sol}$  sono gli apporti termici solari;
- $\eta_{H,g}$  è il fattore di utilizzazione degli apporti termici interni e solari;

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

**A** Calcolo del fabbisogno termico dovuto alla trasmissione del calore nel periodo invernale

**B** Per ogni **zona termica** dell'edificio gli scambi termici si calcolano:

**C**

**D**

**E**

**F**

**G**

$$Q_{Htr} = Htr \cdot (T_i - T_e) \cdot t + \{ Fr \cdot \Phi_r \} \cdot t$$

Dove:

- $Q_{Htr}$  = è lo scambio termico per trasmissione nel caso di riscaldamento
- $Htr$  = coefficiente di scambio termico globale per trasmissione della zona considerata espresso in W/K
- $T_i$  = Temperatura interna della zona espressa in °C
- $T_e$  = Temperatura media mensile esterna espressa in °C
- $t$  = Tempo durata del mese espresso in Ms (106s)
- $Fr$  = Fattore di forma tra componente edilizio e volta celeste
- $\Phi_r$  = l'extraflusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste da parte di ciascun componente edilizio (vedi punto 11.4 UNI/TS11300-1)

$$\sum A_i \cdot U_i + \sum I_k \cdot \Psi_k + \sum \chi_i$$

**A** area della superficie dell'elemento che separa due ambienti a temperatura diversa

**U** trasmittanza

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it



## La norma UNI EN ISO 6946: 1999

### “Calcolo della resistenza termica e trasmittanza termica delle superfici opache”

#### Sintesi del contenuto della legge

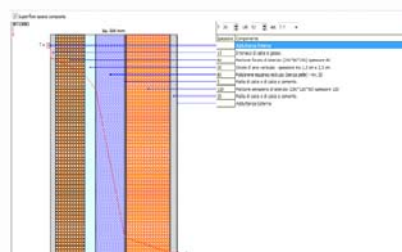
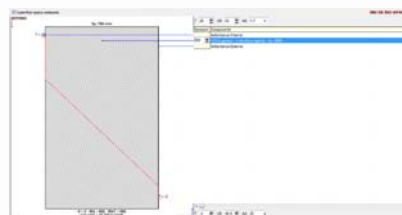
RESISTENZA TERMICA	DI STRATI OMOGENEI
	SUPERFICIALE (limitata)
	DI INTERCAPEDINI D' ARIA
	NON VENTILATA DEBOLMENTE VENTILATA FORTEMENTE VENTILATA
RESISTENZA TERMICA TOTALE	DI STRATI OMOGENEI
	DI STRATI NON OMOGENEI
TRASMITTANZA TERMICA	
APPENDICI	APPENDICE A RESISTENZA SUPERFICIALE
	APPENDICE B INTERCAPEDINI D' ARIA NON VENTILATE
	APPENDICE C TRASMITT. TERMICA DI COMPONENTI DI COMPONENTI
	CON STRATI DI SPESSORE VARIABILE
	APPENDICE D CORREZIONE DELLA TRASMITTANZA TERMICA
	APPENDICE E ESEMPI DI CORREZIONE PER VUOTI D' ARIA
	APPENDICE ZA RIFERIM. NORMATIVI ALLE PUBBLICAZ. INTERNAZ. ED EUROPEE CORRISPONDENTI



## Calcolo della trasmittanza termica U

Si possono verificare due casi:

- I **Caso** Elemento disperdente costituito da un **unico materiale omogeneo disperdente**
- II **Caso** Elemento disperdente costituito da più materiali affiancati



**Nella realizzazioni edilizie siamo sempre nel II caso**

**A**

## Calcolo della trasmittanza di una parete

**B**

Per il calcolo della trasmittanza di una parete bisogna eseguire un'analisi completa della trasmissione del calore e quindi tenere conto che il calore si trasmette per:

**C**

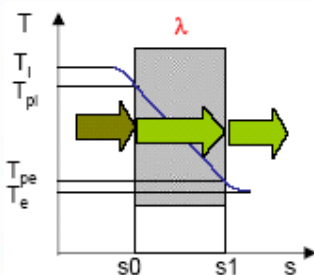
- **CONVEZIONE** tra l'aria interna del locale e la superficie interna della parete

**D**

- **CONDUZIONE** attraverso la parete costituita da uno o più strati

**E**

- **CONVEZIONE** tra la faccia esterna della parete e l'aria esterna

**F****G**

In una parete costituita da un solo strato le resistenze termiche non sono una, ma tre (2 per la convezione e 1 per la conduzione).

$T_i$  = Temperatura interna

$T_{pi}$  = Temperatura parete interna

$T_{pe}$  = Temperatura parete esterna

$T_e$  = Temperatura esterna

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

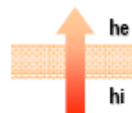
**A**

## Calcolo della trasmittanza di una parete: I coefficienti conduttivi liminari $h_i$ ed $h_e$

**B****C****D****E****F****G**

	Parete orizzontale		Parete verticale
	Flusso ascendente	Flusso discendente	Flusso orizzontale
$R_{si} (=1/h_i) (m^2K/W)$	0,10	0,17	0,13
$R_{se} (=1/h_e) (m^2K/W)$	0,04	0,04	0,04
$h_i (W/m^2K)$	9,35	5,81	8,13
$h_e (W/m^2K)$	23,26	23,26	23,26

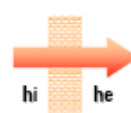
Parete orizzontale  
(flusso ascendente)



Parete orizzontale  
(flusso discendente)



Parete verticale (flusso orizzontale)

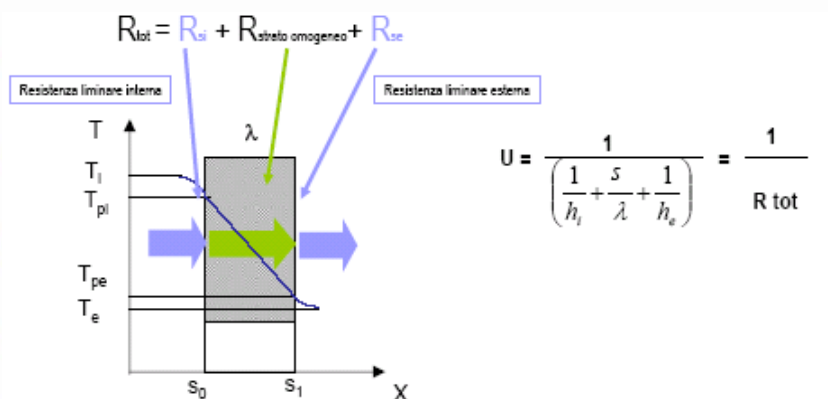


Il valore di  $R_{se}$  è calcolato per una velocità del vento  $v$  di 4 m/s, per una emissività di 0,9 e una temperatura di  $0^\circ$

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

**A**

## Calcolo della trasmittanza di una parete omogenea

**B****C****D****E****F****G**

Le resistenze liminari  $R_{si}$  ed  $R_{se}$  si calcolano a partire dai coefficienti conduttivi liminari con riferimento alla tabella della UNI 6946: 1999

L'analisi del fenomeno convettivo si riduce pertanto alla definizione di  $h_i$  ed  $h_e$

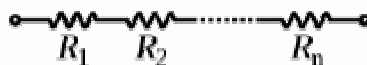
C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

**A**

## Calcolo della trasmittanza termica U

**B****C****D****E****F****G**

- Nella **realizzazioni edilizie siamo sempre nel II caso** pertanto la trasmittanza si calcola ipotizzando il comportamento termico della struttura edilizia a quello di un gruppo di resistenze elettriche in serie.



- Nel caso della trasmittanza termica si calcola la resistenza totale della struttura dell'elemento dell'involucro edilizio in esame:

$$R_t = \frac{1}{\alpha_i} + R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n + \frac{1}{\alpha_e}$$

•Dove:

– $1/\alpha_i$  è la resistenza liminare interna dovuta ai moti convettivi dell'aria contro la parete interna  
– $1/\alpha_e$  è la resistenza liminare esterna dovuta ai moti convettivi dell'aria contro la parete esterna

La trasmittanza U è uguale a  $1/R_t$

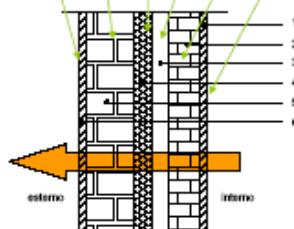
C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it



## Calcolo della trasmittanza di una parete non omogenea

La **trasmittanza termica U** è definita dall'inverso della somma delle resistenze degli strati e delle intercapedini d'aria che costituiscono la parete

$$U = \frac{1}{\left( \frac{1}{h_i} + \frac{s_1}{\lambda_1} + \frac{s_n}{\lambda_n} + \frac{1}{C_a} + \frac{1}{C} + \frac{1}{h_e} \right)} = \frac{1}{R_{\text{tot}}}$$



- $1/h_i$  = resistenza termica di ammissione in cui  $h_i$  è il coefficiente limitare della superficie interna della struttura misurata in  $W/m^2K$
- $s/\lambda$  = resistenza termica di uno o più strati di materiale omogeneo, in cui  $s$  è lo spessore misurato in m, e  $\lambda$  è la conducibilità termica del materiale misurata in  $W/m^2K$
- $1/C$  = resistenza termica di strati di materiale non omogeneo (per esempio mattone forato), in cui  $C$  è la conduttanza dello strato espresso in  $W/m^2K$
- $1/C_a$  = resistenza termica di eventuali intercapedini d'aria, espressa in  $m^2K/W$
- $1/h_e$  = resistenza termica di emissione in cui  $h_e$  è il coefficiente limitare sulla faccia esterna della parete misurata in  $W/m^2K$



## Il significato di ogni singola resistenza della struttura dell'involucro edilizio

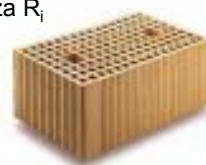
Ogni resistenza  $R_i$  costituita da materiale solido che forma il generico pacchetto dell'involucro edilizio è data da:

$$R_i = s/\lambda$$

Dove:

- $s$  è lo spessore del singolo elemento (omogeneo)
- $\lambda$  è la conducibilità termica

Nel caso di elemento non omogeneo come per i mattoni forati, il produttore dell'elemento edilizio fornisce direttamente la resistenza  $R_i$



A

## Il valore di calcolo della conduttività UNI 10351:1994

B

- Il valore della **Conduttività utilizzata nei calcoli**, è superiore a quello riportato dalle norme o fornita dai laboratori, per tener conto delle caratteristiche termiche in opera dei materiali utilizzati (umidità del materiale in cantiere)

C

D

E

F

G

Materiale	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\delta_a$ 10 <sup>12</sup> (kg/m <sup>2</sup> Pa)	$\delta_b$ 10 <sup>12</sup> (kg/m <sup>2</sup> Pa)	$\lambda_m$ (W/mK)	m %	$\lambda$ (W/mK)
<b>Fibre minerali ottenute da rocce feldspatiche</b>						
feltri resinati	30	150	150	0,041	10	0,045
pannelli semirigidi	35	150	150	0,040	10	0,044
	40	150	150	0,038	10	0,042
	55	150	150	0,036	10	0,040
pannelli rigidi	80	150	150	0,035	10	0,039
	100	150	150	0,034	10	0,038
	125	150	150	0,034	10	0,038
pannelli di fibre orientate	100	150	150	0,044	10	0,048
<b>Fibre minerali ottenute da rocce basaltiche</b>						
feltri trapuntati	60	150	150	0,037	20	0,044
	80	150	150	0,037	20	0,044
	100	150	150	0,038	20	0,045
<b>Fibre minerali ottenute da loppe di altoforno</b>						
feltri	40	150	150	0,049	10	0,054
pannelli rigidi e semirigidi	40	150	150	0,049	10	0,054
	60	150	150	0,044	10	0,048
	80	150	150	0,042	10	0,046
	100	150	150	0,042	10	0,046
	150	150	150	0,044	10	0,048
<b>Intonaci e malte</b>						
malte di gesso per intonaci o in pannelli con inerti di vario tipo	600	18	18			0,29
	750	18	18			0,35
	900	18	18			0,41
	1.000	18	18			0,47
	1.200	18	18			0,58
intonaco di gesso puro	1.200	18	18			0,35
intonaco di calce e gesso	1.400	18	18			0,70
intonaco di calce o di calce e cemento	1.800	5÷12	5÷12			0,90
malta di cemento	2.000	5÷12	5÷12			1,40

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

A

## La conduttività termica di un materiale

B

C

D

E

F

G

Conduttività termica

UNI 10351:1994

UNI EN ISO 10456: 2001

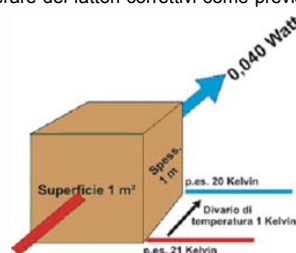
Per ricavare il valore della conduttività termica di un materiale si procede nel modo seguente:

- **se non conosco il valore  $\lambda_d$**  del materiale utilizzo la banca dati generica della norma UNI 10352: 1994

- **se conosco il valore  $\lambda_d$**  del materiale (verificata secondo la norma armonizzata europea che prevede come temperatura standard per le misurazioni 10°C) utilizzo direttamente questo valore perché tiene già conto dell'invecchiamento

- **se conosco il valore  $\lambda_d$  del materiale ma mi trovo in condizioni di esercizio particolari** (ad esempio elevata produzione di vapore) devo considerare dei fattori correttivi come previsto dalla UNI EN ISO 10456: 2001

La **conduttività termica  $\lambda$**  è la proprietà specifica di un materiale. Indica la **quantità di calore in Watt, che fluisce attraverso uno strato di materiale** di una superficie di 1mq per uno spessore di 1 m, quando la differenza di temperatura in direzione del flusso del calore è di 1 K (Kelvin).



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it



**A**

## La conducibilità termica di alcuni materiali

**B****C****D****E****F****G**

MATERIALE	$\lambda$ [W/mK]
VETRO	1,0
GRANITO	2,79
GOMMA	0,13
MATTONI	1 – 1,18
CALCESTRUZZO	1,4
PINO	0,11
ABETE	0,14
SABBIA	0,27
NEVE	0,049
GHIACCIO	1,88
LATERIZIO ORDINARIO	0,72
INTONACO	0,25 – 0,72
FIBRA DI VETRO	0,046
POLISTIRENE	0,032
SUGHERO	0,039



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

**A**

## La resistenza termica dovuta alle intercapedini d'aria non ventilate UNI 6946

**B**

Nel caso in cui nella struttura siano presenti intercapedini d'aria la norma fornisce direttamente la sua **resistenza termica**.

**C**

Nella tabella si nota che dopo un certo valore di spessore dell'intercapedine la resistenza non cambia o incide in modo insignificante.

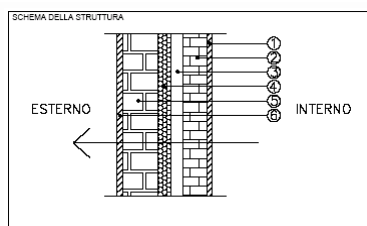
**D****E****F****G**

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it



## Esempio di calcolo della Trasmittanza

TIPO DI STRUTTURA		Parete di tamponamento esempio 1				
N	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	[W/mK]	C [W/m²K]	[kg/m³]	R [m²/K W]
1	Intonaco interno di calce e gesso	0,02	0,7		1.400	0,028
2	Tavolato in mattoni forati	0,08		6	800	0,200
3	Intercapedine d'aria	0,04		6,4		0,156
4	Polistirene espanso in lastre stampate	0,04	0,04			1,000
5	Mattoni pieni	0,12	0,90		2.000	0,133
6	Intonaco esterno di calce e cemento	0,02	0,90		1.800	0,022
7						
8						
9						
10						
Resistenza termica all'ammissione (1/f <sub>a</sub> )						0,123
Resistenza termica all'emissione (1/f <sub>e</sub> )						0,043
Resistenza termica totale (R) (m² K/W)						1,706
Trasmittanza unitaria U (W/m² K)						0,586



Tra i vari programmi di calcolo:  
PAN dell'ANIT



## LE DIVERSE TIPOLOGIE DI INTERVENTO

### PARETI VERTICALI:

1. Isolamento a cappotto esterno
2. Isolamento in intercapedine
3. Isolamento a cappotto interno

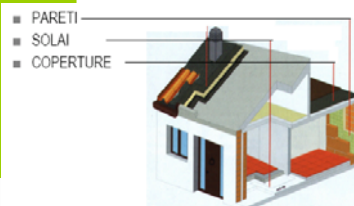
### COPERTURE:

1. Piane
  - 2.1 non ventilato
  - 2.2 ventilato
2. A falda

### SOLAI:

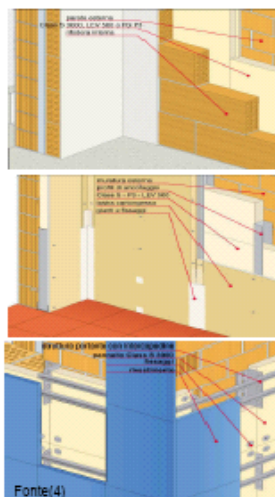
1. Non riscaldati
2. Riscaldati

DOVE  
POSIZIONARE  
L'ISOLANTE?





## PARETI VERTICALI



- ISOLAMENTO IN INTERCAPEDINE
- ISOLAMENTO A CAPPOTTO INTERNO
- ISOLAMENTO A CAPPOTTO ESTERNO

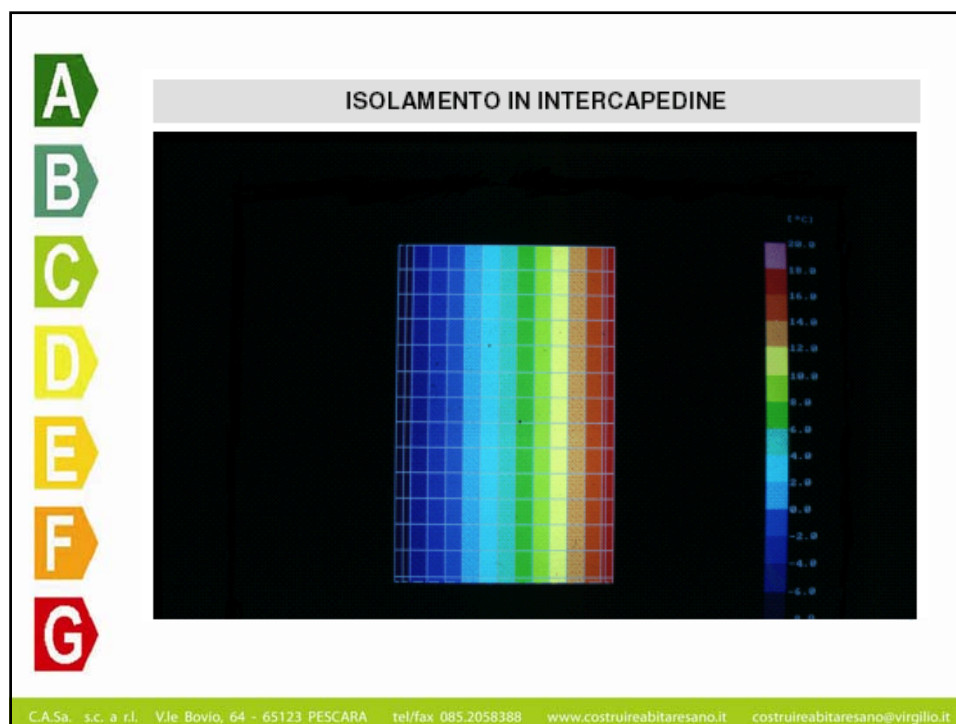
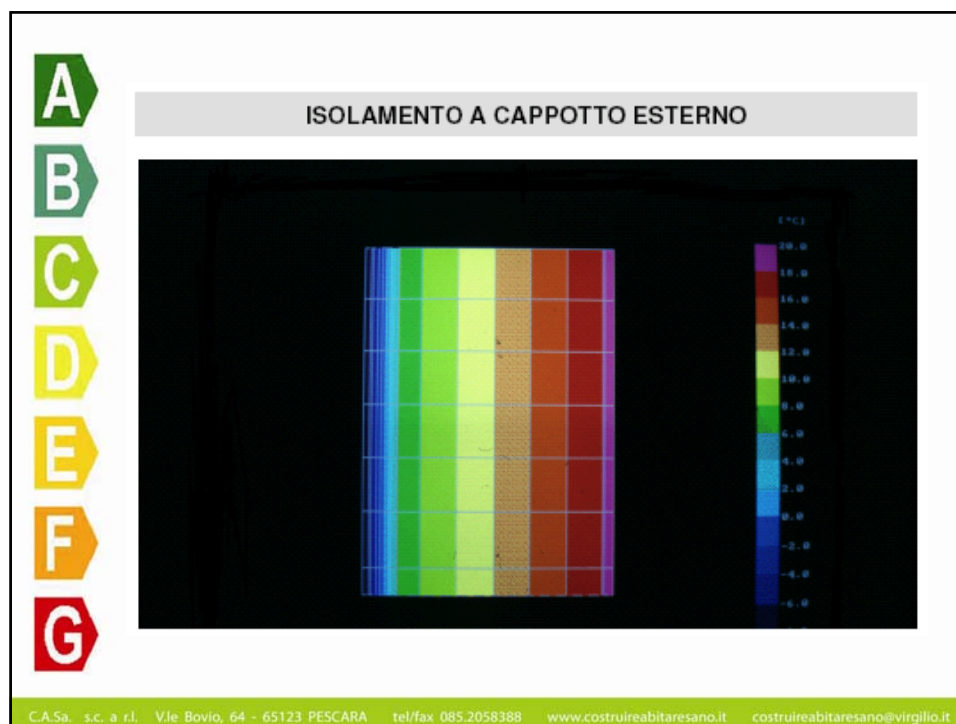
Fonte(4)



## PARETI VERTICALI

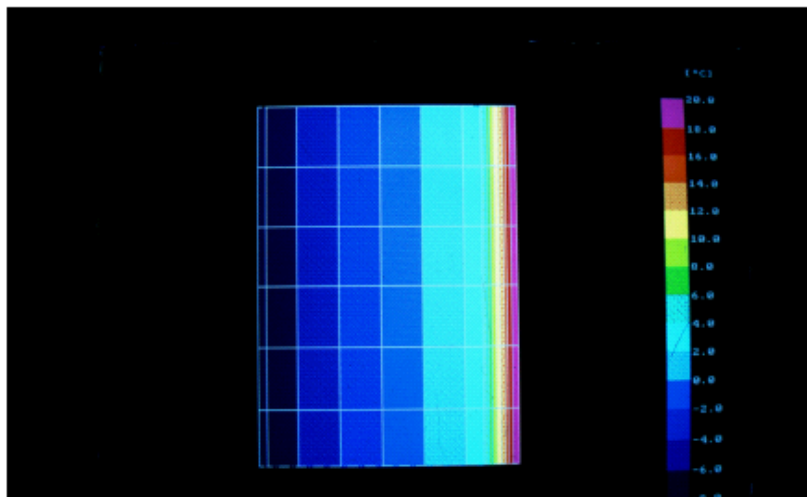
Fattori da considerare:

- Isolamento termico
- Permeabilità/impermeabilità al vapore
- Assorbimento d'acqua
- Facilità di applicazione
- Versatilità



A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

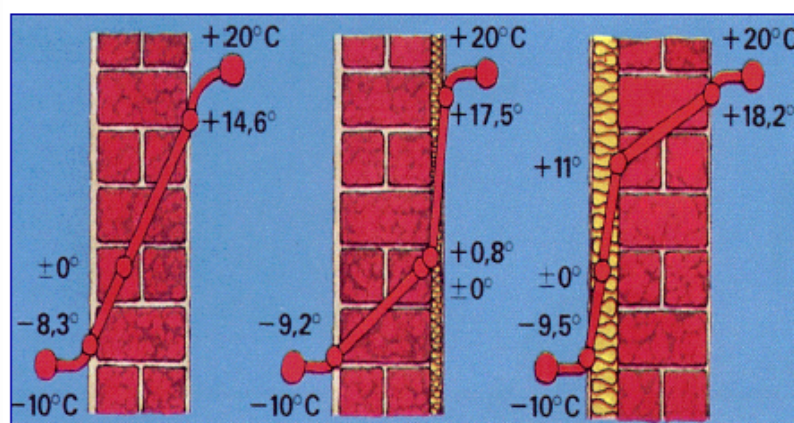
## ISOLAMENTO DALL'INTERNO



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

## ANDAMENTO DELLA TEMPERATURA NELLE 3 TIPOLOGIE COSTRUTTIVE



La conoscenza dell'andamento delle temperature è essenziale al fine di verificare il rischio di formazione di condensa all'interno e sulle facce della parete, nonché per valutare il diverso comportamento termico al variare della posizione degli strati, con particolare riferimento alla posizione dell'isolante.

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

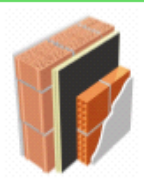
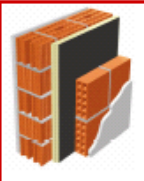
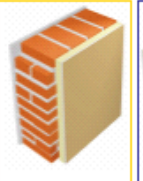
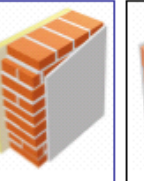
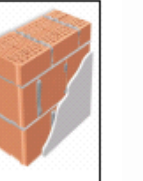


**A**  
**B**  
**C**  
**D**  
**E**  
**F**  
**G**

## QUALE PARETE?

- Le pareti devono essere ben isolate perchè costituiscono una grande superficie disperdente
- Pareti ben isolate garantiscono temperature superficiali interne tali da ostacolare la formazione di muffe e condensa
- Le pareti devono essere dotate di una massa adeguata a garantire una buona inerzia termica

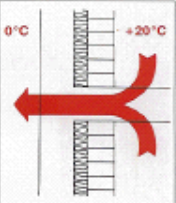
### IL CONFRONTO

				
Intonaco (2 cm), forati (8 cm), isolante (4 cm), laterizio alveolare (26 cm), intonaco (2 cm) <b><math>U = 0,406 \text{ W/m}^2\text{K}</math></b>	Intonaco (2 cm), forati (8 cm), isolante (4 cm), mattoni SUNI (20 cm), intonaco (2 cm) <b><math>U = 0,412 \text{ W/m}^2\text{K}</math></b>	Cartongesso (1 cm), isolante (4 cm), mattoni (24 cm), intonaco (2 cm) <b><math>U = 0,57 \text{ W/m}^2\text{K}</math></b>	Cartongesso (1 cm), mattoni (24 cm), isolante (4 cm), intonaco (2 cm) <b><math>U = 0,572 \text{ W/m}^2\text{K}</math></b>	intonaco (2 cm), laterizio alveolare (30 cm), intonaco (2 cm) <b><math>U = 0,885 \text{ W/m}^2\text{K}</math></b>

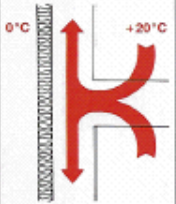
C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

**A**  
**B**  
**C**  
**D**  
**E**  
**F**  
**G**

## ISOLAMENTO A CAPPOTTO ESTERNO E' IL MIGLIORE



Isolamento dall'interno; i ponti termici non interrotti



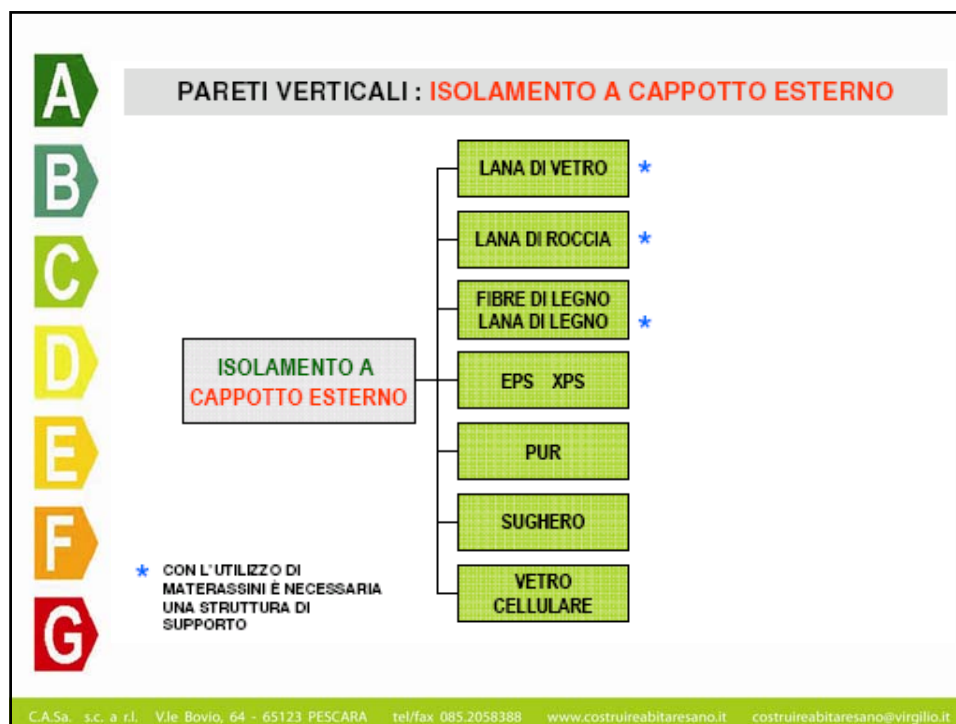
Con Capatect 600 ponti termici interrotti e utilizzo dell'effetto accumulo.

### Caratteristiche e vantaggi:

- eliminazione rischio di condensazione
- eliminazione ponti termici
- massima INERZIA TERMICA
- elevata temperatura di parete
- quiete termica

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it





**A**

## ISOLAMENTO A CAPPOTTO ESTERNO

**B**

### Posa in opera

**C****D****E****F****G**

1. Verifica della planarità e pulizia del supporto
2. Predisposizione dei profili di partenza
3. Applicazione dei pannelli (mediante uno strato di collante) a giunti sfalsati (alcune ditte applicano i pannelli senza lo strato di collante)
4. Tassellatura
5. Applicazione dei profili di spigolo
6. Rasante
7. Annegamento della rete
8. Strato di finitura

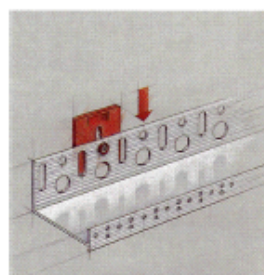
C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

**A**

## ISOLAMENTO A CAPPOTTO ESTERNO – posa in opera

**B**

2. Stabilire le quote "0" di partenza e predisporre gli opportuni **profili di partenza** atti a contenere i pannelli isolanti, applicati meccanicamente al supporto e allineati "in bolla".



Fonte(7)

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

**A****B****C****D****E****F****G****ISOLAMENTO A CAPPOTTO CON INTONACO – posa in opera**

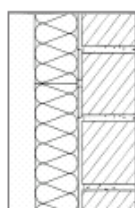
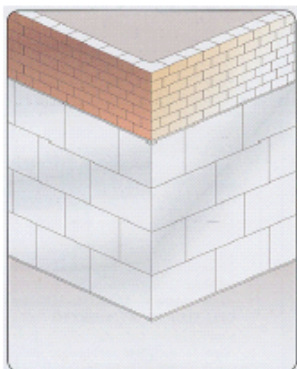
3. **Applicazione del collante** (miscelato con cemento qualora si impieghi un collante in pasta, o con sola acqua qualora si impieghi un collante in polvere).



L'applicazione del collante sul pannello dovrà essere effettuata lungo i bordi e al centro, in modo da garantire una corretta adesione del pannello anche su sottofondi con piccole differenze di planarità ( $\pm 5\text{mm}$ )

**A****B****C****D****E****F****G****ISOLAMENTO A CAPPOTTO CON INTONACO – posa in opera**

3. **Applicazione dei pannelli isolanti al supporto**, partendo dal basso per strisce orizzontali e sfalsando i giunti dei pannelli (sfalsamento non  $< 6\text{cm}$  o 3 volte lo spessore della lastra utilizzata)



I pannelli dovranno risultare perfettamente accostati e la giunzione non dovrà essere visibile. Qualora fosse necessario, riempire un accostamento mal riuscito (apertura  $> 2\text{mm}$ ) con una porzione di isolante a secco. L'incollaggio deve bloccare i pannelli lungo i bordi e lasciare una fascia di movimento libera all'interno per poter assecondare i movimenti termoplastici senza produrre lesioni.

Fonte(7)

A
B
C
D
E
F
G

## ISOLAMENTO A CAPPOTTO CON INTONACO – posa in opera



GIUNTI TRA I PANNELLI RETTI E BEN ACCOSTATI



GIUNTI TRA I PANNELLI NON BEN ACCOSTATI

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

A
B
C
D
E
F
G

## ISOLAMENTO A CAPPOTTO

Esempio di cappotto NON CORRETTO

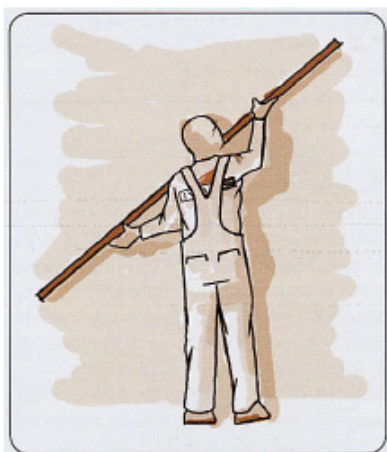



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)





## ISOLAMENTO A CAPPOTTO CON INTONACO – posa in opera



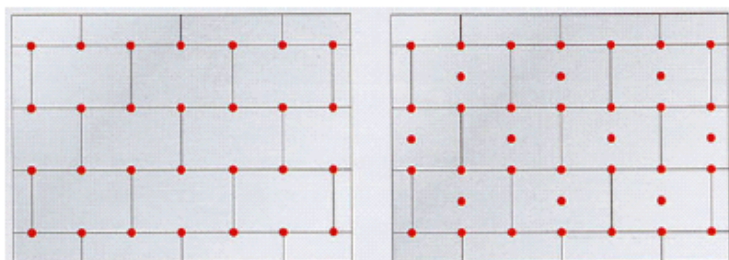
Controllare la planarità dei pannelli  
Per ottenere una buona planarità della superficie da rasare è necessario, durante l'applicazione dei pannelli isolanti, controllare con frequenza la superficie con staggia da 4m. Se dovessero risultare dislivelli >7-10 mm, si dovrà procedere a piallatura, levigatura o carteggiatura per ripianare il dislivello stesso.



## ISOLAMENTO A CAPPOTTO CON INTONACO – posa in opera

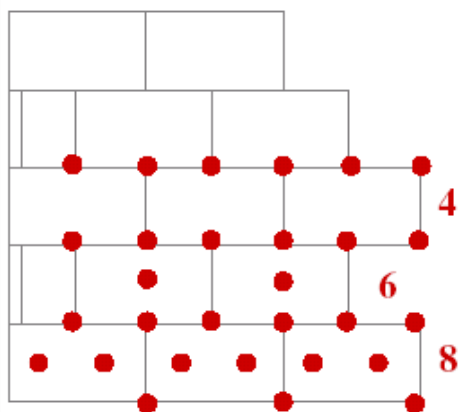
### 4. Tassellatura

- Se necessario 4-6-8 tasselli: prima negli angoli, poi al centro
- Nessun tassello per supporti sani in calcestruzzo o mattoni
- Tasselli secondo il tipo di supporto



**A**  
**B**  
**C**  
**D**  
**E**  
**F**  
**G**

## ISOLAMENTO A CAPPOTTO CON INTONACO – posa in opera



Tasselli a battere



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

**A**  
**B**  
**C**  
**D**  
**E**  
**F**  
**G**

## ISOLAMENTO A CAPPOTTO CON INTONACO – posa in opera



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)



A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

## ISOLAMENTO A CAPPOTTO CON INTONACO – posa in opera



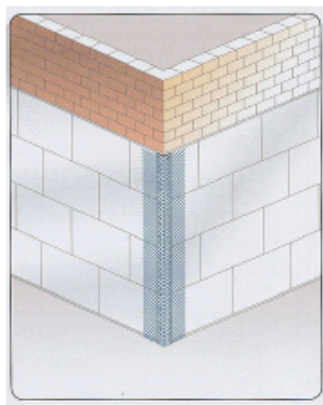
C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaesano.it](http://www.costruireabitaesano.it) [costruireabitaesano@virgilio.it](mailto:costruireabitaesano@virgilio.it)

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

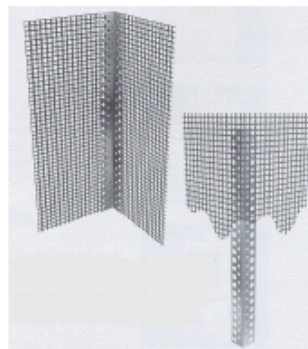
## ISOLAMENTO A CAPPOTTO CON INTONACO – posa in opera



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaesano.it](http://www.costruireabitaesano.it) [costruireabitaesano@virgilio.it](mailto:costruireabitaesano@virgilio.it)

**A****B****C****D****E****F****G****ISOLAMENTO A CAPPOTTO CON INTONACO – posa in opera****5. Profili d'angolo** (sia con rete incorporata che di tipo semplice)

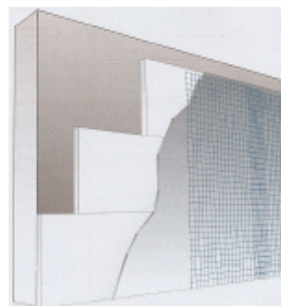
Fonte(7)



Applicati con collante/rasante curando la piombatura degli spigoli

**A****B****C****D****E****F****G****ISOLAMENTO A CAPPOTTO CON INTONACO – posa in opera****6. Rasatura.** Il rasante viene applicato con spatola d'acciaio per uno spessore uniforme (1,5 – 2 mm)

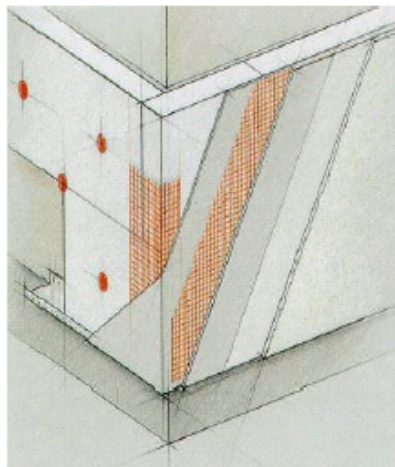
Su questo strato ancora fresco e lavorabile viene stesa la rete in senso verticale (srotolandola dall'alto verso il basso) sovrapponendo i teli di circa 10 cm





## ISOLAMENTO A CAPPOTTO CON INTONACO – posa in opera

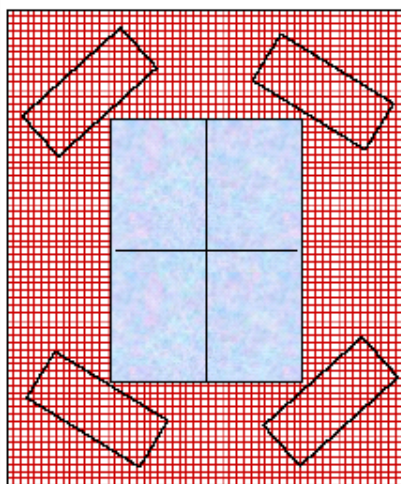
### 7. Annegamento della rete.



la rete deve essere annegata nella rasatura in modo che si posizioni al centro dello spessore per poter svolgere la sua funzione di distribuzione delle tensioni ed evitare lesioni



## ISOLAMENTO A CAPPOTTO CON INTONACO – posa in opera



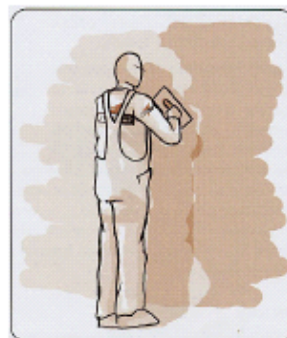
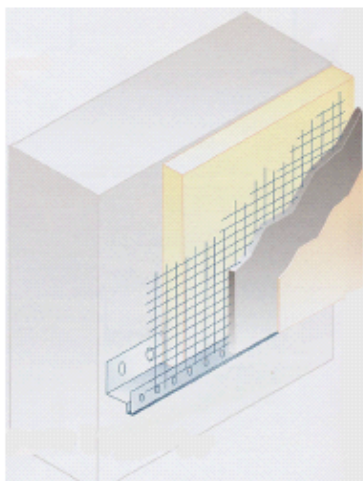
In corrispondenza degli angoli delle finestre e' necessario raddoppiare la rete di armatura per contrastare la risultante delle forze che si propagano lungo gli spigoli





## ISOLAMENTO A CAPPOTTO CON INTONACO – posa in opera

### 8. Applicazione dello strato di finitura.

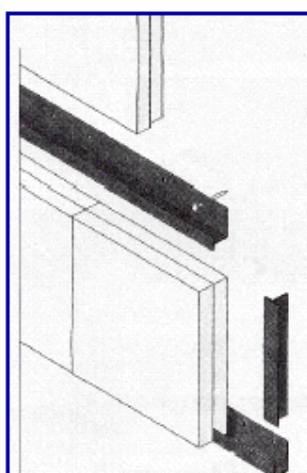


La finitura esterna costituisce lo strato protettivo di tutto il sistema. Dovrà essere realizzata a completa essiccazione dello strato di rasatura.

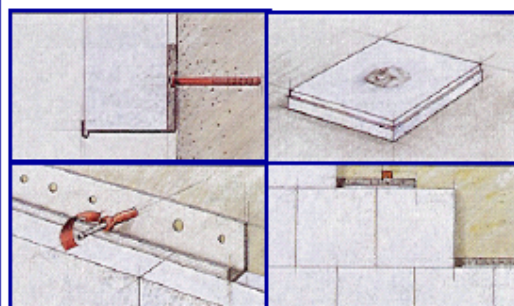
Enka/71



## SISTEMA CON FISSAGGIO MECCANICO SU GUIDE



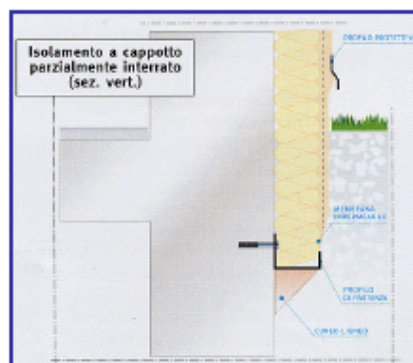
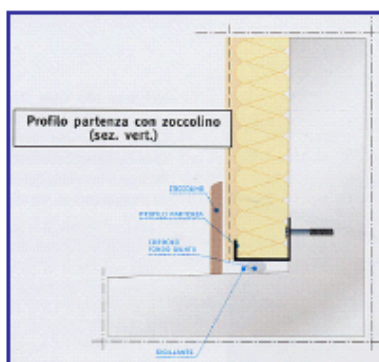
Nessuna preparazione del supporto anche se fortemente degradato!





## ISOLAMENTO A CAPPOTTO – NODI COSTRUTTIVI

### PROFILI DI PARTENZA



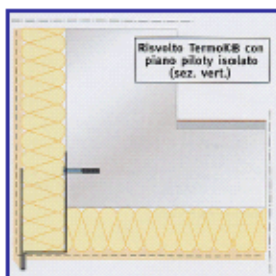
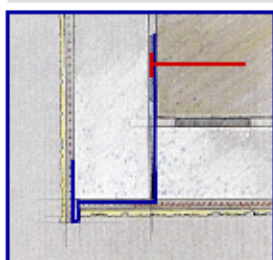
C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it



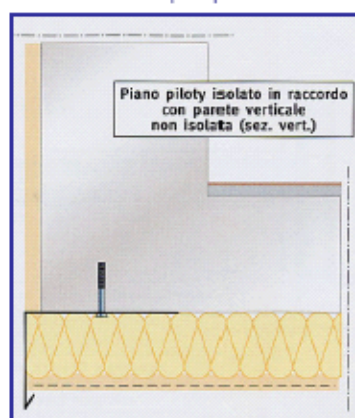
## ISOLAMENTO A CAPPOTTO – NODI COSTRUTTIVI

### PIANO PILOTI

Applicare il profilo di partenza per il sistema verticale, che farà da punto di raccordo anche per quello orizzontale.



Fonte(7)

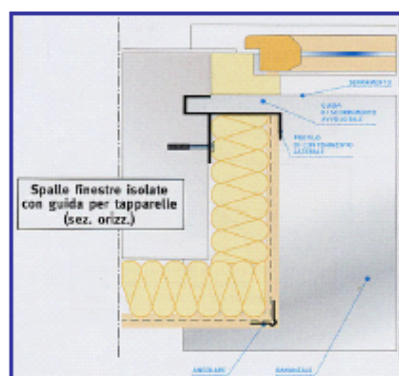
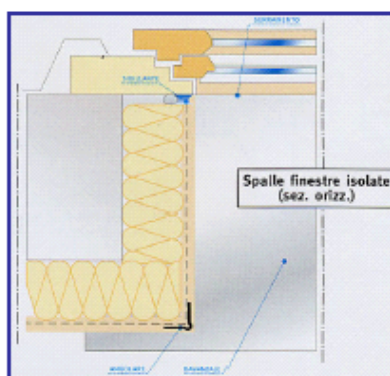


C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

## ISOLAMENTO A CAPPOTTO – NODI COSTRUTTIVI

### SPALLE FINESTRE



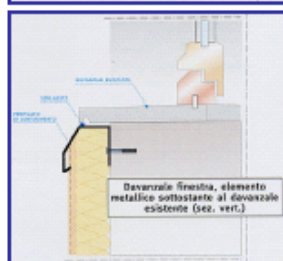
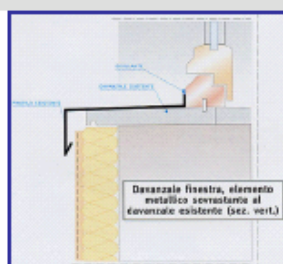
C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

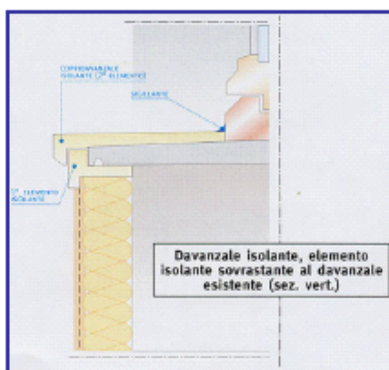
## ISOLAMENTO A CAPPOTTO - DETTAGLI

### DAVANZALE FINESTRE

E' indispensabile proteggere il cappotto con **scossaline metalliche** per evitare infiltrazioni d'acqua all'interno del sistema.



Fonte(7)



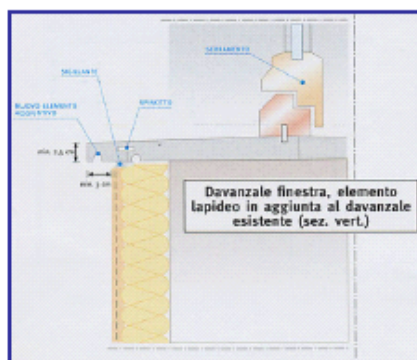
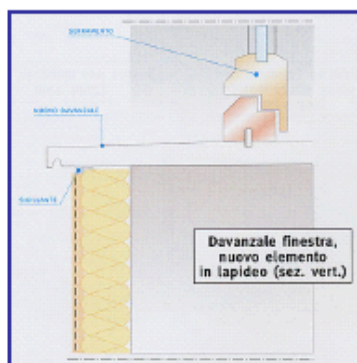
C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it



A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

## ISOLAMENTO A CAPPOTTO - DETTAGLI

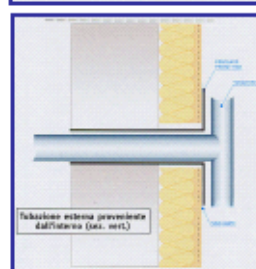
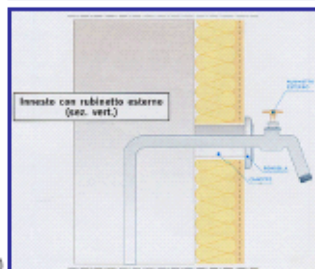
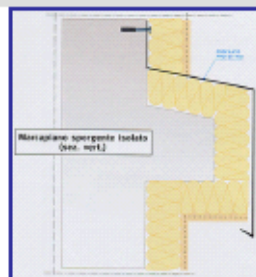
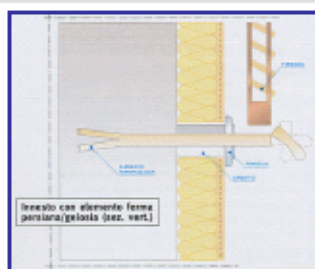
### DAVANZALE FINESTRE



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaesano.it costruireabitaesano@virgilio.it

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

## ISOLAMENTO A CAPPOTTO - NODI COSTRUTTIVI

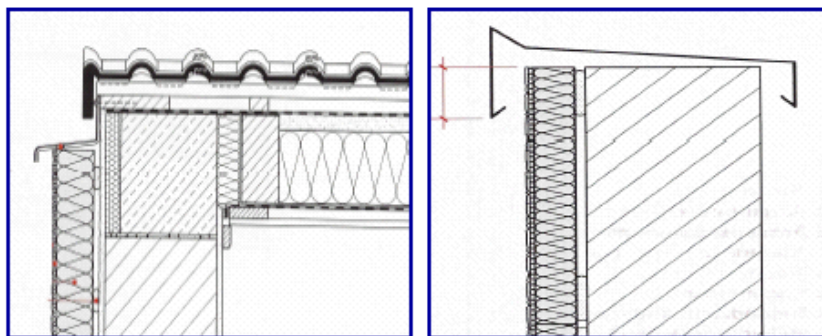


Fonte(7)

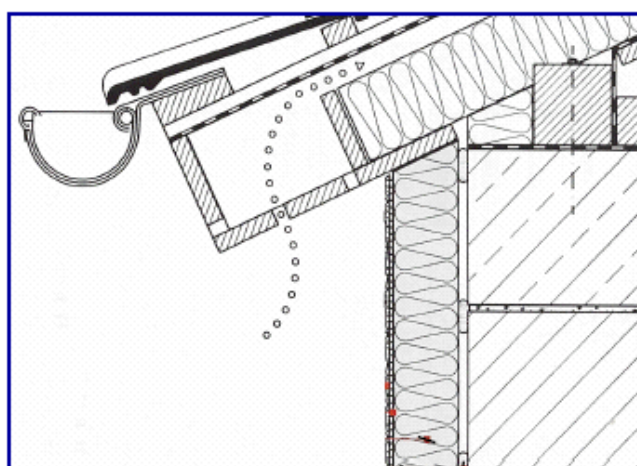
C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaesano.it costruireabitaesano@virgilio.it

**A****ISOLAMENTO A CAPPOTTO – NODI COSTRUTTIVI****B**

**PROTEZIONE** con scossaline metalliche per evitare infiltrazioni d'acqua all'interno del sistema.

**C****D****E****F****G**

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

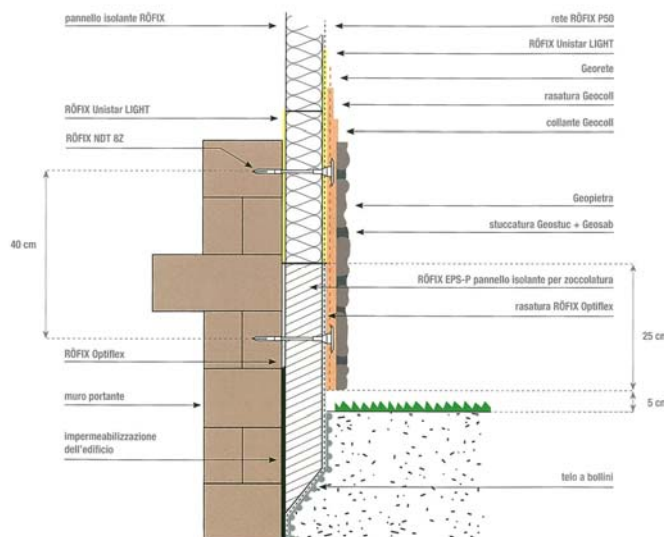
**A****ISOLAMENTO A CAPPOTTO – NODI COSTRUTTIVI****B****C****D****E****F****G****TETTO**

Si utilizza la gronda o l'aggetto per la chiusura verticale del sistema termoisolante

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it



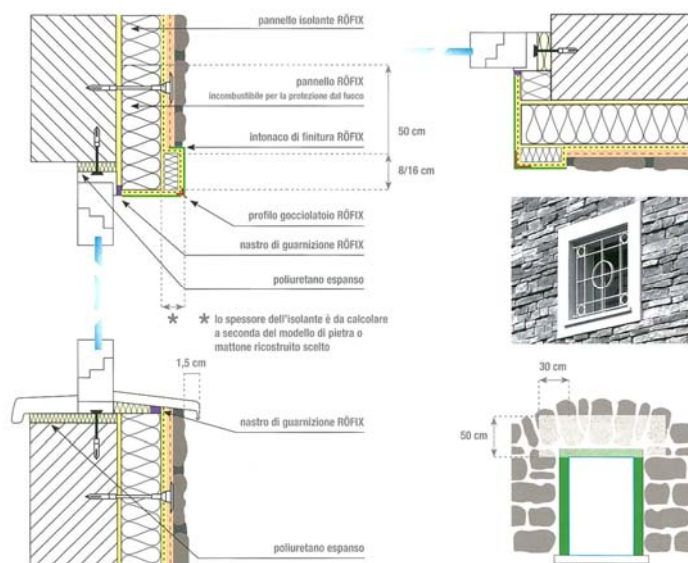
# SCHEMA DI POSA ISOLAMENTO A CAPPOTTO CON RIVESTIMENTO IN PIETRA



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaesano.it costruireabitaesano@virgilio.it

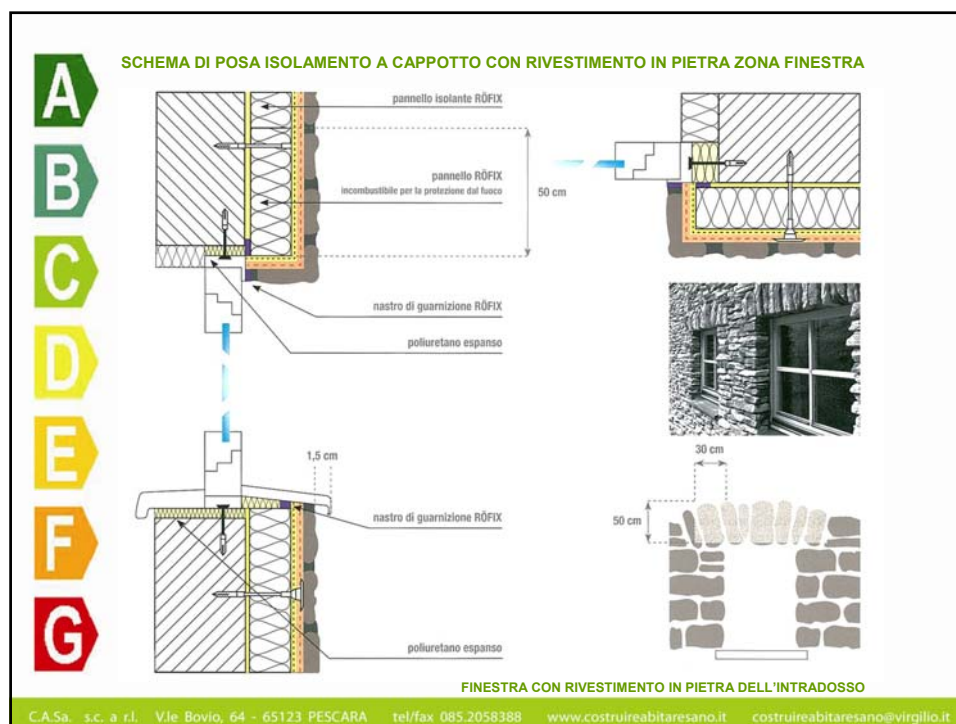
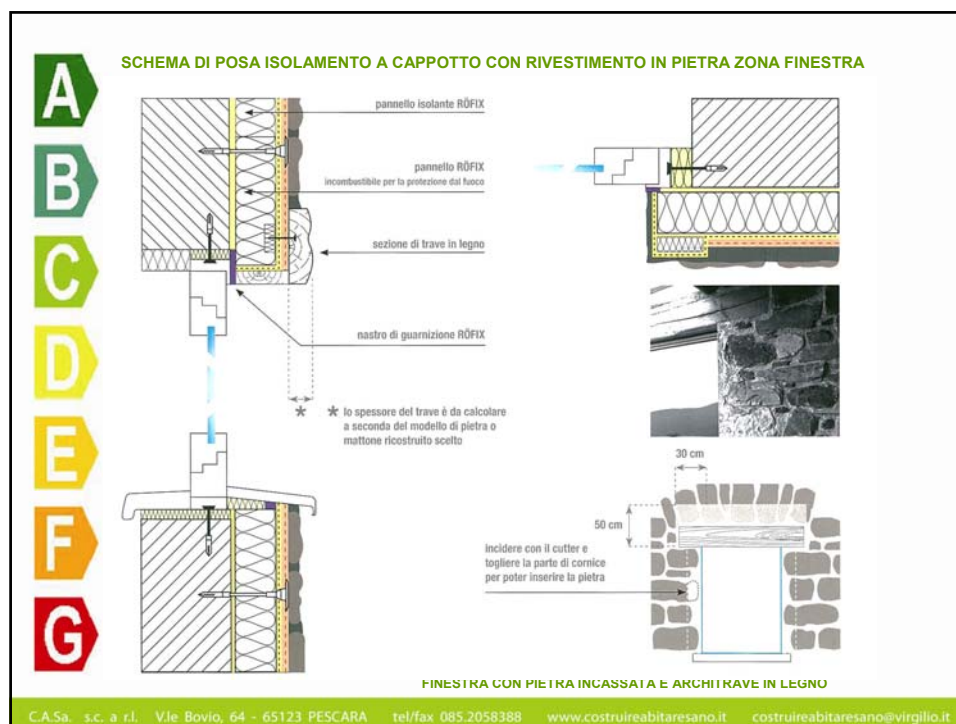


# SCHEMA DI POSA ISOLAMENTO A CAPPOTTO CON RIVESTIMENTO IN PIETRA ZONA FINESTRA

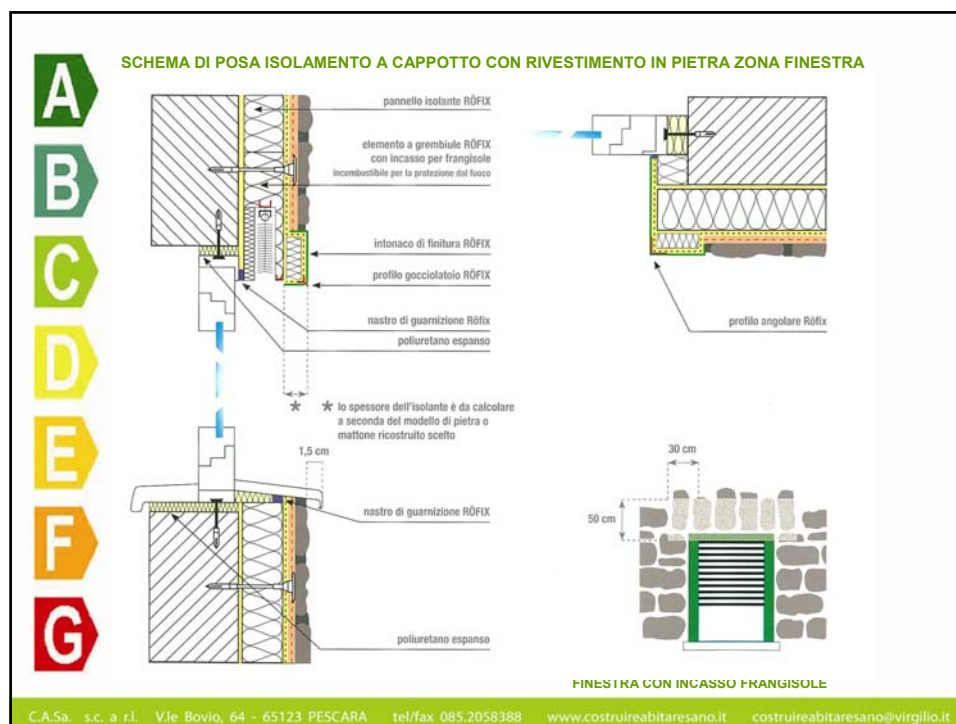


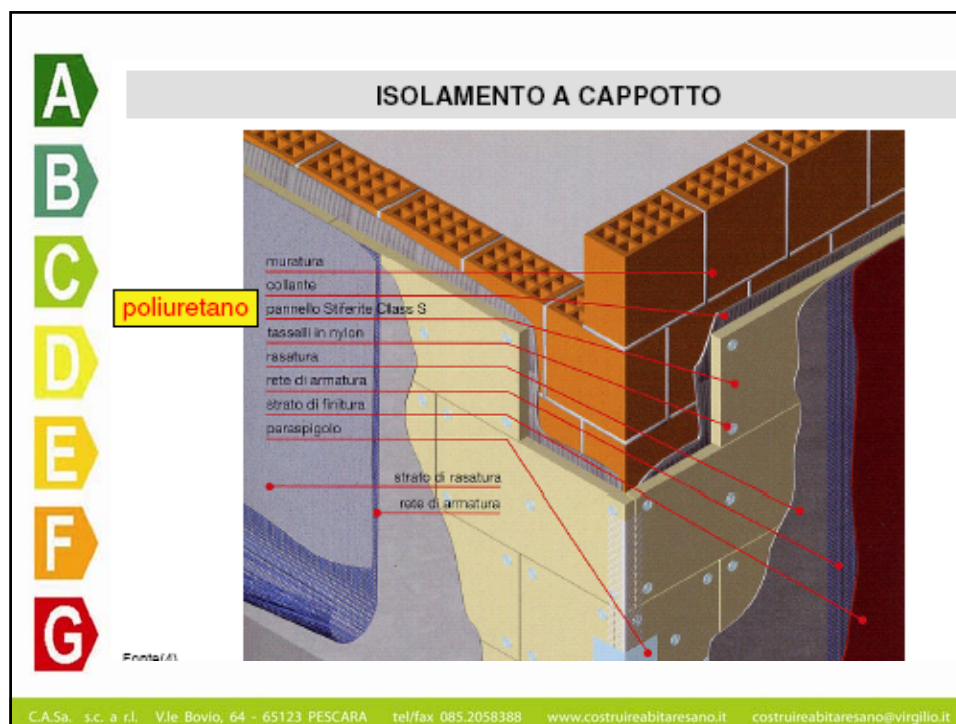
FINESTRA CON CORNICE RASATA

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaesano.it costruireabitaesano@virgilio.it









**ISOLAMENTO A CAPPOTTO**

**Cappotto esterno in fibra di legno**

Diffutherm  
Elemento coibente in  
fibra di legno  
Rasante  
Rete di armatura  
Rasante  
Rivestimento murale  
Pittura

**Dati tecnici**  
Pannello coibente in fibra di legno:  
WF - EN 13171 - T4 - CS(10/Y)70 - TR5 - WS1.0 - MU5 - AF100

Parametri	Unità	Valore
Peso spec.	kg/mm <sup>3</sup>	190
Conducibilità termica $\lambda_0$	W/mK	0,044
Sollecitazione a compressione al 10% di deformazione	N/mm <sup>2</sup>	≥0,07
Resistenza a trazione perpendicolare alle facce	N/mm <sup>2</sup>	≥0,005
Capacità termica spec. c	J/kgK	2100
Fattore di resistenza alla diffusione	$\mu$	5
Resistenza al flusso d'aria	kPa s/m <sup>3</sup>	≥100
Coefficiente antincendio	BKZ	4,3
Classe di reazione al fuoco EN 13 501		E

**Composizione (spessore pannello 60 mm):**  
 Legno di conifera 96%  
 PVAc (collante bianco a base di acetato di polivinile) 3,5%  
 Paraffina 0,5%

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

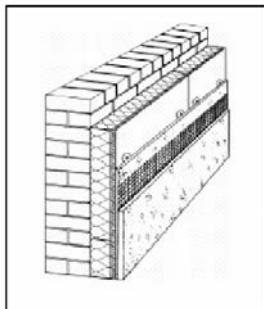


**A**

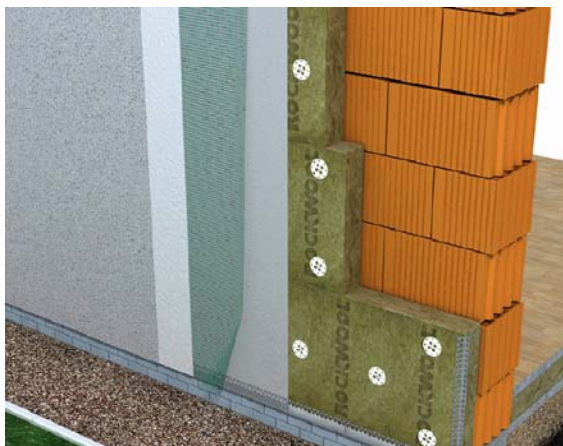
## ISOLAMENTO A CAPPOTTO

**B**

### Cappotto esterno in fibra di roccia

**C****D****E****F****G**

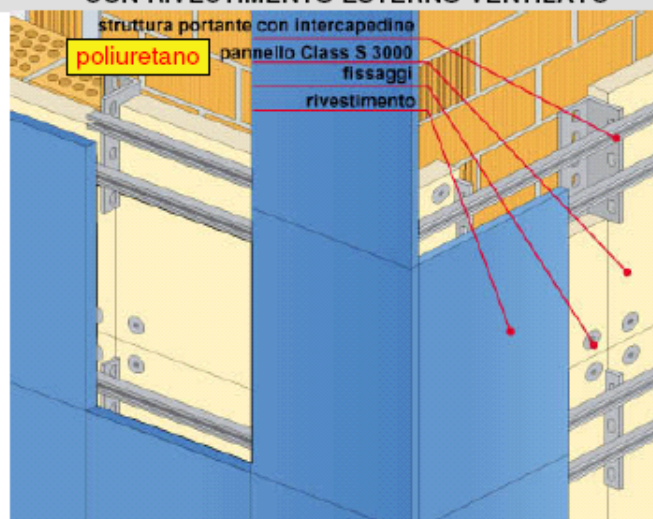
Isolamento a cappotto con pannello a doppia densità in lana di roccia legata da resine termoindurenti. Classe di reazione al fuoco A1



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

**A**

## ISOLAMENTO A CAPPOTTO CON RIVESTIMENTO ESTERNO VENTILATO

**B****C****D****E****F****G**

Fonte(4)

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

A

B

C


D

E

F

G

### ISOLAMENTO A CAPPOTTO CON RIVESTIMENTO ESTERNO VENTILATO



**COMPORTAMENTO ESTIVO**



**COMPORTAMENTO INVERNALE**

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA
tel/fax 085.2058388
[www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it)
[costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

A

B

C

D

E

F

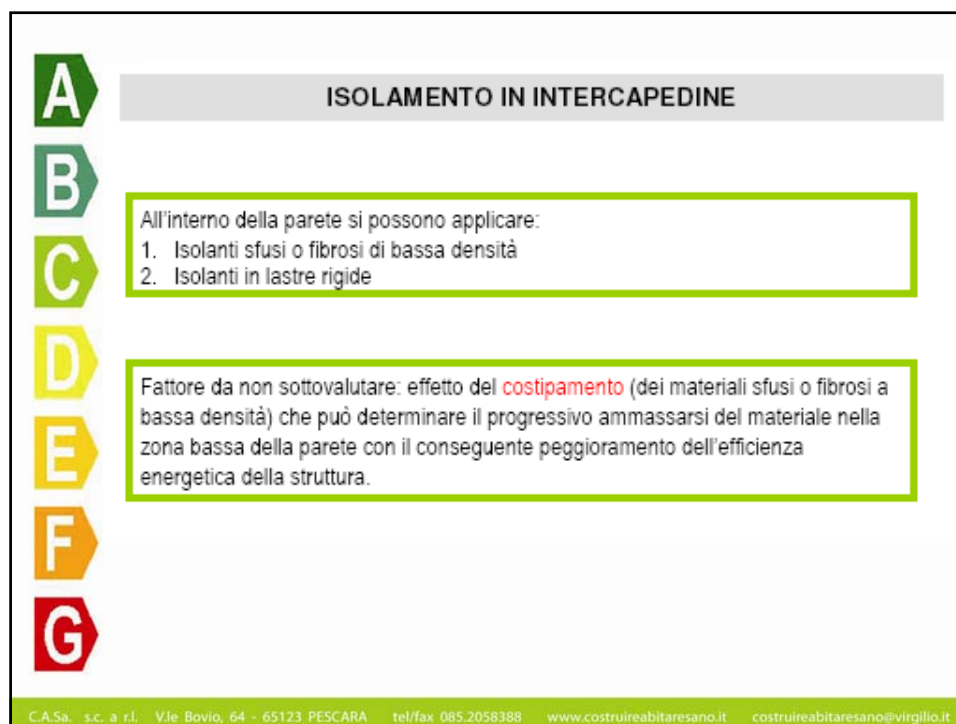
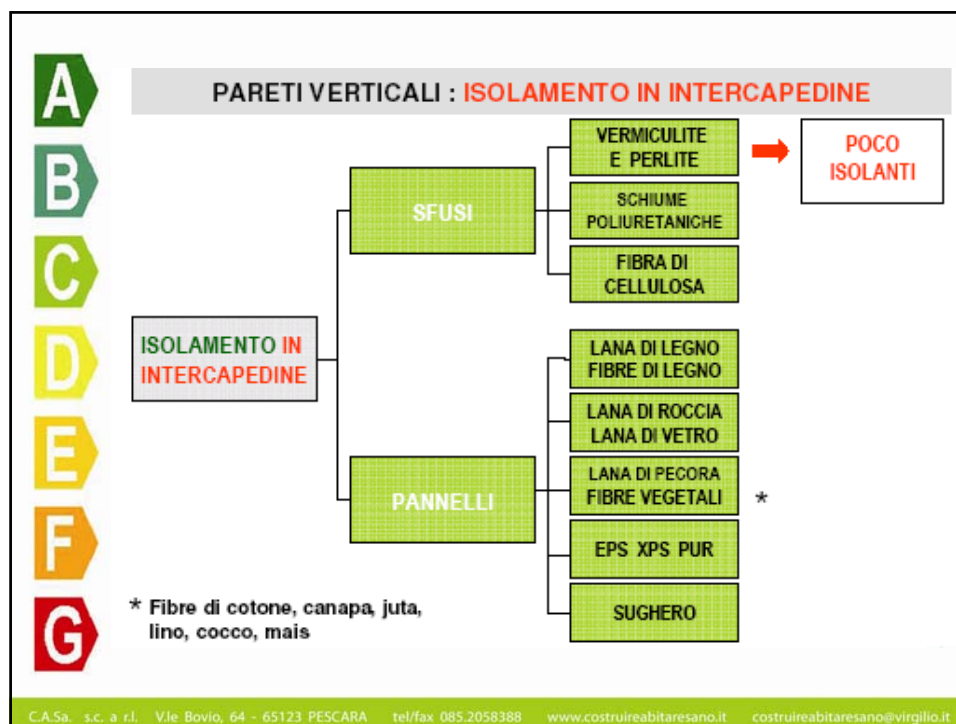
G

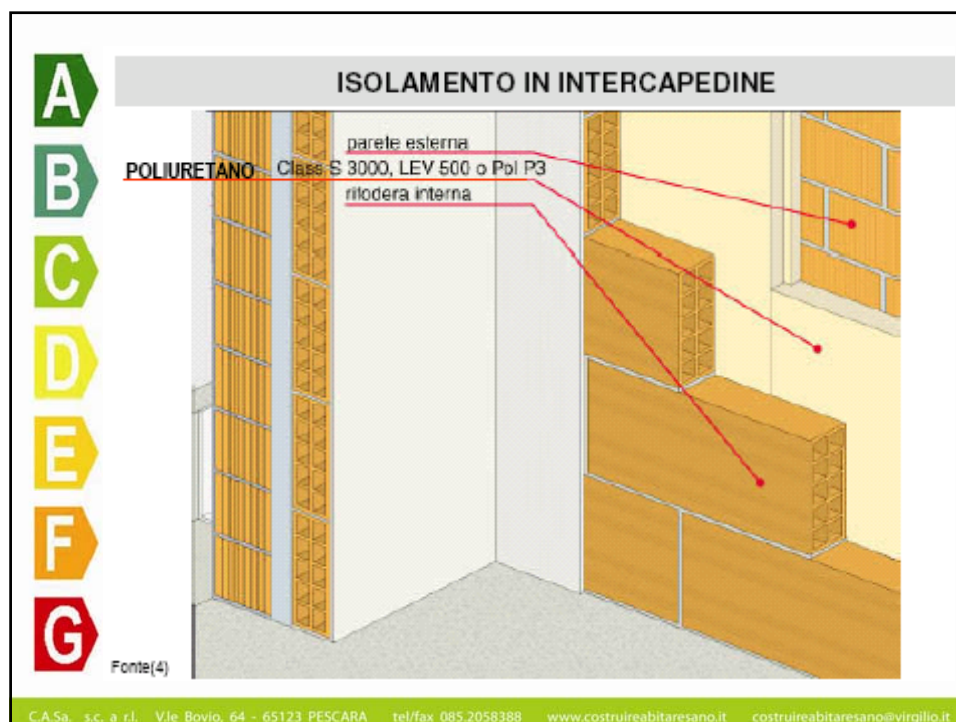
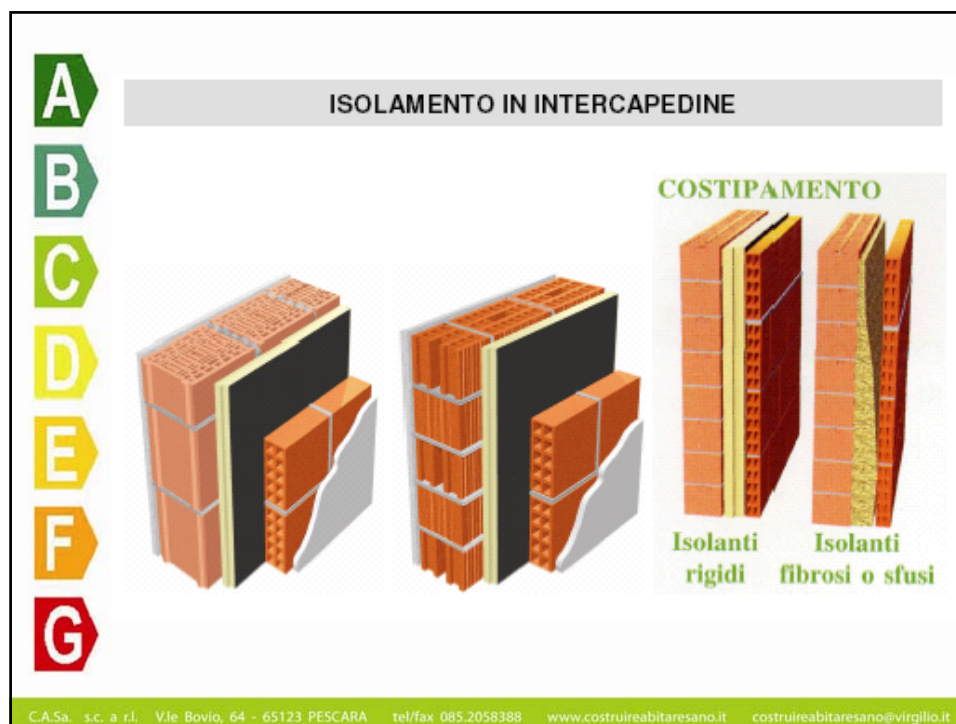
### ISOLAMENTO A CAPPOTTO CON RIVESTIMENTO ESTERNO VENTILATO





C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA
tel/fax 085.2058388
[www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it)
[costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)







- A
- B
- C
- D
- E
- F
- G

## ISOLAMENTO IN INTERCAPEDINE

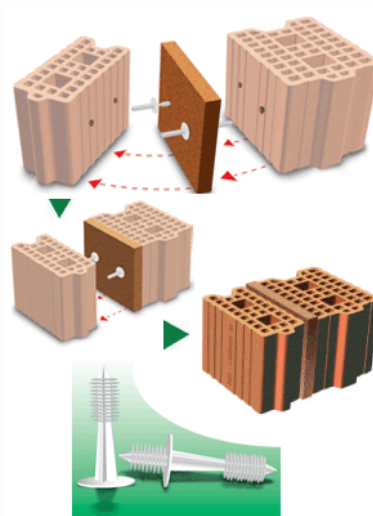
Sul mercato ci sono già dei prodotti pronti per la costruzioni dei muri ad intercapedine portanti



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

- A
- B
- C
- D
- E
- F
- G

## ISOLAMENTO IN INTERCAPEDINE



I blocchi EUROBRICK® sono realizzati assemblando meccanicamente un blocco in laterizio semipieno portante, una lastra in sughero un secondo laterizio semipieno, tramite tasselli doppi prodotti da FISCHER®.

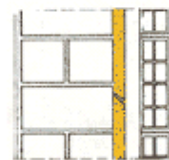
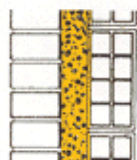
C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

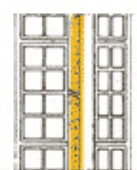
## ISOLAMENTO IN INTERCAPEDINE



LANA DI ROCCIA



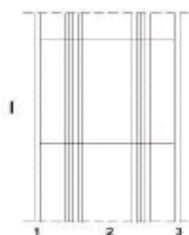
SUGHERO



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

## ISOLAMENTO IN INTERCAPEDINE

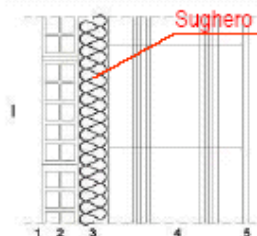


E

N.	DESCRIZIONE DELLO STRATO (dal finitimo verso l'esterno)	s (mm)	A (W/mK)	C (W/mK)
1	Intonaco di calce e sabbia	15	0.800	53.333
2	Mursatura in laterizio alveolato (pannelli esterni)	300	0.320	1.087
3	Intonaco civile esterno	15	0.800	53.333

SPESORE 330 SFASAMENTO 10.00 TRASMITTANZA  
scale (mm) (h.) TOTALE (W/mK) 0.875

Verifica termidignettica: la struttura non è soggetta a fenomeni di condensa



Sughero espanso con leganti

E

N.	DESCRIZIONE DELLO STRATO (dal finitimo verso l'esterno)	s (mm)	A (W/mK)	C (W/mK)
1	Intonaco di calce e sabbia	15	0.800	53.333
2	Mursatura in laterizio pannelli interni (perimetria 0.05%)	60	0.560	8.250
3	Pannelli di sughero espanso con leganti	70	0.045	0.643
4	Mursatura in laterizio alveolato (pannelli esterni)	200	0.320	1.083
5	Intonaco civile esterno	15	0.800	53.333

SPESORE 460 SFASAMENTO 16.20 TRASMITTANZA  
scale (mm) (h.) TOTALE (W/mK) 0.287

Verifica termidignettica: la struttura non è soggetta a fenomeni di condensa

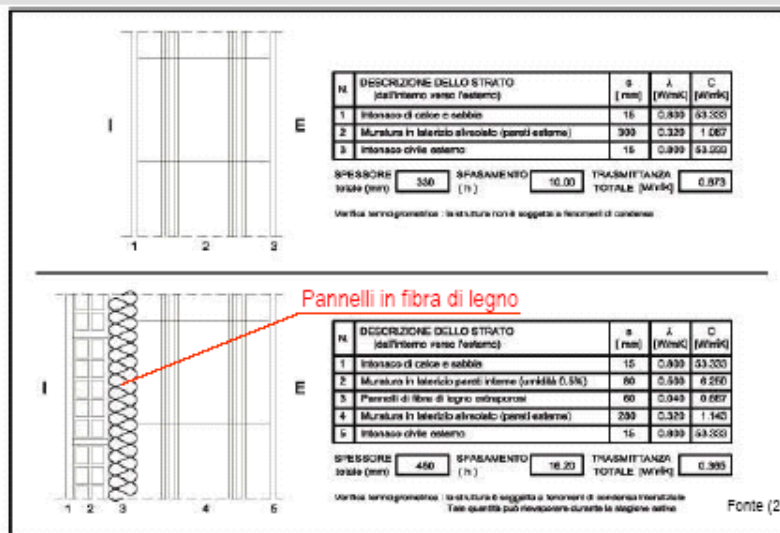
Fonte (2)

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it





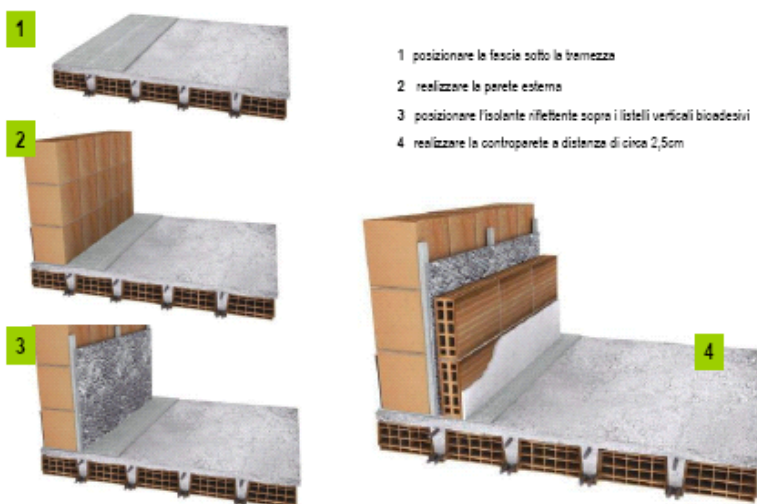
## ISOLAMENTO IN INTERCAPEDINE



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it



## ISOLAMENTO IN INTERCAPEDINE (con isolante riflettente)

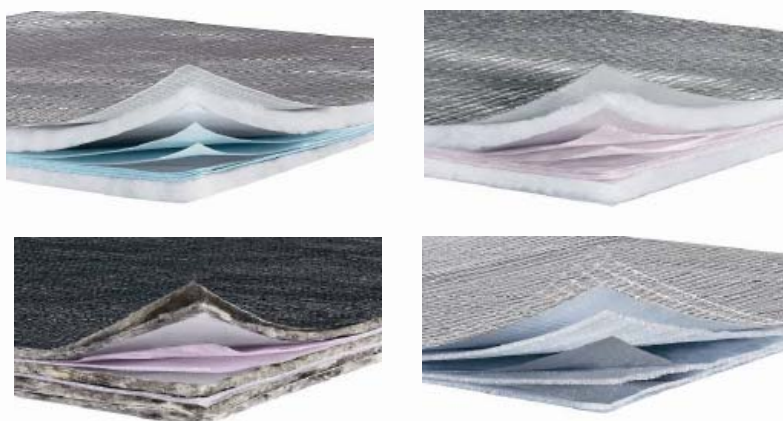


C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it



## ISOLAMENTO IN INTERCAPEDINE (con isolante riflettente)

E' un sistema di isolamento termico composto da una o più superfici riflettenti a bassa emissività confinanti con una o più intercapedini d'aria, dove per intercapedine d'aria si intende un'area completamente priva di materiali conduttivi.

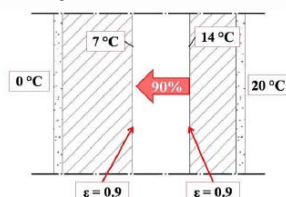


C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaesano.it costruireabitaesano@virgilio.it

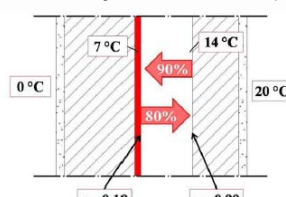


## ISOLAMENTO IN INTERCAPEDINE (con isolante riflettente)

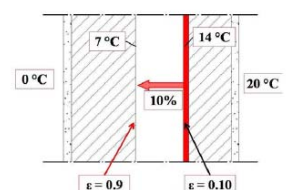
Ogni corpo emette una certa quantità di energia per effetto della sua temperatura assoluta e questa quantità dipende dalle caratteristiche superficiali del corpo. Il parametro che descrive la capacità effettiva di emettere energia è denominato "emissività" e descritto con la lettera epsilon  $\epsilon$ . L'emissività è quindi il rapporto tra la radiazione emessa dalla superficie di un corpo e la radiazione emessa dal corpo nero alla stessa temperatura. Rappresenta quindi l'attitudine della superficie di un materiale ad emettere energia sotto forma di irraggiamento per effetto della sua temperatura superficiale. E' quindi un valore compreso tra il seguente intervallo:  $0 < \epsilon < 1$ . Minore il valore di emissività, minore l'energia irradiata dalla sua superficie.



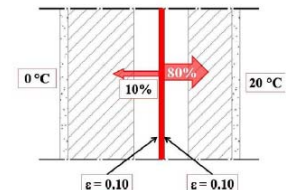
Caso A - superfici alto emissive (indicazioni qualitative)



Caso C - superficie basso emissiva (indicazioni qualitative)



Caso B - superficie basso emissiva (indicazioni qualitative)



Caso D - superfici basso emissive (indicazioni qualitative)

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaesano.it costruireabitaesano@virgilio.it

A

B

C

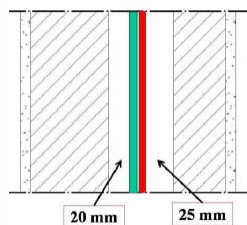
D

E

F

G

## ISOLAMENTO IN INTERCAPEDINE (con isolante riflettente)



- 1) Il posatore deve poter riconoscere la superficie basso emissiva/riflettente che non dovrà essere posata in aderenza a qualsivoglia superficie.
- 2) Tra la superficie basso emissiva e la superficie alto emissiva deve essere realizzata un'intercapedine di aria che rispetti le indicazioni del produttore/progettista
- 3) I componenti necessari alla posa delle pellicole riflettenti devono essere costituiti da materiale non termicamente conduttivo per evitare una prevalenza di trasmissione di calore per conduzione attraverso i ponti termici (orditure in legno o in materiale isolante).
- 4) I rivestimenti riflettenti sono ai fini della trasmissione del vapore delle barriere al vapore. Per poter funzionare in modo corretto deve essere assicurata la continuità del materiale; è consigliabile in fase di posa e chiusura dei giunti con nastri bassoemissivi adesivi.
- 5) La superficie riflettente per poter mantenere le sue caratteristiche deve rimanere "pulita" altrimenti varia peggiorando il valore di emissività.

Errore	Conseguenza	Gravità
Rivestimento riflettente posato in aderenza	Il sistema di isolamento riflettente non agisce sul meccanismo per irraggiamento e quindi ne viene compromessa completamente l'efficacia	XXXX
Intercapedine di dimensioni differenti rispetto alle indicate	E' importante non ridurre lo spessore altrimenti si perde una parte della resistenza termica "conduttiva" dell'aria. Nel caso si aumenti, oltre circa i 2 cm non si verificano conseguenze di sorta	X
Orditura in materiale conduttivo	Aumento delle dispersioni per contatto dovute alla presenza del ponte termico; possibile aumento di dispersione che possono vanificare l'impiego del materiale riflettente.	XXX
Lacerazione/ non continuità della barriera al vapore	Possibili fenomeni di migrazione del vapore localizzati e di possibile formazione di condensa interstiziale difficilmente evacuabile.	XX
Sporcamento della superficie riflettente	Aumento del valore di emissività della superficie.	XX

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

A

B

C

D

E

F

G

## ISOLAMENTO IN INTERCAPEDINE (con isolante riflettente)



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

## ISOLAMENTO IN INTERCAPEDINE (con isolante riflettente)



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

## PARETI VERTICALI : ISOLAMENTO A CAPPOTTO INTERNO

ISOLAMENTO A  
CAPPOTTO INTERNO

LANA DI LEGNO  
FIBRA DI LEGNO  
LANA DI ROCCIA  
LANA DI VETRO  
SUGHERO  
FIBRA DI CELLULOSA  
EPS XPS  
PUR  
VETRO CELLULARE



CON FINITURA  
ESTERNA IN  
CARTONGESSO

CON FINITURA  
ESTERNA IN  
CARTONGESSO

\* CON L'UTILIZZO DI  
MATERASSINI È NECESSARIA  
UNA STRUTTURA DI  
SUPPORTO

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it



**A****ISOLAMENTO A CAPPOTTO INTERNO****B**

Foderando le pareti (e anche soffitti) dall'interno si ottiene l'eliminazione delle muffe, un aumento della temperatura delle pareti e un miglioramento delle loro caratteristiche acustiche.

**C****D**

Questo tipo di isolamento consente di ottenere un ambiente che all'accensione dell'impianto si riscalda rapidamente perchè viene scaldata solo l'aria e non la struttura muraria.

**E**

Necessita di verifica della presenza di condensa

**F**

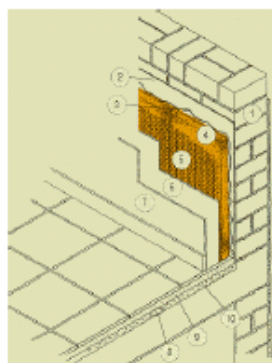
E' la soluzione migliore per edifici ad uso discontinuo: case per il weekend

**G**

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

**A****ISOLAMENTO A CAPPOTTO INTERNO****B****Il cappotto interno**

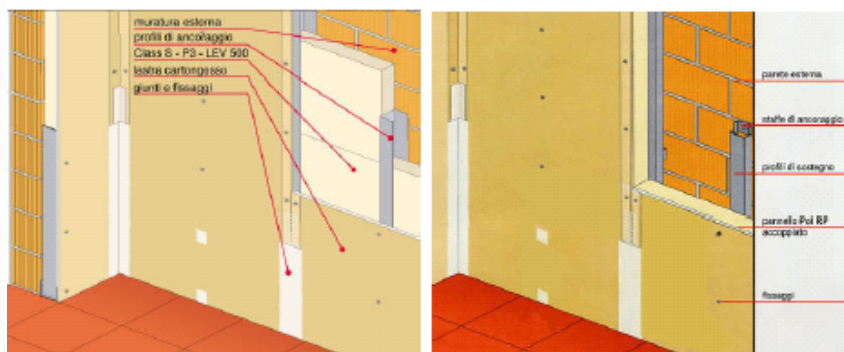
I pannelli verranno applicati sul lato interno della parete intonacata, pulita, sgrassata, priva di tracce di umidità e di eventuali vecchie pitture, mediante una pasta adesiva traspirante stesa su tutta la superficie dei pannelli. Successivamente alla stuccatura dei giunti con la stessa pasta adesiva, verrà posta in opera una rete in fibra di vetro su tutta la superficie del cappotto interno e si effettuerà la rasatura dei pannelli con la stessa pasta adesiva fino a copertura della rete. La finitura con velo di intonaco non dovrà superare i 3 mm di spessore e si dovranno utilizzare tinteggiature traspiranti.

**F****G**

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)



## ISOLAMENTO A CAPPOTTO INTERNO



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)



## ISOLAMENTO A CAPPOTTO INTERNO



**Campi di applicazione:** Pannello isolante a base di idrati di silicato di calcio per interni privo di fibre. Pannello isolante collaudato permeabile al vapore per garage sotterranei e soffitti di cantine nonché per isolamento di pareti interni di facciate.

Idoneo per edifici vecchi e nuovi con sottostrutture massicce (calcestruzzo, mattoni).  
Non adatto per costruzioni in legno di ogni tipo.

**Materiale di base:** • Materiale isolante derivato da minerali (farina di quarzo, idrato di calce, cemento) e sottoposto a idrofobizzazione acquosa. Mano di fondo a base di silicati, rossa su ambo i lati.

**Caratteristiche:**

- isolamento termico
- elevata permeabilità al vapore
- idrofobizzato
- non infiammabile
- consigliabile ecologicamente

**Lavorazione:**



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)



## ISOLAMENTO DELLE PARETI

### IL SISTEMA COSTRUTTIVO GASEBETON



GASEBETON® è un calcestruzzo cellulare espanso, maturato in autoclave, ottenuto da una miscela di sabbia, cemento e calce. Viene prodotto in blocchi e tavole di grande formato e di vario spessore.

#### Applicazioni:

- murature portanti (densità 500Kg/m<sup>3</sup>),
- tamponamenti, divisori (densità 400Kg/m<sup>3</sup>), contropareti e fodere.

Dal punto di vista termico ha delle proprietà isolanti ( $\lambda = 0,119 - 0,149 \text{ W/mK}$ ), ma bisogna fare molta attenzione alla posa in opera per evitare fessurazioni e crepe nell'accostamento con la struttura portante in c.a.: utilizzare collanti speciali e grappe in ferro.

## ISOLAMENTO DELLE PARETI

### IL SISTEMA COSTRUTTIVO GASEBETON

Valori di trasmittanza termica U di pareti monostrato in blocchi GASEBETON® intonacate con 1 cm (interno) + 1.5 cm (esterno), calcolati conformemente all'allegato M al D.Lgs. 311/2006 secondo UNI EN ISO 6946

(R<sub>si</sub>=0.13 m<sup>2</sup>K/W - R<sub>se</sub>= 0.04 m<sup>2</sup>K/W) considerando conduttività termiche di progetto maggiorate per tenere conto dei giunti di malta sottile e dell'umidità di esercizio secondo UNI EN ISO 10456 e UNI EN 12524.

$\lambda = 0.149 \text{ W/mK}$  per la densità 500 kg/m<sup>3</sup>

$\lambda = 0.119 \text{ W/mK}$  per la densità 400 kg/m<sup>3</sup>

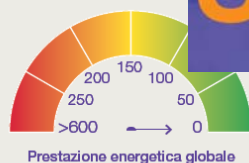


GASEBETON®	densità 400 kg/m <sup>3</sup>	densità 500 kg/m <sup>3</sup>
Spessore parete (cm)	Trasmittanza termica U (W/m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza termica U (W/m <sup>2</sup> K)
8	—	1.32
10	—	1.12
15	—	0.81
20	0.53	0.64
24	0.45	0.55
30	0.36	0.45
35	0.32	0.39
37,5	0.30	0.37
40	0.28	0.34



## ISOLAMENTO DELLE PARETI

La nuova linea di prodotto GASEBETON® ACTIVE massimizza le prestazioni di isolamento termico grazie ad una densità di 300 kg/m³ ed una conduttività termica di progetto di 0.086 W/mK, mantenendo tutte le pregevoli caratteristiche tipiche del calcestruzzo aerato autoclavato, vero materiale ecosostenibile, resistente al fuoco, al sisma ed ai rumori.



**U=0.17**

GASEBETON® ACTIVE il blocco prodotto in Italia per massime ecosostenibilità, in grado di garantire prestazioni da casa passiva senza isolanti aggiuntivi

Isolamento termico *						
Spessore	mm	240	300	360	400	480
Trasmittanza termica estazionale U	W/m²K	0.33	0.27	0.23	0.20	0.17
Trasmittanza termica periodica Y <sub>se</sub>	W/m²K	0.14	0.07	0.04	0.02	0.01
Inerzia termica	ore	9	11	14	16	19
Smorzamento S	-	0.44	0.27	0.16	0.12	0.10
Attenuazione t <sub>a</sub>	-	-	-	-	-	-
Isolamento acustico						
Spessore	mm	240	300	360	400	480
R <sub>a</sub>	dB	43	45	46	48	49
Resistenza al fuoco						
Spessore	mm	240	300	360	400	480
Resistenza al fuoco	Pariete non portante	-	-	-	-	-
				EI 240		

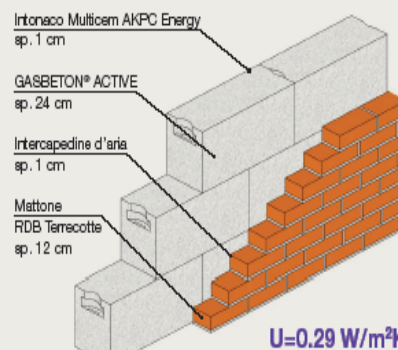
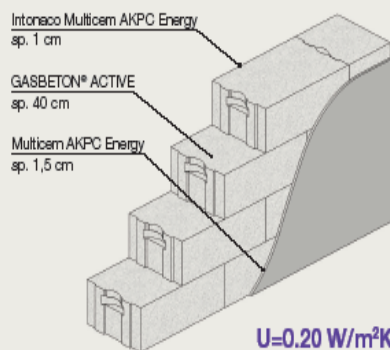
\* Prestazioni calcolate con conduttività termica maggiorata del 20% come imposto da norme nazionali vigenti



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it



## ISOLAMENTO DELLE PARETI



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

**A****ISOLAMENTO DELLE PARETI****B****BLOCCHI IN LATERIZIO PORIZZATO**

I blocchi in laterizio porizzato Poroton sono caratterizzati da una organizzazione interna con reticolo a trama ortogonale, setti di spessore normale, massa alleggerita e percentuale di foratura contenuta. Il valore di trasmittanza termica U, a seconda delle dimensioni dei blocchi, di una parete costituita da Poroton e intonacata sulle 2 facce varia da 0,80 a 0,60 W/m<sup>2</sup>K.

**C****D****E****F****G****BLOCCHI IN LATERIZIO ALVEOLATER**

Un elevato numero di file di camere in opposizione al flusso termico accompagnato da uno sfalsamento dei setti orizzontali allunga il "percorso" del calore.

Il valore di trasmittanza termica U, a seconda delle dimensioni dei blocchi, di una parete costituita da Alveolater e intonacata sulle 2 facce varia da 0,80 a 0,60 W/m<sup>2</sup>K.



[www.fantiniscianatico.it](http://www.fantiniscianatico.it)

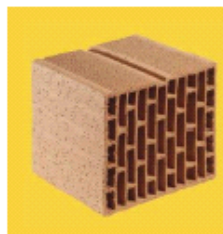
C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

**A****ISOLAMENTO DELLE PARETI****BLOCCHI IN POROTON DL 192**

Il valore di trasmittanza termica U, a seconda delle dimensioni dei blocchi, di una parete costituita da Poroton DL 192 e intonacata sulle 2 facce varia da 0,50 a 0,48 W/m<sup>2</sup>K.

**C****D****E****F****G****BLOCCHI IN LATERIZIO ALVEOLATER DL 192**

Il valore di trasmittanza termica U, a seconda delle dimensioni dei blocchi, di una parete costituita da Alveolater DL 192 e intonacata sulle 2 facce varia da 0,54 a 0,47 W/m<sup>2</sup>K.



[www.fantiniscianatico.it](http://www.fantiniscianatico.it)

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

**A**

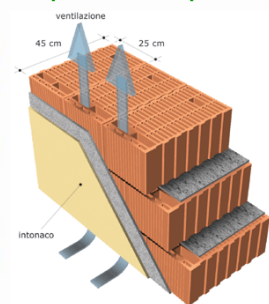
## Blocchi in argilla porizzati MICROTON

**B**

Il blocco è di dimensioni 45x25x19 cm con un peso del singolo elemento pari a circa 18 kg e foratura del 45 % che consente quindi di realizzare una muratura portante monostrato di 45 cm.

**C**

La microporizzazione ottenuta con l'aggiunta di farina di legno naturale nell'argilla di impasto aumenta la naturale capacità termica del cotto e la traspirabilità del prodotto finito.

**D****E****F**

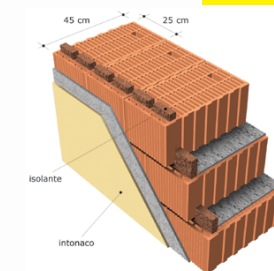
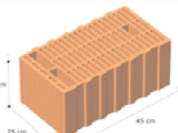
I laterizi MICROTON® sono esenti da elementi radioattivi ed in particolare dal CESIO 134 e CESIO 137 e NON CONTENGONO GAS RADON come da certificato n. CT 21/96 22202 del 18/06/96 Università degli Studi di Trieste

**G**

La geometria del blocco prevede anche due fori di dimensioni pari a 10,5 x 3,5 cm, posti sul lato esterno della muratura, e che consentono di ottenere:

a) una muratura esternamente ventilata (camera di ventilazione continua verticale);

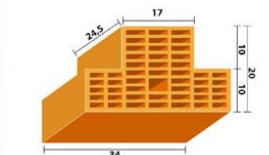
b) una muratura ad elevate prestazioni termiche (inserimento di elementi isolanti all'interno delle camere esterne).



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

**A**

## Blocchi in argilla porizzati TERMOFON

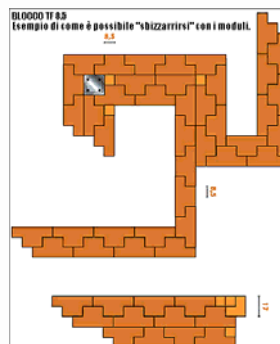
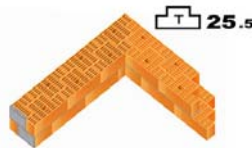
**B****C**

I blocchi sono certificati ANAB e per assenza di radon

**D**

La modularità dei blocchi permette:

- RINFORZARE GLI ANGOLI, MEDIANTE L'INSERIMENTO DI NERVATURE ARMATE.
- REALIZZARE MAZZETTE PER PORTE E FINESTRE
- ALLOGGIAMENTO DEGLI SCARICHI, CANALIZZAZIONI ED IMPIANTI CON ISOLAMENTI ACUSTICI E TERMICI LOCALIZZATI.
- RIDUZIONE DEI PONTI TERMICI IN PROSSIMITA' DI PILASTRI.
- MAGGIOR VELOCITA' IN CANTIERE, CON POSIZIONAMENTO DEI BLOCCHI GIA' PREVISTO IN DISEGNO, RIDUZIONE DEGLI SPRECHI DI MATERIALE.

**E****F****G**

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it





## Blocchi in argilla porizzati POROTHERM bio-plan

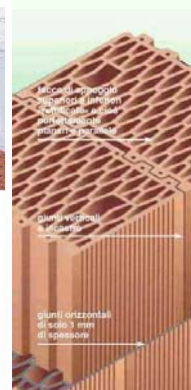
Porotherm Bio-Plan sono blocchi ad incastro "rettificati", cioè elementi con facce di appoggio superiori e inferiori perfettamente planari e parallele. La rettifica, grazie all'avanzata tecnologia produttiva, è un processo che permette di spianare con estrema precisione le superfici superiori e inferiori del blocco.

### Vantaggi

I blocchi e la malta Porotherm Bio-Plan permettono di ottenere:

- straordinari incrementi delle prestazioni della muratura
- una sensibile diminuzione dei tempi di costruzione (sino al 50 % in meno)
- un'eccezionale riduzione dei costi
- la resistenza a compressione della parete è superiore sino al 30 % di quella delle normali murature
- la diminuzione del consumo di malta è il 90 % in meno
- isolamento termico superiore al 20 %

L'unica differenza nella posa in opera è l'impiego di una malta speciale per giunti sottili Porotherm Bio-Plan, che si stende con un rullo, o per immersione del blocco, e si miscela con un normale trapano munito di mescolatore.



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)



## Parete in laterizio porizzato a setti sottili



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)





## Parete in laterizio porizzato a setti sottili



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)



## Parete in laterizio porizzato con disegno termicamente efficiente

Zona climatica	2006 (W/m <sup>2</sup> K)	2009 (W/m <sup>2</sup> K)	Spessore parete in blocchi a setti sottili
Zona C	0,57	0,46	cm 35 - 38
Zona D	0,50	0,40	cm 35 e posa con malta termica. In alternativa cm 38
Zona E	0,46	0,37	cm 38 e posa con malta termica. In alternativa, cm 48
Zona F	0,44	0,35	cm 48

I blocchi a setti sottili sfruttano al meglio le proprietà dell'aria in quiete all'interno delle cavità con un elevato numero di file di fori nel senso perpendicolare al flusso termico. Purtroppo, in Italia questa tecnica può essere applicata ai soli elementi di tamponamento.



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

**A****Mattone in laterizio con isolante incorporato****B**

Poroton T9, prodotto da Schlagmann Baustoffwerke in due differenti formati e presentato in anteprima al Bau 2007, è un mattone lucido rettificato in piano con isolamento in perlite incorporato, dotato di dentatura per giunti verticali senza malta e con densità in crudo  $\leq 650 \text{ kg/m}^3$ .

**C**

**Spessore: 300, 365 mm**  
**Trasmittanza: 0,28, 0,23 Wm<sup>2</sup>K**

**D****E****F****G**

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

**A****Mattone in laterizio a piccoli fori con isolante incorporato****B**

Coriso, prodotto da Unipor nelle sue versioni w8, w11 e w12 in base al valore della propria conducibilità termica, è un mattone rettificato in piano con isolamento termico incorporato in granulato minerale. Il prodotto è stato certificato nella versione w8 per la realizzazione di case passive, ma non è ancora disponibile sul mercato italiano.

**D**

Il mattone Coriso, inoltre, è caratterizzato da fori di piccola dimensione, che gli permettono di essere tagliato in cantiere senza modificare la bassa conducibilità termica che lo connota.

**E****F****G**

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

**A****Mattone in laterizio a piccoli fori con isolante incorporato****B**

I blocchi BLR sono disponibili nella versione per la posa a malta tradizionale e termica e nella versione rettificata "K" per la posa a colla.

**C**

Con l'impiego di lana di roccia di conduttività  $\lambda = 0,045 \text{ W/mK}$ , a completo riempimento delle cavità, si ottiene per una parete monostrato con blocco BLR rettificato e posato a colla dello spessore di 40 cm, una trasmittanza termica di  $U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$  mentre si ottiene un valore di  $U = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$  per lo stesso blocco, montato a malta ed intonaco tradizionale.

**D****E****F****G**

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

**A****Mattone in laterizio a piccoli fori con isolante incorporato****B****INSERTI IN NEOPOR®****C****D****E****F****G** **$U=0,24 - \text{W/m}^2\text{K}$** **THERMOK24**

	Conducibilità (W/mK)	Spessore (cm)	Spessore complessivo parete (cm)	Trasmittanza U (W/m²K)
Intonaco esterno tradizionale	0,93	1,5	41	<b>0,24</b>
THERMOK24 38 - 24 - 25 Inc. 38	0,095	38		
Intonaco interno tradizionale	0,54	1,5		

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

A

## Mattone in laterizio a piccoli fori con isolante incorporato

B

C

D

E

F

G



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

A

## ISOLAMENTO DELLE PARETI

B

### BLOCCHI IN CALCESTRUZZO DI ARGILLA ESPANSA

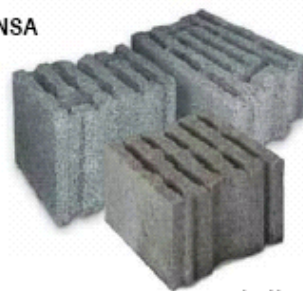
C

D

E

F

G



[www.lecobiocco.it](http://www.lecobiocco.it)  
[www.termoblocco.it](http://www.termoblocco.it)

Manufatto in calcestruzzo di argilla espansa studiato per realizzare pareti in muratura. Le sue proprietà termiche derivano dal componente fondamentale, l'argilla espansa Termolite, un aggregato che, grazie alla struttura interna cellulare e alla scorza clinckerizzata esterna, assicura leggerezza e isolamento termo-acustico.  
A seconda del tipo di prodotto utilizzato (densità compresa tra 1600 e 900 Kg/m<sup>3</sup>) il valore della conducibilità termica è:  $0,22 \leq \lambda \leq 0,55$  W/mK

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)



A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

## ISOLAMENTO DELLE PARETI

### BLOCCHI IN CALCESTRUZZO DI ARGILLA ESPANSA



[www.lecablocco.it](http://www.lecablocco.it)

[www.termoblocco.it](http://www.termoblocco.it)



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

## ISOLAMENTO DELLE PARETI



0,19 - 0,29 W/m<sup>2</sup>K  
trasmissione termica

0,031-0,053 W/m<sup>2</sup>K  
trasmissione periodica

13,9 - 12,9 ore  
sfasamento



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)



**A**

## Murature con blocchi di cemento e fibre di legno

**B****C****D****E****F****G**

Il legno viene macinato, poi mineralizzato con l'aiuto del cemento; l'impasto così ottenuto, tramite una blocchiera viene trasformato in blocchi solidi. In questo modo la struttura porosa, che è molto importante per la traspirazione della muratura, non viene distrutta.

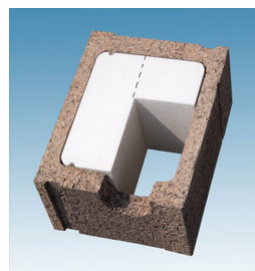


I blocchi a cassero vengono posati a secco, eliminando in questo modo i diversi inconvenienti causati dall'utilizzo della malta, successivamente riempiti in calcestruzzo, garantendoci in questo modo un'ottima struttura portante.

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

**A**

## Murature con blocchi di cemento e fibre di legno

**B****C****D****E****F****G**

Per facilitare l'esecuzione delle pareti ed eliminare completamente i ponti termici esistono una serie di pezzi speciali.

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

**A****Murature con blocchi di cemento e fibre di legno****B****C****D****E****F****G****Blocco da 33 cm**

Isolamento in grafite 9 cm

Trasmittanza termica U della parete intonacata  
0,32 W/mq KTrasmittanza termica periodica YIE  
0,0153 W/mqKIsolamento acustico (R'W) [D2mntw]  
55 dBFabbisogno di calcestruzzo  
125 l/mqPeso dei blocchi  
92 Kg/mqPeso della parete riempita in CLS non intonacata  
380 Kg/mqSpessore calcestruzzo  
16 cm

Resistenza al fuoco Classe REI 180

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

**A****Murature con blocchi di cemento e fibre di legno****B****C****D****E****F****G****Blocco da 38 cm**

Isolamento in sughero 12 cm

Trasmittanza termica U della parete intonacata  
0,28 W/mq KIsolamento acustico (R'W) [D2mntw]  
55 dBFabbisogno di calcestruzzo  
125 l/mqPeso dei blocchi  
96 Kg/mqPeso della parete riempita in CLS non intonacata  
396 Kg/mqSpessore calcestruzzo  
16 cm

Resistenza al fuoco Classe REI 180

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it



A

B

C

D

E

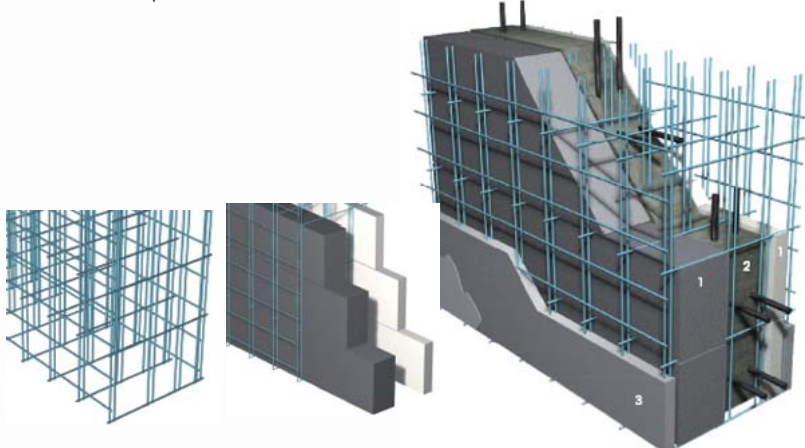
F

G

## ISOLAMENTO DELLE PARETI

Il modulo è costituito da una **trama tridimensionale realizzata con un filo d'acciaio galvanizzato**.

Il pannello, collocato verticalmente "in opera" con una doppia faccia di materiale isolante-cassero, si comporta come una struttura muraria portante isolata che esegue tre funzioni fondamentali per l'involucro edilizio: funzione strutturale, tamponamento e isolamento.



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaesano.it](http://www.costruireabitaesano.it) [costruireabitaesano@virgilio.it](mailto:costruireabitaesano@virgilio.it)

A

B

C

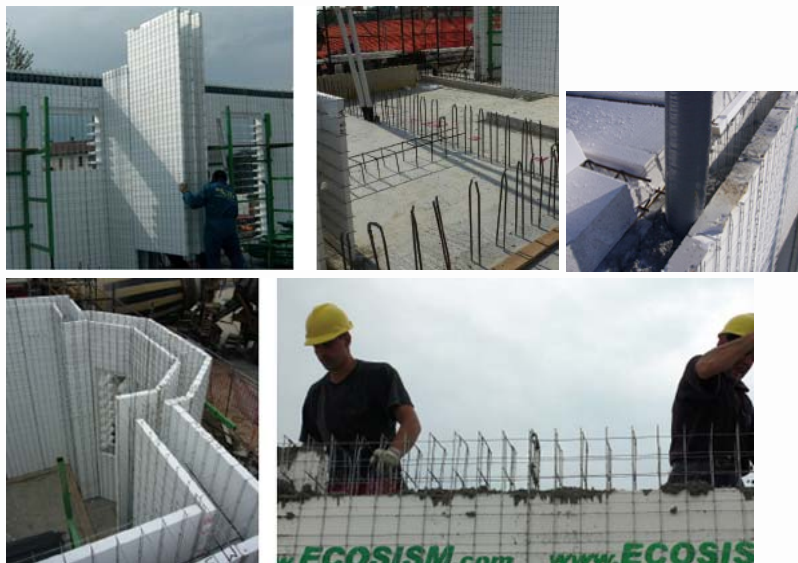
D

E

F

G

## ISOLAMENTO DELLE PARETI



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaesano.it](http://www.costruireabitaesano.it) [costruireabitaesano@virgilio.it](mailto:costruireabitaesano@virgilio.it)



A
B
C
D
E
F
G

## ISOLAMENTO DELLE PARETI



legno mineralizzato



sughero



faesite



lana di roccia



EPS bianco



EPS grigio con graffio



lana di vetro



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

A
B
C
D
E
F
G

## ISOLAMENTO DELLE COPERTURE



INCLINATE



PIANE

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)



A

B

C

D

E

F

G

## ISOLAMENTO DELLE COPERTURE

**FATTORI DA CONSIDERARE**

- Isolamento termico
- Resistenza compressione
- Comportamento a carico costante
- Limitato assorbimento d'acqua
- Permeabilità/impermeabilità al vapore
- Resistenza a temperature elevate
- Stabilità dimensionale
- Reazione al fuoco
- Facilità di applicazione
- Versatilità

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA
tel/fax 085.2058388
www.costruireabitaresano.it
costruireabitaresano@virgilio.it

A

B

C

D

E

F

G

## ISOLAMENTO DELLE COPERTURE

**PIANE:**

- A) tetto caldo
- B) tetto rovescio
- C) tetto giardino
- D) isolamento dall'interno (vedi cappotto interno)

**INCLINATE :** A) si posiziona l'isolante sotto le tegole e/o lamiera:

- ventilato
- non ventilato

B) in alternativa si possono coibentare le falde dall'interno (isolamento a cappotto interno)

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA
tel/fax 085.2058388
www.costruireabitaresano.it
costruireabitaresano@virgilio.it



## COPERTURE PIANE



- Se lo strato di protezione è realizzato con materiale sciolto, tale materiale è posato su uno strato separatore costituito da un tessuto non tessuto.
- Nel caso di copertura praticabile, lo strato di protezione può essere costituito da pavimentazione o lastre in cemento posate su piedini in materiale sintetico.
- Nel caso di copertura non praticabile la protezione può essere costituita da materiale sciolto (ghiaia, argilla espansa, ecc..)



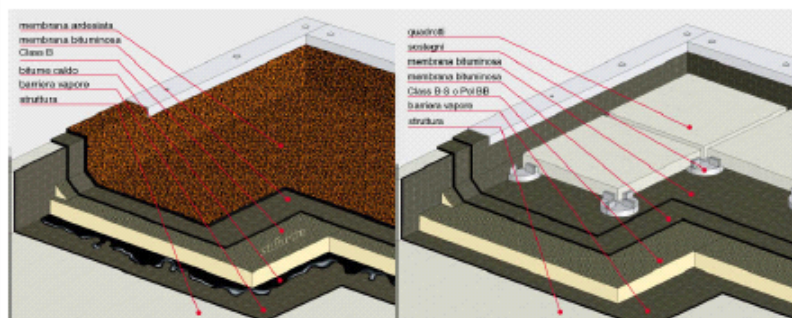
## COPERTURE PIANE - TETTO CALDO con impermeabilizzazione a vista

Tra le diverse tipologie di coperture quella che presenta le maggiori esigenze prestazionali è quella continua con manto impermeabile a vista privo di protezione pesante (pavimento, lastricato solare, terreno) e isolamento termico posto al di sotto del manto (tetto caldo)



A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

## COPERTURE PIANE - TETTO CALDO



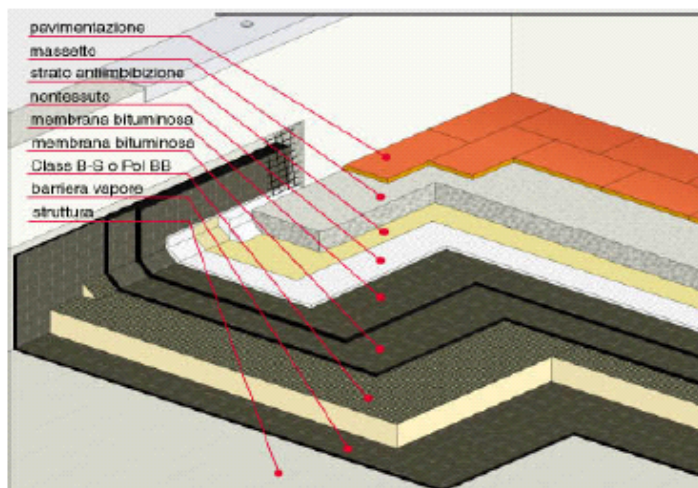
MANTO ARDESIATO

QUADROTTI SU SOSTEGNO

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

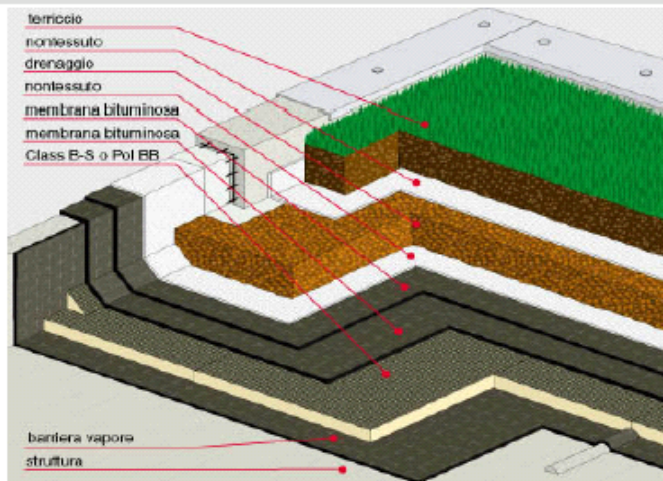
## COPERTURE PIANE - TETTO CALDO



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

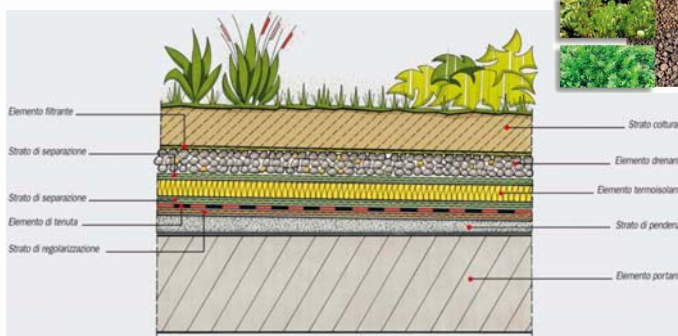
## COPERTURE PIANE - TETTO CALDO



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

## COPERTURE PIANE - TETTO CALDO



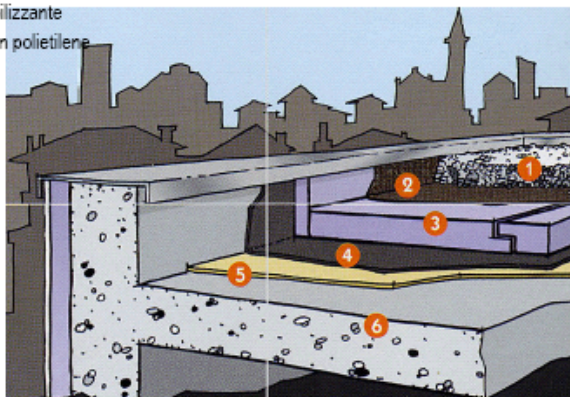
C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it





## COPERTURE PIANE - TETTO ROVESCIO

1. strato di ghiaia lavata
2. strato filtrante (tessuto non tessuto) tra il polistirene e la ghiaia
3. strato di polistirene estruso
4. strato di impermeabilizzante
5. strato di pendenza in polietilene
6. massetto in cls



TETTO ROVESCIO  
NON PRATICABILE

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it



## COPERTURE PIANE - TETTO ROVESCIO



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it



A

B

C

D

E

F

G

### COPERTURE PIANE - TETTO ROVESCIO

1. strato di rivestimento esterno
2. strato di ripartizione dei carichi (sottofondo in C.A. il cui spessore dipende dai carichi)
3. strato di protezione (carta Kraft, che impedisce al cls di infiltrarsi tra le lastre di polistirene)
4. strato di polistirene estruso
5. strato di impermeabilizzante
6. strato di pendenza in polietilene
7. massetto in cls

**TETTO ROVESCIO  
PRATICABILE**

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaesano.it costruireabitaesano@virgilio.it

A

B

C

D

E

F

G

### ESEMPI DI ISOLAMENTO: COPERTURE A FALDA

**COPERTURA A  
FALDE**

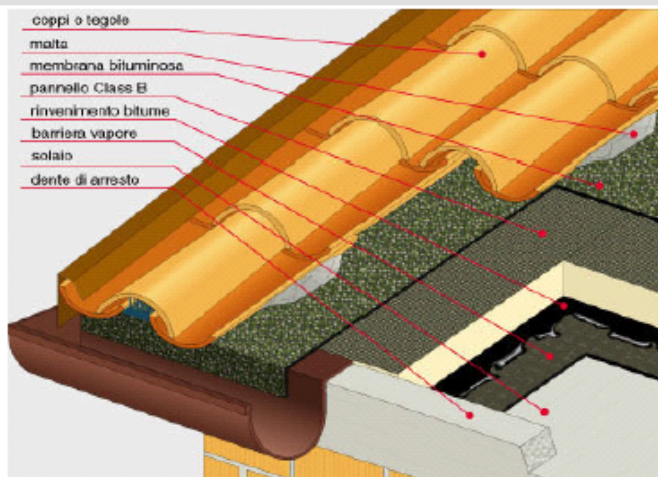
VENTILATA

NON VENTILATA

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaesano.it costruireabitaesano@virgilio.it

**A**  
**B**  
**C**  
**D**  
**E**  
**F**  
**G**

### COPERTURE A FALDA NON VENTILATA



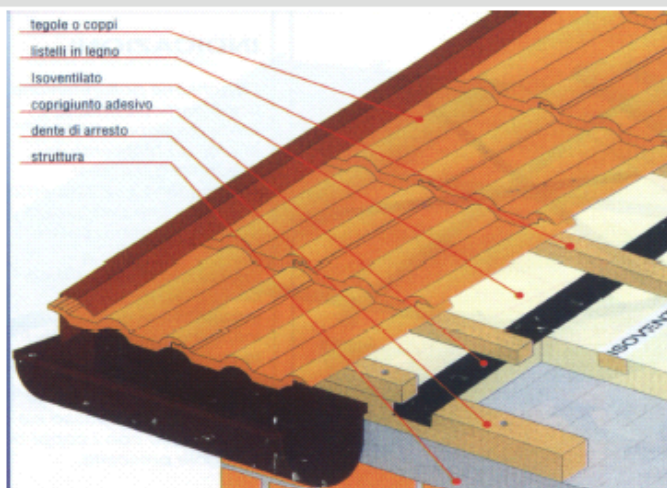
Fonte(4)

COPPI O TEGOLE MANTO DI SICUREZZA

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

**A**  
**B**  
**C**  
**D**  
**E**  
**F**  
**G**

### COPERTURE A FALDA NON VENTILATA



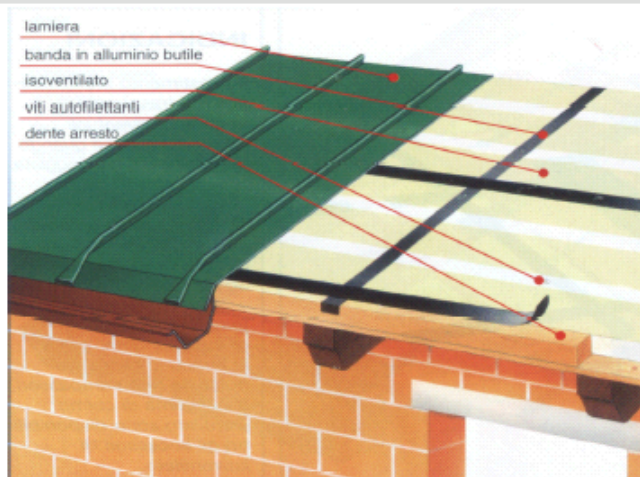
Fonte(4)

COPPI O TEGOLE CON LISTELLI DI SOSTEGNO

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

## COPERTURE A FALDA NON VENTILATA



Fonte(4)

LAMIERE

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

## COPERTURE A FALDA NON VENTILATA



Fonte(4)

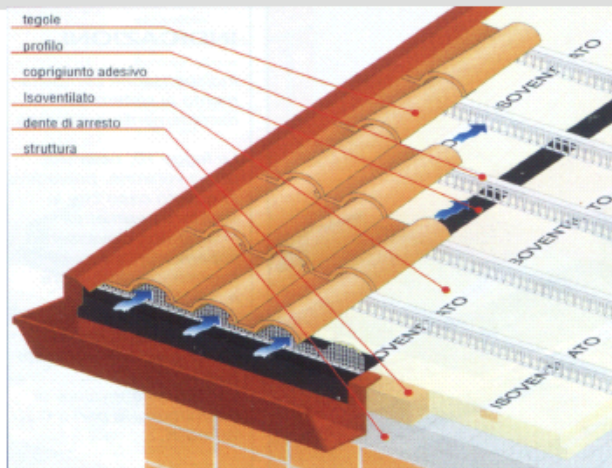
LASTRE SOTTOCOPPO

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it



A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

## COPERTURE A FALDA VENTILATA



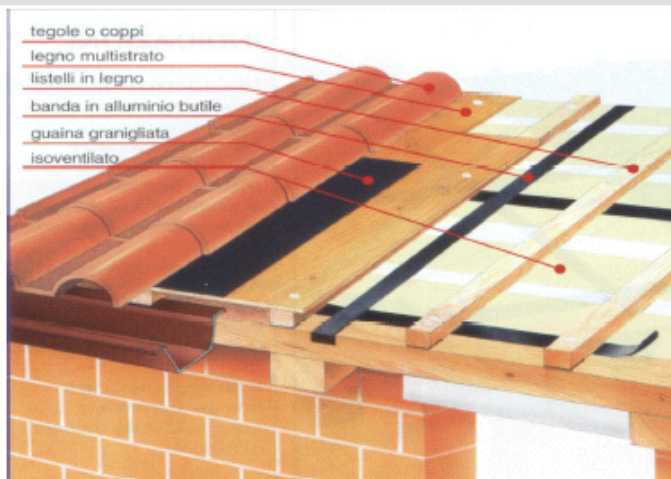
Fonte(4)

MICROVENTILATA

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

## COPERTURE A FALDA VENTILATA



Fonte(4)

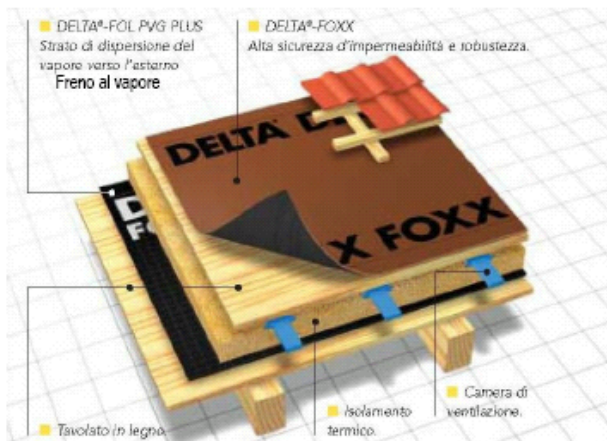
VENTILATA

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it



A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

## TETTI IN LEGNO



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

## COPERTURE A FALDA VENTILATA (con pannelli di lana di legno)



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

A
B
C
D
E
F
G

### TETTO VENTILATO IN CALCESTRUZZO (con isolante riflettente in polietilene)

**1**



**2**



**3**



**4**



**5**



- 1 stendere uno strato di guaina impermeabilizzante, sopra il quale vanno posati i listelli in legno
- 2 posizionare l'isolante riflettente sopra i listelli di legno e unire le giunture con nastro in alluminio
- 3 realizzare 2 ordini di listelli: il primo in senso verticale
- 4 il secondo ordine di listelli in senso orizzontale, con un'interasse in funzione del tipo di coperture.
- 5 posa del colmo ventilato e del manto di copertura

 C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

A
B
C
D
E
F
G

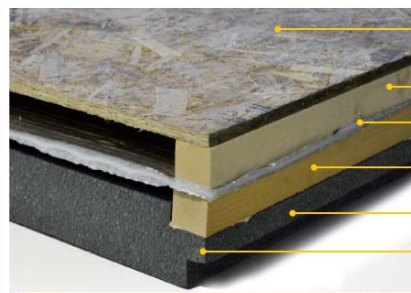
### TETTO VENTILATO IN CALCESTRUZZO (con isolante riflettente in polietilene)



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

## TETTO VENTILATO IN CALCESTRUZZO (con isolante riflettente in polietilene)



Pannello OSB/3 12 mm

Listello in legno per creare la seconda intercapedine d'aria (altezza intercapedine 4 cm)

Isolante termoriflettente **Over-foil 311**

Listello in legno per creare la prima intercapedine d'aria (altezza intercapedine 2,5 cm)

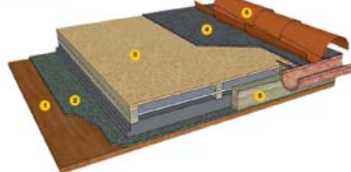
Pannello in polistirene espanso additivato di grafite

Battente ad "L" per l'incastro laterale dei pannelli e per impedire i ponti termici

Dati tecnici	Splendido 4	Splendido 6	Splendido 8
Dimensioni lunghezza	1,22 m	1,22 m	1,22 m
Dimensioni larghezza	1,22 m	1,22 m	1,22 m
Spaz. utile	1,408 m	1,408 m	1,408 m
Spessore tot. pannello	12,6 cm	14,6 cm	16,6 cm
Resistenza termica "R" totale*	<b>3,59 m<sup>2</sup>/K</b>	<b>4,24 m<sup>2</sup>/K</b>	<b>4,88 m<sup>2</sup>/K</b>
Trasmittanza termica "U" totale*	0,278 W/m <sup>2</sup> K	0,235 W/m <sup>2</sup> K	0,205 W/m <sup>2</sup> K
Pannello in EPS	EPS classe 100	EPS classe 100	EPS classe 100
Spessore	4 cm	6 cm	8 cm
Densità pannello	20 Kg/m <sup>3</sup>	20 Kg/m <sup>3</sup>	20 Kg/m <sup>3</sup>
Conduttività termica "λ" EN 12967	0,031 W/mK	0,031 W/mK	0,031 W/mK
Coeff. di resistenza alla diffusione del vapore "μ" EN 12096	30-70	30-70	30-70
Capacità termica specifica UNI EN 12524	1450 J/(kgK)	1450 J/(kgK)	1450 J/(kgK)
Resistenza a compressione al 10% di deformazione EN 826	100 kPa	100 kPa	100 kPa
Classe di reazione al fuoco	E	E	E
Over-foil 311			
Spessore	0,9 cm	0,9 cm	0,9 cm
Peso	520 g/m <sup>2</sup>	520 g/m <sup>2</sup>	520 g/m <sup>2</sup>
Resistenza termica "R" isolata in opera	2,30 m <sup>2</sup> /K	2,30 m <sup>2</sup> /K	2,30 m <sup>2</sup> /K
Resistenza termica "R" certificata UNI EN 12667:2002	1,90 m <sup>2</sup> /K	1,90 m <sup>2</sup> /K	1,90 m <sup>2</sup> /K

\* Valore di resistenza termica totale del pannello comprensivo della parte in EPS e del valore di Over-foil 311 isolata in opera in copertura.

1. Solai in legno o laterocemento
2. Tac. latero, legno, laterocemento o legno
3. Pannello polistirene (EPS) EN 12096
4. Manto impermeabile in guaina autoadesiva
5. Elemento di contenimento realizzato con latero o latero in calcestruzzo
6. Manto di copertura



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

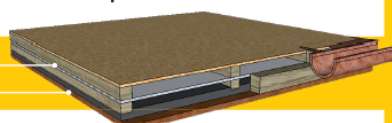
A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

## TETTO VENTILATO IN CALCESTRUZZO (con isolante riflettente in polietilene)

### Solaio in legno 2,5 cm isolato con pannello SPLENDIDO

Pannello SPLENDIDO

Assito in legno

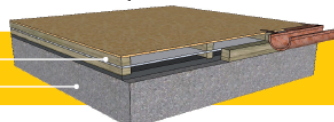


Tipo di pannello	TRASMITTANZA (W/m <sup>2</sup> K)	TRASMITTANZA PERIODICA Y <sub>1,s</sub> (W/m <sup>2</sup> K)
SPLENDIDO 4	0,245	0,204
SPLENDIDO 6	0,211	0,175
SPLENDIDO 8	0,186	0,153

### Solaio in laterocemento 22 cm isolato con pannello SPLENDIDO

Pannello SPLENDIDO

Solaio in laterocemento



Tipo di pannello	TRASMITTANZA (W/m <sup>2</sup> K)	TRASMITTANZA PERIODICA Y <sub>1,s</sub> (W/m <sup>2</sup> K)
SPLENDIDO 4	0,238	0,048
SPLENDIDO 6	0,206	0,041
SPLENDIDO 8	0,182	0,036

Valori a norma in tutte le Zone climatiche

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it



## TETTI IN LEGNO: TELI A RISPARMIO ENERGETICO

Come si può ottenere la riflessione del calore senza bloccare la traspirazione ?



Esistono in commercio delle **Termomembrane traspiranti** (sopra il cls o legno)

La termomembrana traspirante:

1. Riflette fino al 50 % dell'irradiazione di calore
2. Con la banda autoadesiva integrata, riduce il tasso di ricambio dell'aria fino al 30% diminuendo il fabbisogno energetico per il riscaldamento fino al 9%.
3. È costituita da tessuto non tessuto in poliestere altamente resistente allo strappo con rivestimento aperto alla diffusione del vapore acqueo in poliuretano, superficie superiore riflettente il calore e banda autoadesiva integrata sigillante
4. utilizzata per tetti inclinati e come protezione di facciate



## TETTI IN LEGNO: TERMOMEMBRANA IMPERMEABILE

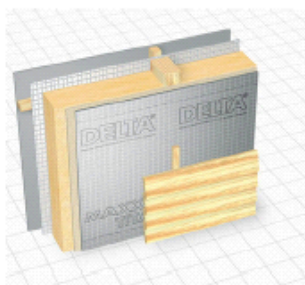
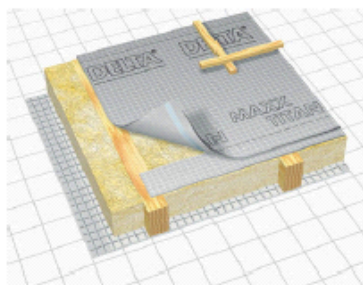
Termomembrana impermeabile – traspirante – riflettente





A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

## TETTI IN LEGNO: TELI A RISPARMIO ENERGETICO



Tetti e facciate con termomembrana traspirante

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

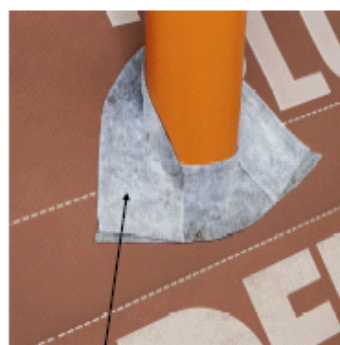
A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

## TENUTA ALL'ACQUA E ALL'ARIA

Come ottenere raccordi e sovrapposizioni ermetici:



Utilizzo di bande adesive integrate



Bande elastiche adesive

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

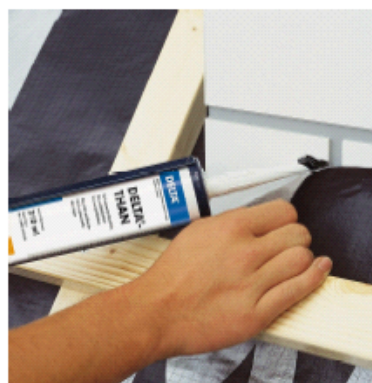
**A**  
**B**  
**C**  
**D**  
**E**  
**F**  
**G**

## TENUTA ALL'ACQUA E ALL'ARIA

Come ottenere raccordi e sovrapposizioni ermetici:



Bande universali ad alto potere adesivo



Colle a tenuta per raccordi o sovrapposizioni

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaesano.it](http://www.costruireabitaesano.it) [costruireabitaesano@virgilio.it](mailto:costruireabitaesano@virgilio.it)

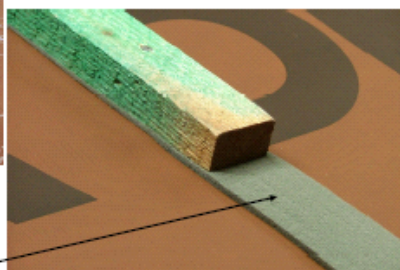
**A**  
**B**  
**C**  
**D**  
**E**  
**F**  
**G**

## TENUTA ALL'ACQUA E ALL'ARIA

Come ottenere raccordi e sovrapposizioni ermetici:



Bande sotto-listello sigillanti le perforazioni



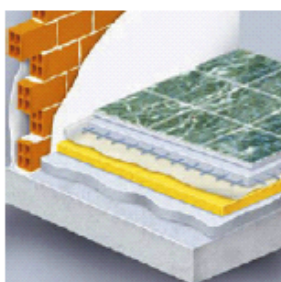
C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaesano.it](http://www.costruireabitaesano.it) [costruireabitaesano@virgilio.it](mailto:costruireabitaesano@virgilio.it)

**A****B****C****D****E****F****G**

## SOLAI

I pavimenti si possono coibentare:

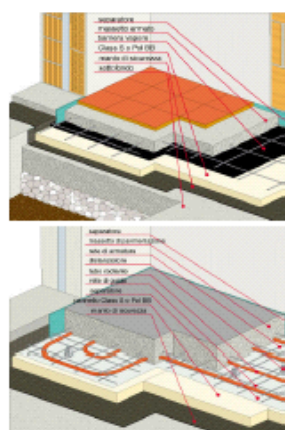
1. posando l'isolante sotto la pavimentazione o, se si tratta del primo solaio, intervenendo dall'esterno.
2. posizionando i pannelli isolanti al soffitto di un ambiente interno (vedi isolamento a cappotto interno) o di un porticato se si tratta di un solaio su pilotis



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

**A****B****C****D****E****F****G**

## I SOLAI



ISOLAMENTO DI SOLAI CONTRO TERRA,  
SOLAI RISCALDATI E NON RISCALDATI

- Resistenza alla compressione
- Facilità di applicazione
- Versatilità

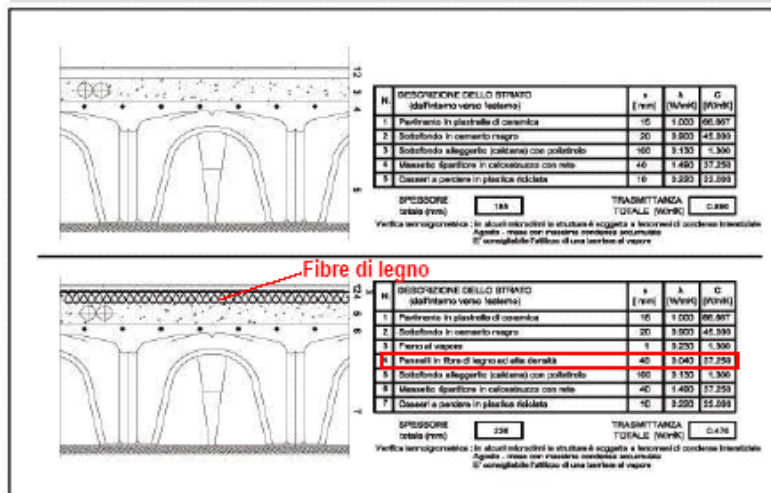
### ATTENZIONE

valutare sia la resistenza alla compressione  
istantanea che il comportamento a carico  
costante

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

## I SOLAI CONTROTERRA (con casseri a perdere in plastica riciclata)



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

## I SOLAI CONTROTERRA (con casseri a perdere in plastica riciclata)



C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 www.costruireabitaresano.it costruireabitaresano@virgilio.it