



### 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**



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



**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.



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



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

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



**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.

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****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**

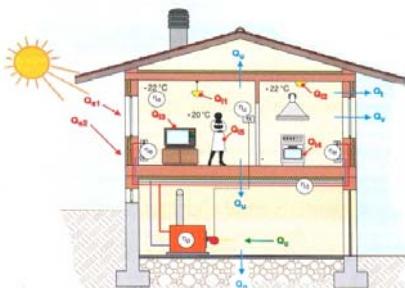
2) le dispersioni delle componenti trasparenti (finestre) verso l'esterno;

**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**

C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA

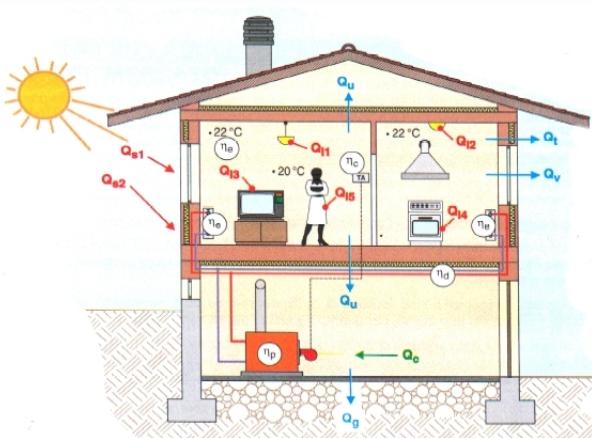
tel/fax 085.2058388

www.costruireabitaresano.it

costruireabitaresano@virgilio.it

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

**Il risultato del calcolo è il fabbisogno dell'edificio in condizioni invernali. Fabbisogno che viene utilizzato per il calcolo delle esigenze di energia primaria tramite l'applicazione della norma UNI TS 11300 parte 2.**

**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

**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<sub>l</sub>)** (*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<sub>f</sub>)** (*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 );



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 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.**



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 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 ( $\varepsilon$ );



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 rientramento.



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**

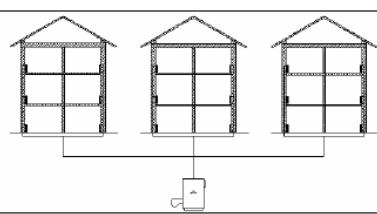
- la temperatura interna di regolazione per il riscaldamento;
- la temperatura interna di regolazione per il raffrescamento;
- il numero di ricambi d'aria;
- il tipo di ventilazione (aerazione, ventilazione naturale, ventilazione artificiale);
- il tipo di regolazione della portata di ventilazione (costante, variabile);
- la durata del periodo di raffrescamento;
- la durata del periodo di riscaldamento;

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

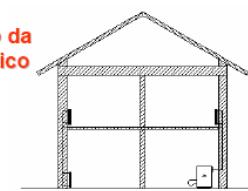
**UNI 11300/TS -1 Definizione sistema edificio-impianto**

**B**

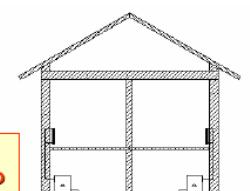
Al fine dei calcoli il sistema edificio-impianto è costituito da uno o più edifici (involucri edilizi) o da porzioni di edificio, climatizzati attraverso un unico sistema di generazione ad essi asservito

**C**

Più edifici serviti da un'unica centrale termica

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

Edificio servito da un'unica centrale termica



Porzione di edificio con impianto termico autonomo

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

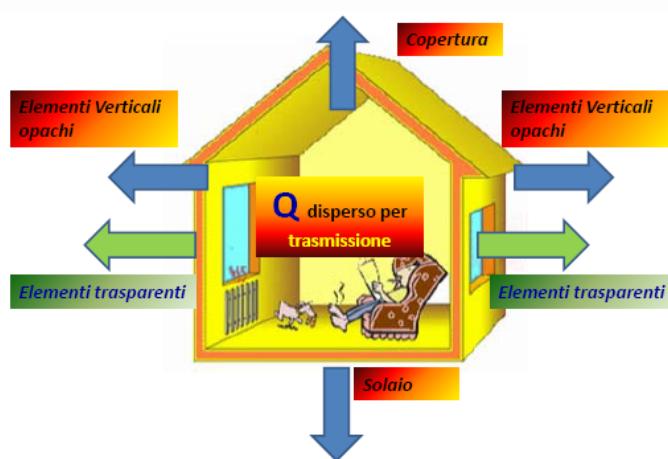
Per definire i **confini del volume lordo climatizzato** si considerano le dimensioni esterne dell'involturo;

- Per definire i **confini tra le zone termiche**, si utilizzano le superfici di mezzeria degli elementi divisorio.

**C****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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto: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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

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

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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

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

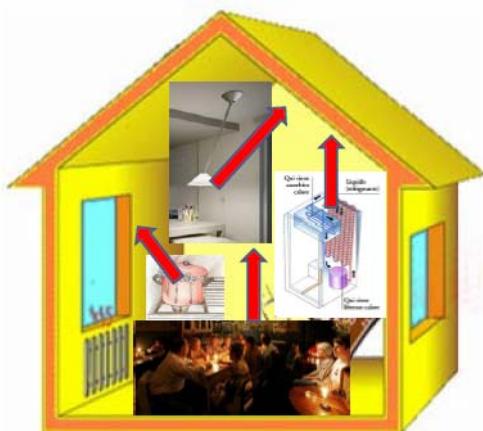
Gli Apporti positivi di calore Apporti Solari



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

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

### Gli Apporti positivi Apporti gratuiti interni



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**

### Schema riassuntivo degli scambi di calore

Apporti Solari



Perdite per  
trasmissione  
attraverso  
elementi  
opachi  
verticali

Trasmissione  
attraverso il tetto

Perdite per  
ventilazione

Trasmissione  
attraverso gli  
elementi  
trasparenti

Trasmissione  
attraverso il pavimento

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**

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



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

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

- $Q_{H,ht}$  è lo scambio termico per trasmissione nel caso di riscaldamento;
- $Q_{H,ve}$  è lo scambio termico per ventilazione nel caso di riscaldamento;
- $Q_{H,gn}$  è lo scambio termico totale nel caso di riscaldamento;
- $Q_{int}$  sono gli apporti termici interni;
- $Q_{sol}$  sono gli apporti termici solari;
- $\eta_{H,gn}$  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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

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

### Calcolo del fabbisogno termico dovuto alla trasmissione del calore nel periodo invernale

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

$$Q_{Htr} = Htr^* (Ti - Te) * t + \{ Fr^* \Phi r \} * t$$

Dove:

- $Q_{Htr}$  = lo scambio termico per trasmissione nel caso di riscaldamento
- $Htr$  = coefficiente di scambio termico globale per trasmissione della zona considerata espresso in W/K
- $Ti$  = Temperatura interna della zona espressa in °C
- $Te$  = 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)

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

**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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)



## La norma UNI EN ISO 6946: 1999

**"Calcolo della resistenza termica e trasmittanza termica delle superfici opache"**

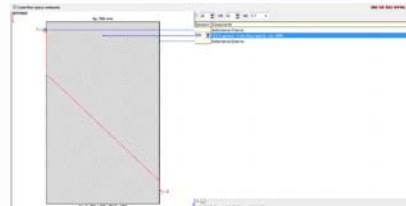
### Sintesi del contenuto della legge

RESISTENZA TERMICA	DI STRATI OMogenei SUPERFICIALE (fimin) 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 SPESSEZZO VARIABILE APPENDICE D CORREZIONE DELLA TRASMITTANZA TERMICA APPENDICE E ESEMPI DI CORREZIONE PER VUOTI D' ARIA APPENDICE ZA RIFERIMENTI NORMATIVI ALLE PUBBLICAZ. INTERNAZ. ED EUROPEE CORRISPONDENTI

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)

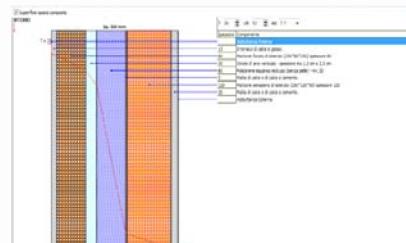


## Calcolo della trasmittanza termica U



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

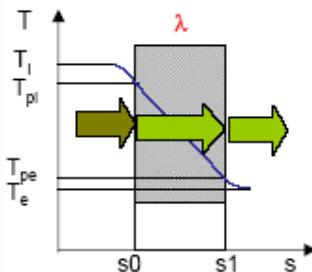
C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

**A**

### Calcolo della trasmittanza di una parete

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:

- **CONVEZIONE** tra l'aria interna del locale e la superficie interna della parete
- **CONDUZIONE** attraverso la parete costituita da uno o più strati
- **CONVEZIONE** tra la faccia esterna della parete e l'aria esterna

**B**  
**C**  
**D**  
**E**  
**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

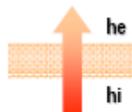
$T_e$  = Temperatura esterna

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

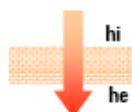
### Calcolo della trasmittanza di una parete: I coefficienti conduttivi limitinari $hi$ ed $he$

	Parete orizzontale		Parete verticale
	Flusso ascendente	Flusso discendente	Flusso orizzontale
$Rsi (=1/hi) (m^2K/W)$	0,10	0,17	0,13
$Rse (=1/he) (m^2K/W)$	0,04	0,04	0,04
$hi (W/m^2K)$	9,35	5,81	8,13
$he (W/m^2K)$	23,26	23,26	23,26

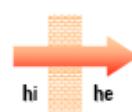
Parete orizzontale  
(flusso ascendente)



Parete orizzontale  
(flusso discendente)



Parete verticale (flusso orizzontale)



Il valore di  $Rse$  è calcolato per una velocità del vento  $v$  di 4 m/s, per una emissività di 0,9 e una temperatura di 0°

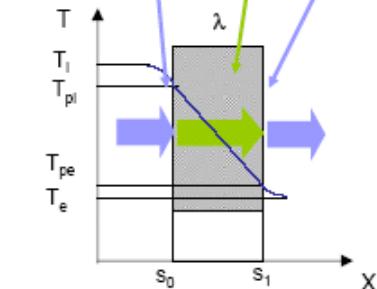
**A**

### Calcolo della trasmittanza di una parete omogenea

**B**

$$R_{tot} = R_{si} + R_{stelo\ omogeneo} + R_{se}$$

Resistenza liminare interna      Resistenza liminare esterna

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

$$U = \frac{1}{\left( \frac{1}{h_i} + \frac{s}{\lambda} + \frac{1}{h_e} \right)} = \frac{1}{R_{tot}}$$

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  $h_e$

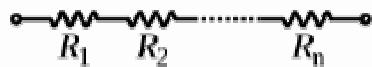
C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

**A**

### Calcolo della trasmittanza termica U

**B**

- 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.

**C**

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

$$R_t = \frac{1}{a_i} + R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n + \frac{1}{a_e}$$

Dove:

- 1/i è la resistenza liminare interna dovuta ai moti convettivi dell'aria contro la parete interna
- 1/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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

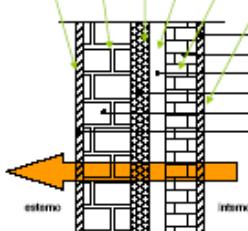
**A**

### 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

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

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



$1/h_i$  = resistenza termica di ammissione in cui  $h_i$  è il coefficiente limitare dello spessore interno della struttura misurato in  $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$

$s/\lambda$  = resistenza termica di uno o più strati di materiale omogeneo, in cui  $s$  è lo spessore misurato in m, e  $\lambda$  è la condutività termica del materiale misurata in  $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$

$1/C$  = resistenza termica di strati di materiale non omogeneo (per esempio mattoni forati), in cui  $C$  è la condutanza dello strato espressa in  $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$

$1/C_a$  = resistenza termica di eventuali intercapedini d'aria, espressa in  $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$

$1/h_e$  = resistenza termica di emissione in cui  $h_e$  è il coefficiente limitare sulla faccia esterna della parete misurato in  $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$

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**

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

**B**

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

**C**

$$R_i = s/\lambda$$

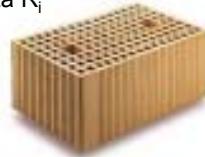
**D**

Dove:

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

**E**

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

**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****Il valore di calcolo della conduttività UNI 10351:1994****B**

- Il valore della Conducibilità 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/m³)	$\delta_a \cdot 10^{12}$ (kg/msPa)	$\delta_s \cdot 10^{12}$ (kg/msPa)	$\lambda_m$ (W/mK)	m %	$\lambda$ (W/mK)
<b>Fibre minerali ottenute da rocce felsipatiche</b>						
felti resintatti	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
<b>pannelli rigidi</b>						
	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>						
felti 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 toppe di altoforno</b>						
felti	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>						
malta 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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)**A****La conducibilità termica di un materiale****B****Conduttività termica****UNI 10351:1994****UNI EN ISO 10456: 2001****C**

Per ricavare il valore della conducibilità 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

**D**

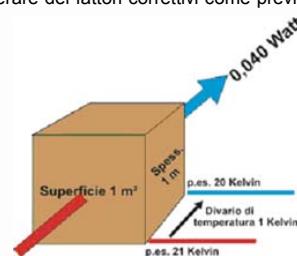
- se conosco il valore  $\lambda_d$  del materiale (verificata secondo la norma armonizzata europea che prevede come temperatura standard per le misurazioni 10°C) utilizzo direttamente questo valore perché tiene già conto dell'invecchiamento

**E**

- 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

**F**

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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)



### La conducibilità termica di alcuni materiali

MATERIALE	$\lambda$ [W/mK]
VETRO	1,0
GRANITO	2,79
GOMMA	0,13
MATTONE	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



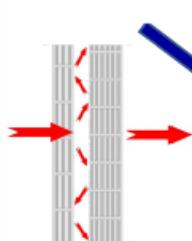
C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)



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

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

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



Resistenza termica d'intercapedine non ventilata

Spessore intercapedine d'aria mm	Basso del flusso termico		
	Ascendente	Orientale	Discendente
0	0,00	0,00	0,00
7	0,11	0,11	0,11
10	0,13	0,13	0,13
15	0,15	0,15	0,15
25	0,16	0,17	0,17
50	0,16	0,18	0,21
100	0,16	0,18	0,22
300	0,16	0,19	0,23

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**

**Esempio di calcolo della Trasmittanza**

TIPO DI STRUTTURA N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	Parete di tamponamento esempio 1		
		s [m]	C [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Intonaco interno di calce e gesso	0,02	0,7	1.400 0,029
2	Tavolato in mattoni fatti	0,08		6 800 0,200
3	Intercapedine d'aria	0,04		6,4 0,168
4	Poliuretano 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 di ammissione (1/h)			0,123
	Resistenza termica di emissione (1/h <sub>u</sub> )			0,043
	Resistenza termica totale (R) (m <sup>2</sup> K/W)			1,706
	Trasmittanza unitaria U (W/m <sup>2</sup> K)			0,586

SCHEMA DELLA STRUTTURA

ESTERNO ← INTERNO

**Tra i vari programmi di calcolo:  
PAN dell'ANIT**

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**

**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. A falda

  - 2.1 non ventilato
  - 2.2 ventilato

**SOLAI:**

1. Non riscaldati
2. Riscaldati

**DOVE POSIZIONARE L'ISOLANTE?**

■ PARETI  
■ SOLAI  
■ COPERTURE

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)

**PARETI VERTICALI**

The diagram shows three cross-sections of walls labeled A, B, and C from top to bottom. 
 - **A (Interstitial insulation):** Shows a wall with a central cavity containing yellow insulation panels. Labels indicate 'pannello termico Eps 50-3000, LCN 500 e PFO, PT' and 'Riduzione di fondo'.
 - **B (Internal cavity insulation):** Shows a wall with a central cavity containing orange insulation panels. Labels indicate 'pannello termico gommato Eps 50-3000, LCN 500 e PFO, PT' and 'Riduzione di fondo'.
 - **C (External cavity insulation):** Shows a wall with a central cavity containing blue insulation panels. Labels indicate 'pannello termico con velluto di polietilene chiaro e bianco, Eps 50-3000, LCN 500 e PFO, PT' and 'Riduzione di fondo'.
 Red arrows point from the labels to the respective insulation layers in each cross-section.

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

Fonte(4)

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)

**PARETI VERTICALI**

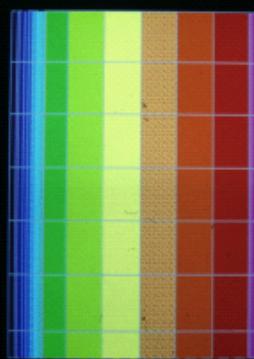
The diagram shows a vertical scale from A at the top to G at the bottom, with each letter enclosed in a chevron-shaped box. To the right of the scale, under the heading 'Fattori da considerare:', is a list of five factors:

- Isolamento termico
- Permeabilità/impermeabilità al vapore
- Assorbimento d'acqua
- 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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)



### ISOLAMENTO A CAPPOTTO ESTERNO



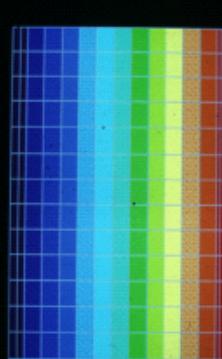
(°C)

20.0  
18.0  
16.0  
14.0  
12.0  
10.0  
8.0  
6.0  
4.0  
2.0  
0.0  
-2.0  
-4.0  
-6.0

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)



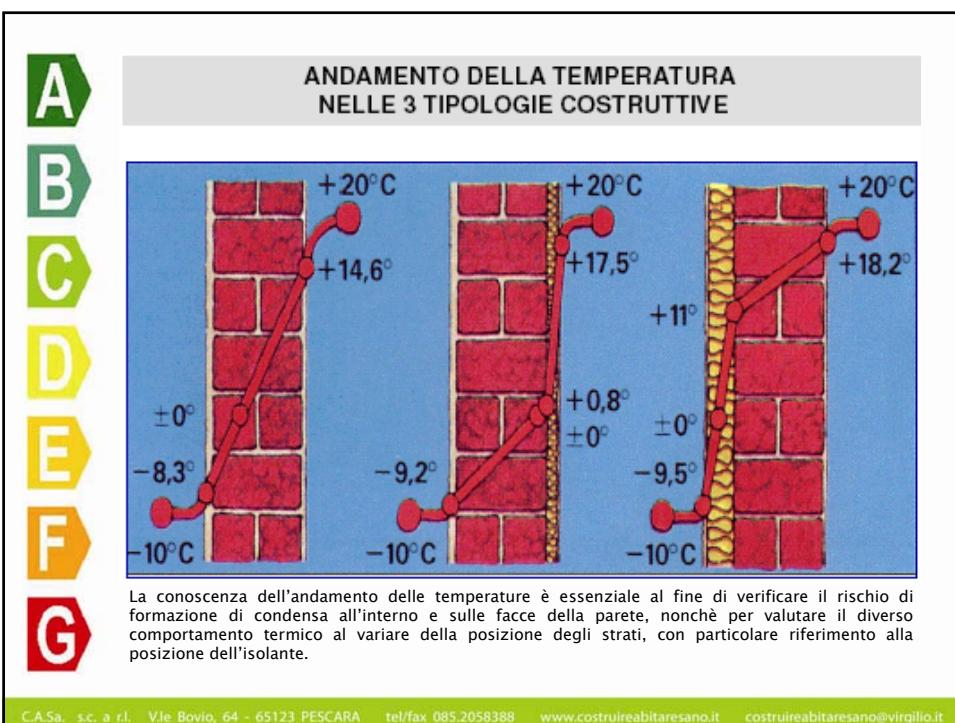
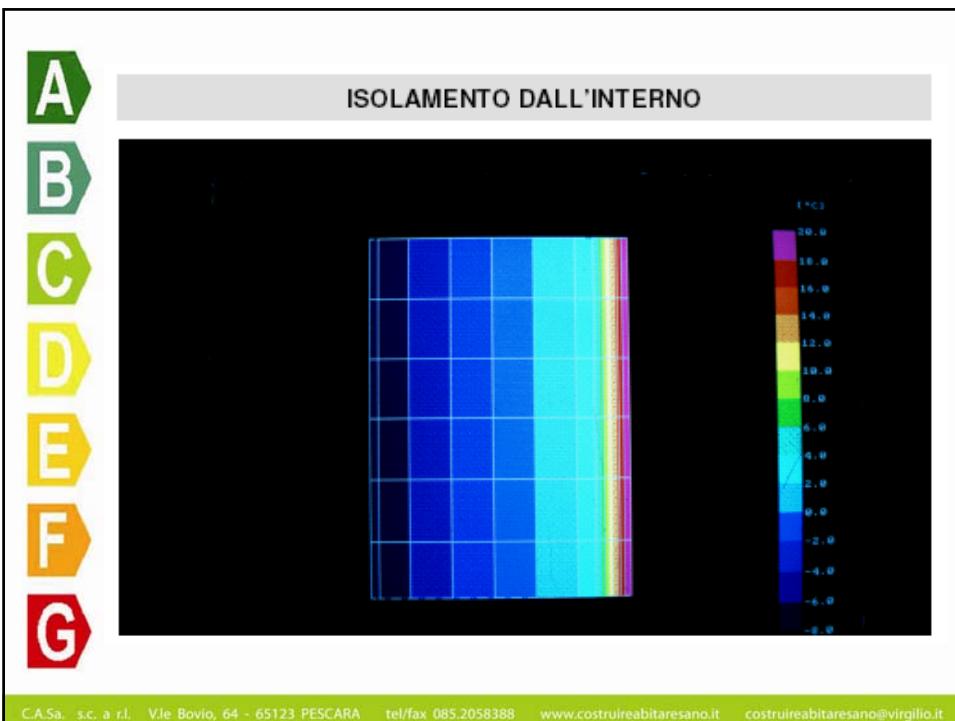
### ISOLAMENTO IN INTERCAPEDINE



(°C)

20.0  
18.0  
16.0  
14.0  
12.0  
10.0  
8.0  
6.0  
4.0  
2.0  
0.0  
-2.0  
-4.0  
-6.0

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**

### QUALE PARETE?

- Le pareti devono essere ben isolate perché 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 a lievito (26 cm), intonaco (2 cm)	Intonaco (2 cm), forati (8 cm), isolante (4 cm), mattoni SLN (28 cm), intonaco (2 cm)	Cartongesso (1 cm), isolante (4 cm), mattoni (24 cm), laterizio a lievito (2 cm)	Cartongesso (1 cm), mattoni (24 cm), isolante (4 cm), intonaco (2 cm)	intonaco (2 cm), laterizio a lievito (30 cm), intonaco (2 cm)
$U = 0,406 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U = 0,412 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U = 0,57 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U = 0,572 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U = 0,885 \text{ W/m}^2\text{K}$

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**

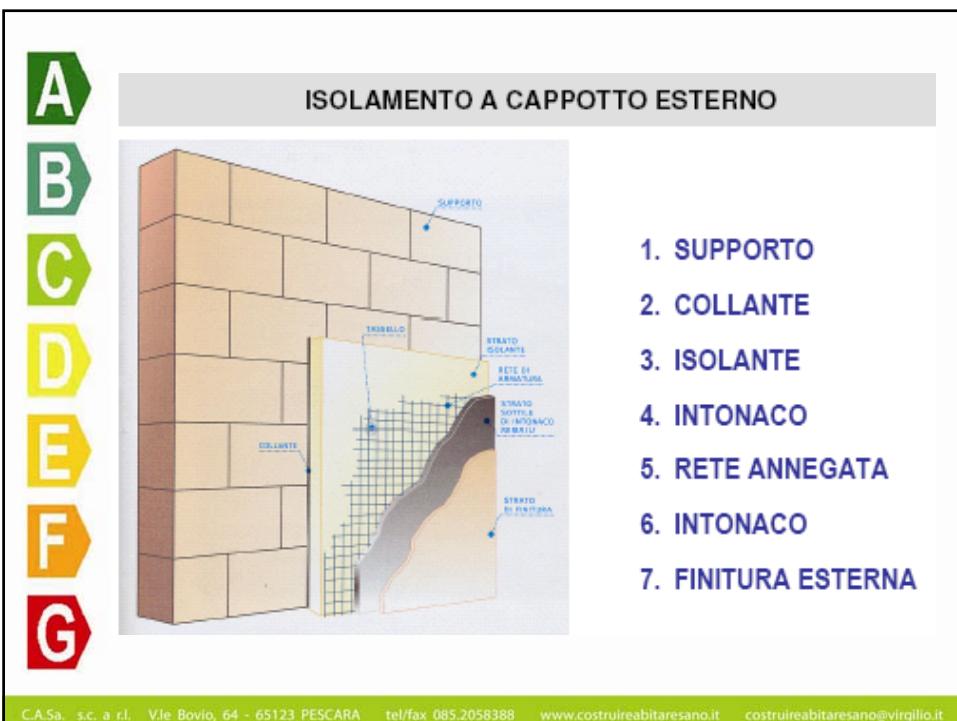
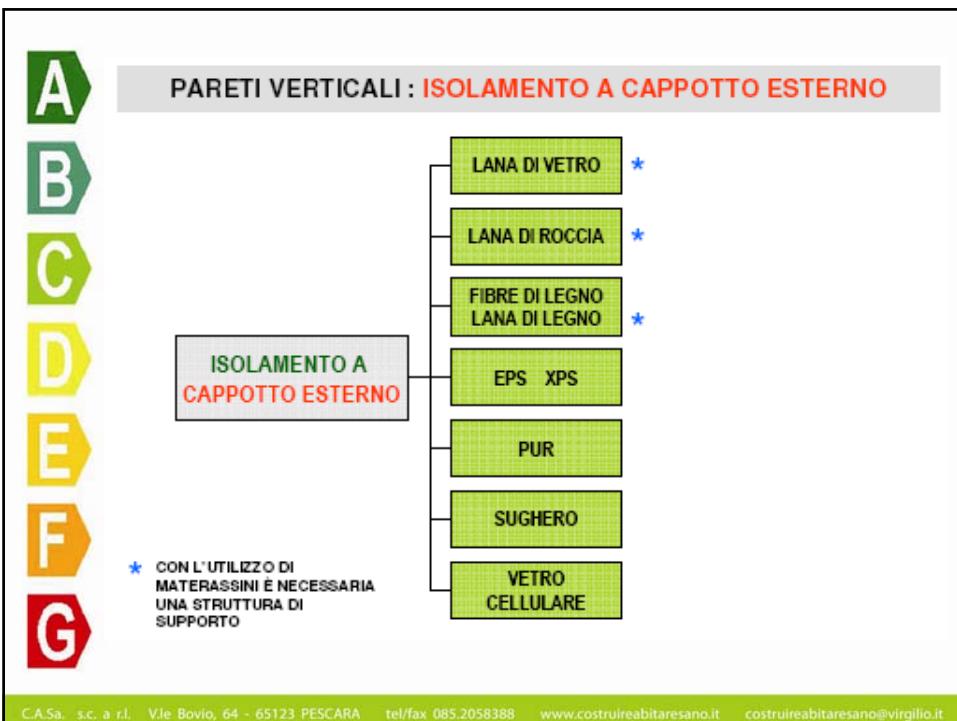
**G**

### ISOLAMENTO A CAPPOTTO ESTERNO E' IL MIGLIORE

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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

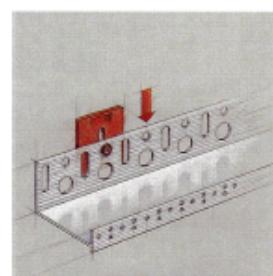


**A****ISOLAMENTO A CAPPOTTO ESTERNO****B****Posa in opera****C**

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

**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 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****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 A CAPPOTTO CON INTONACO – posa in opera****B**

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).

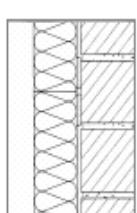
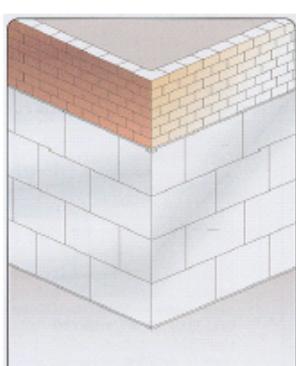
**C****D****E****F****G**

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 sottostendi con piccole differenze di planarità ( $\pm 5\text{mm}$ )

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 CON INTONACO – posa in opera****B**

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

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

I pannelli dovranno risultare perfettamente accostati e la giunzione non dovrà essere visibile. Qualora fosse necessario, riempire un accostamento mal riuscito (apertura >2 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)

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 CON INTONACO – posa in opera

**B**

**C**

**D**

**E**

**F**

**G**

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**

ISOLAMENTO A CAPPOTTO

**B**

Esempio di cappotto NON CORRETTO

**C**

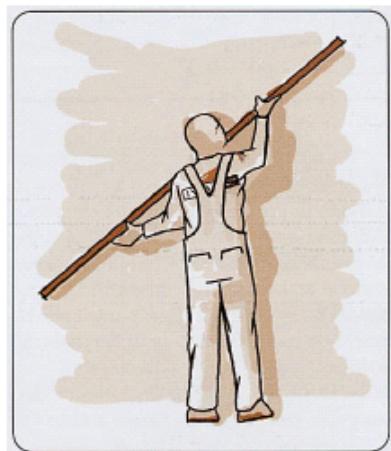
**D**

**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)

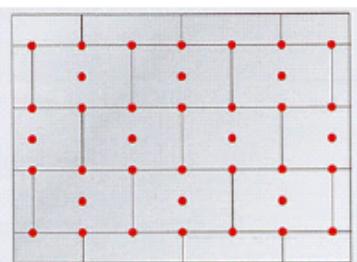
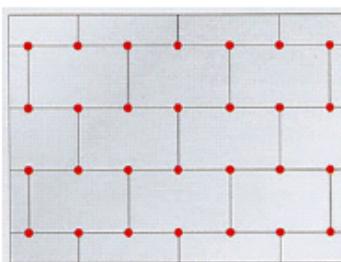
**A****ISOLAMENTO A CAPPOTTO CON INTONACO – posa in opera****B****C****D****E****F****G**

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.

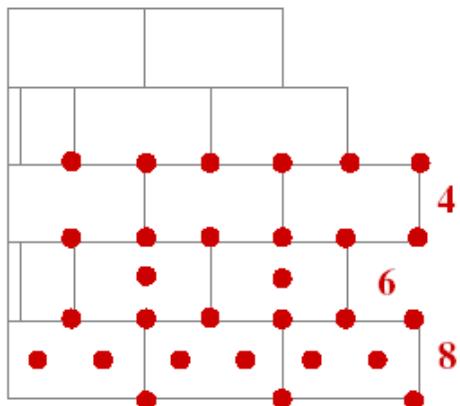
C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)**A****ISOLAMENTO A CAPPOTTO CON INTONACO – posa in opera****B****C****D****E****F****G****4. 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

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



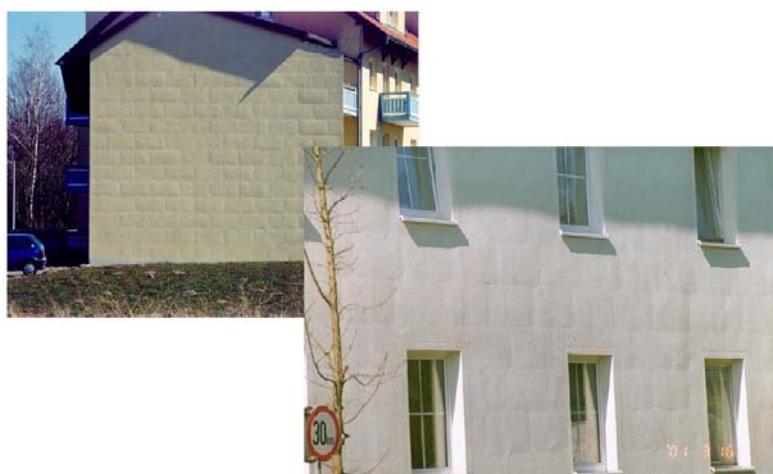
Tasselli a battere



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.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**

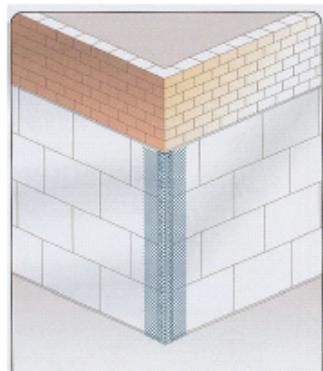


C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

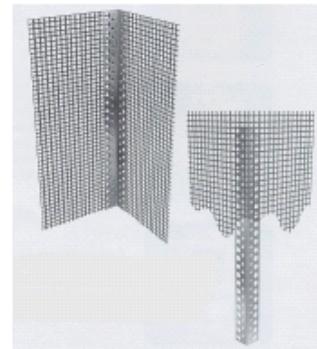
**A**  
**B**  
**C**  
**D**  
**E**  
**F**  
**G**

#### ISOLAMENTO A CAPPOTTO CON INTONACO – posa in opera

5. Profili d'angolo (sia con rete incorporata che di tipo semplice)



Fonte(7)



Applicati con collante/rasante curando la piombatura degli spigoli

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)

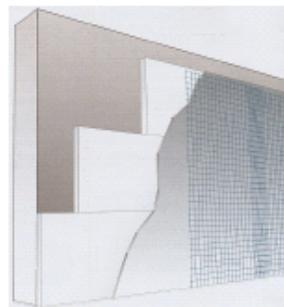
**A**  
**B**  
**C**  
**D**  
**E**  
**F**  
**G**

#### ISOLAMENTO A CAPPOTTO CON INTONACO – posa in opera

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

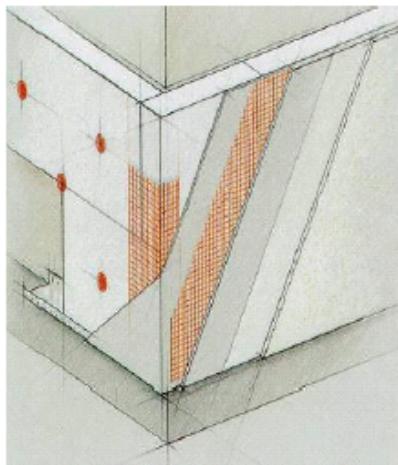


C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

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

### ISOLAMENTO A CAPPOTTO CON INTONACO – posa in opera

#### 7. Annegamento della rete.

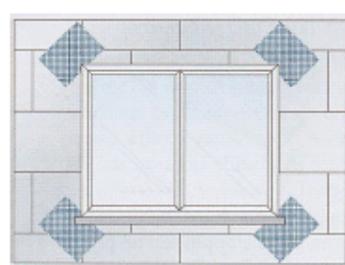
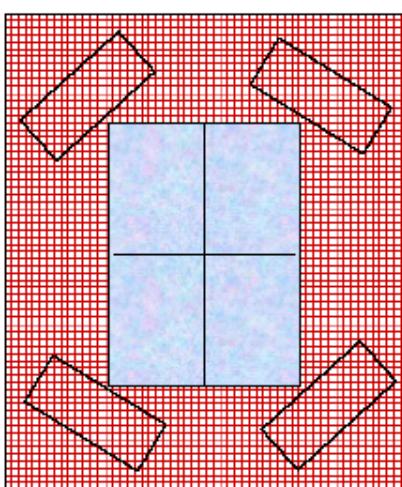


la rete deve essere annegata nella rasatura in modo che si posizioni al centro dello spessore per poter svolgere la sua funzione di distribuzione delle tensioni ad evitare lesioni

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



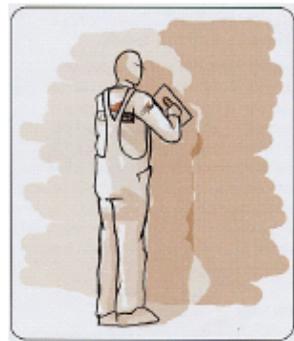
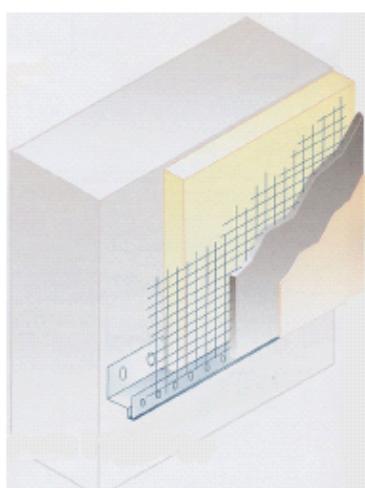
In corrispondenza degli angoli delle finestre e' necessario raddoppiare la rete di armatura per contrastare la risultante delle forze che si propagano lungo gli spigoli

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

- Applicazione dello strato di finitura.



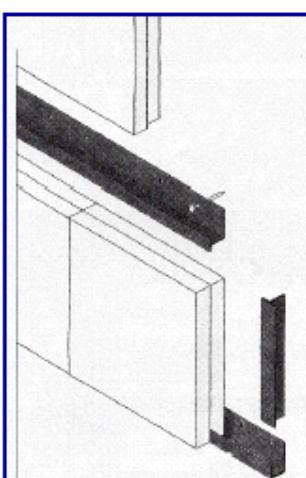
La finitura esterna costituisce lo strato protettivo di tutto il sistema. Dovrà essere realizzata a completa essiccazione dello strato di rasatura.

ENRICO

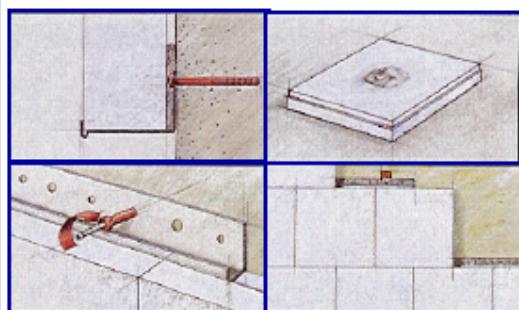
C.A.Sa - s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

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

### SISTEMA CON FISSAGGIO MECCANICO SU GUIDE



Nessuna preparazione del supporto anche se fortemente degradato!

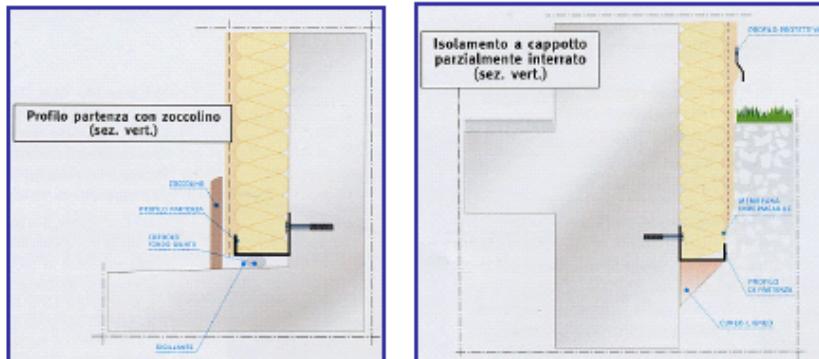


C.A.Sa - s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

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

## ISOLAMENTO A CAPPOTTO – NODI COSTRUTTIVI

### PROFILI DI PARTENZA



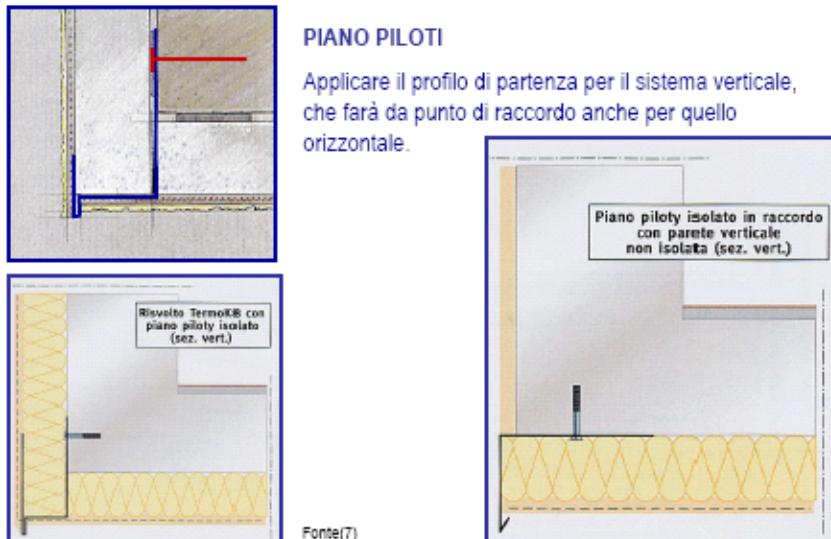
C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

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

## ISOLAMENTO A CAPPOTTO – NODI COSTRUTTIVI

### PIANO PILOTI

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



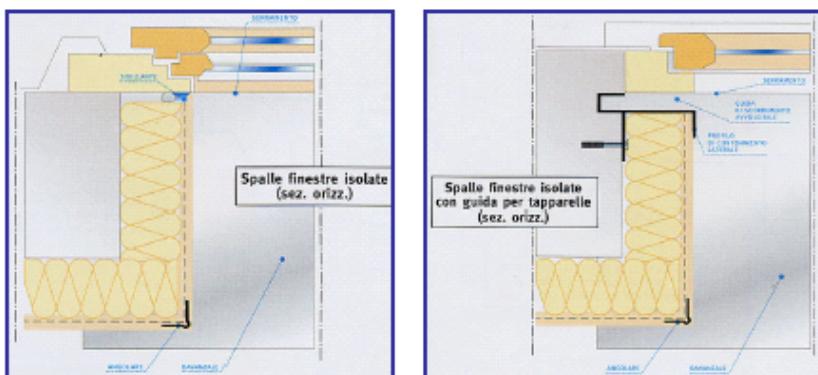
Fonza[7]

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 – NODI COSTRUTTIVI

### SPALLE FINESTRE



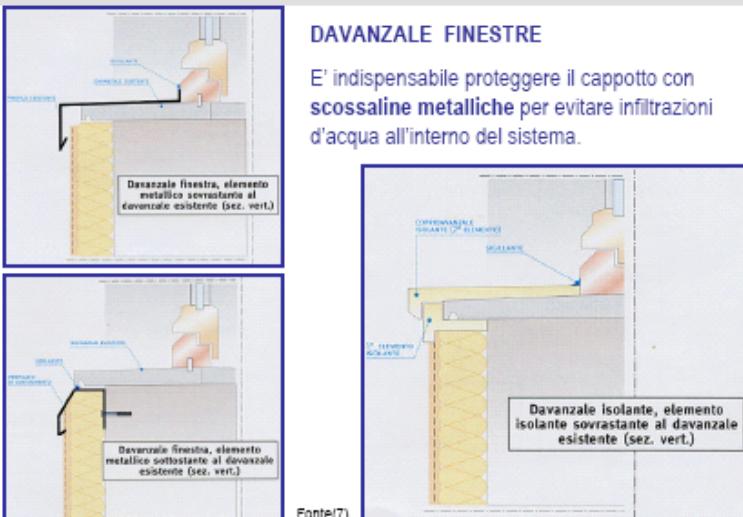
C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

**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.



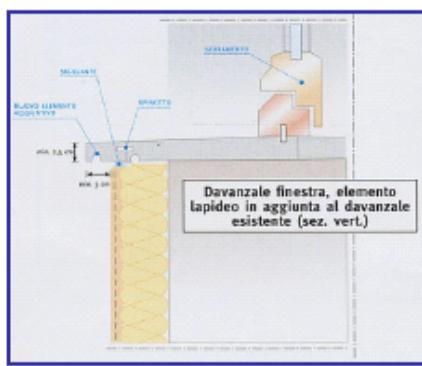
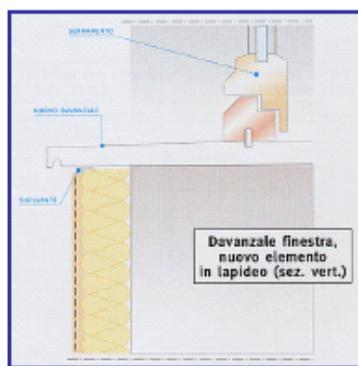
Fonte(7)

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

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

## ISOLAMENTO A CAPPOTTO - DETTAGLI

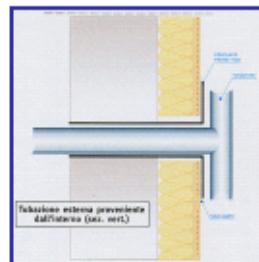
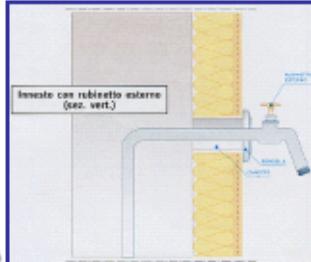
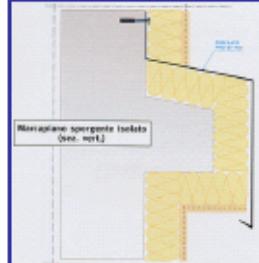
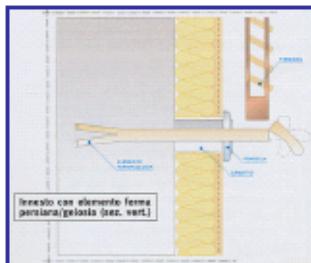
### DAVANZALE FINESTRE



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

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

## ISOLAMENTO A CAPPOTTO – NODI COSTRUTTIVI

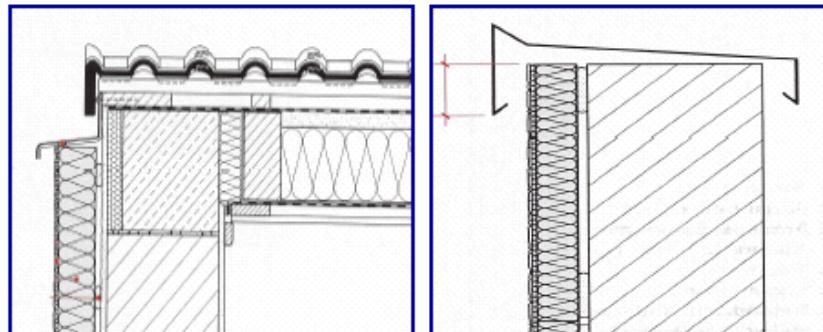


Fonte(7)

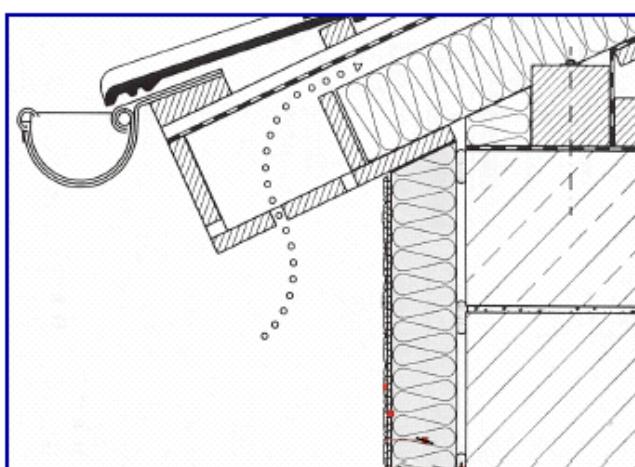
C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

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

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

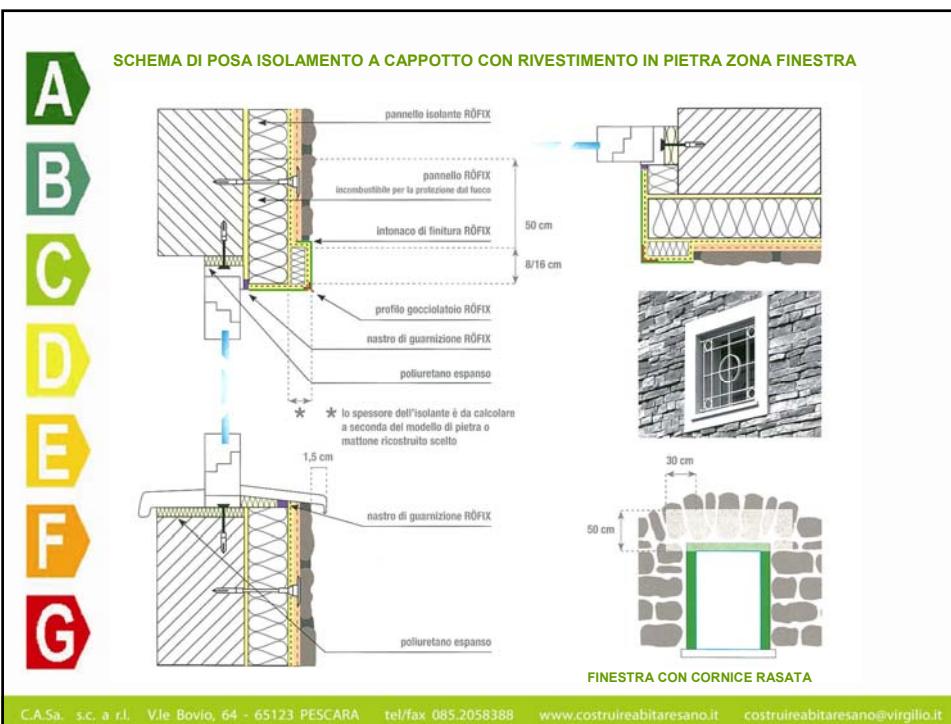
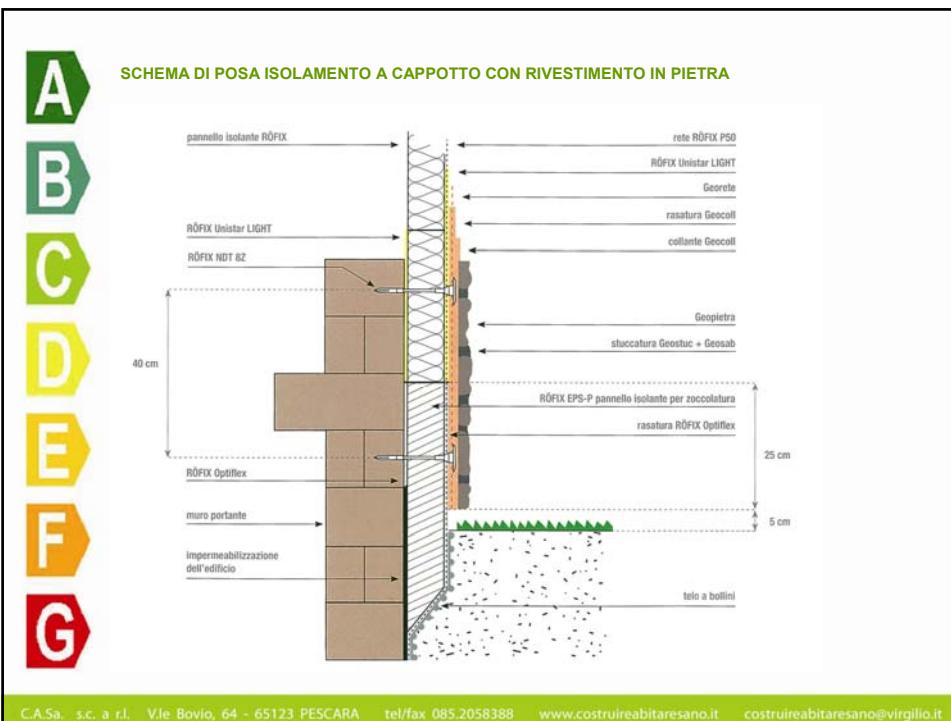
**C****D****E****F****G**

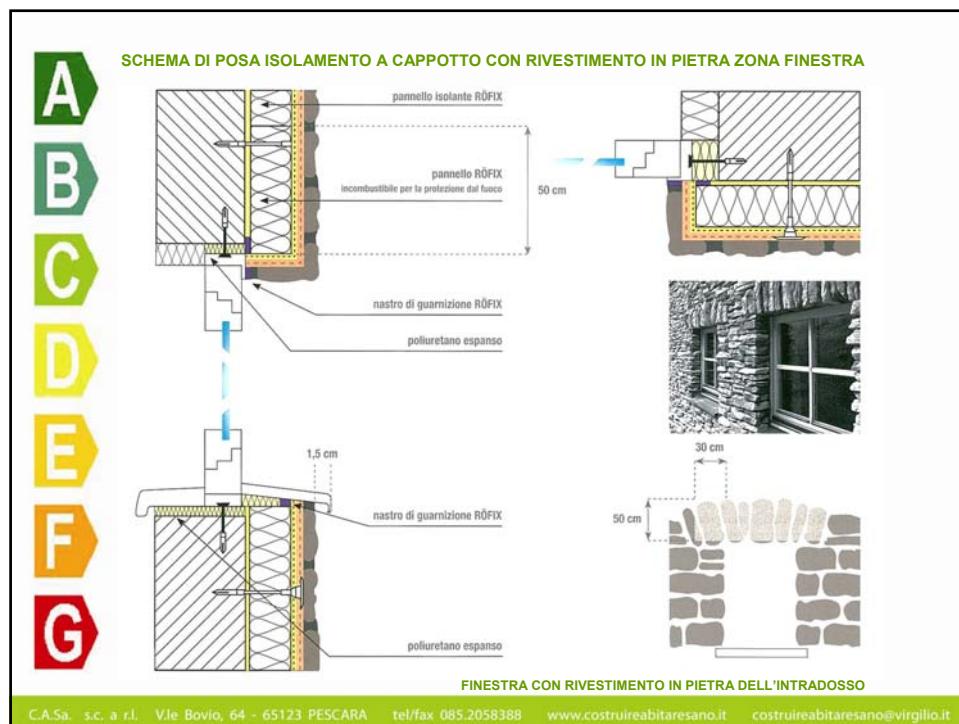
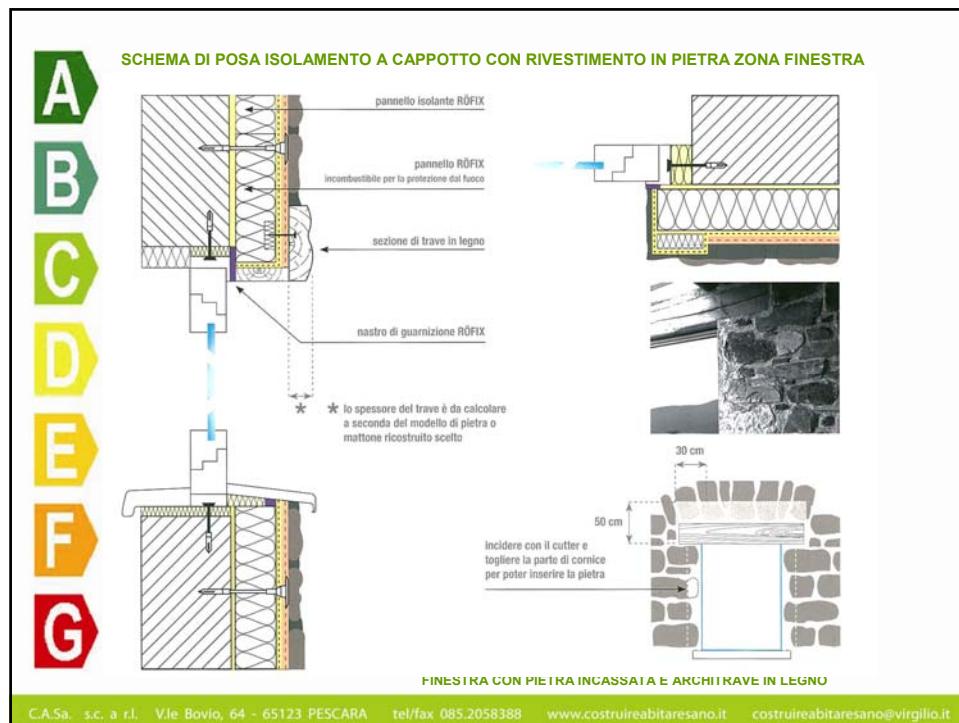
C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

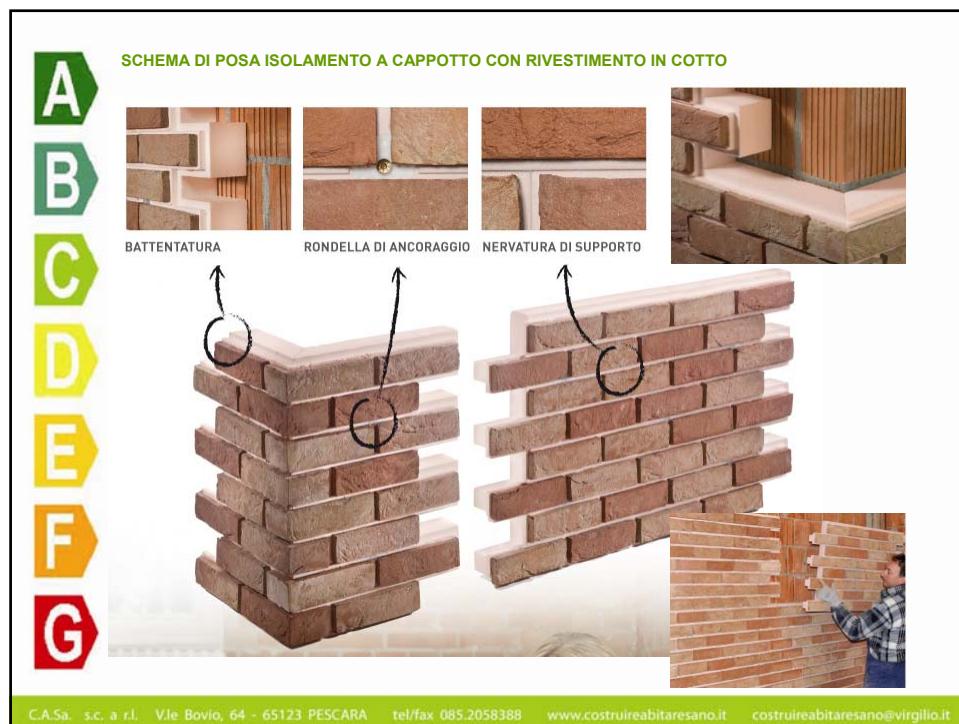
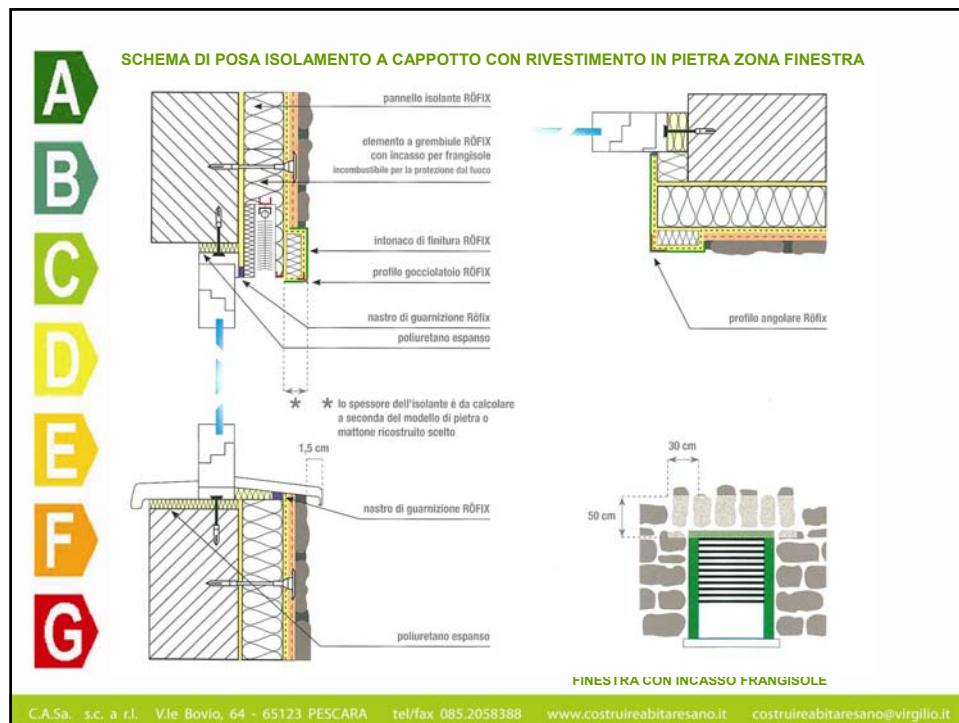
**A****ISOLAMENTO A CAPPOTTO – NODI COSTRUTTIVI****B****C****D****E****F****G****TETTO**

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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)







**A**

**B**

**C**

**D**

**E**

**F**

**G**

### ISOLAMENTO A CAPPOTTO

The diagram illustrates the cross-section of an external insulation system (cappotto). The layers from the exterior to the interior are:

- muretto
- collante
- pannello Styrofoam Class S
- tasselli in nylon
- resettura
- rete di armatura
- strato di finitura
- paraspigolo
- strato di rasatura
- rete di armatura

**Frontale**

**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

**Cappotto esterno in fibra di legno**

The diagram shows a cross-section of an external insulation system consisting of the following layers from left to right:

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

**Dati tecnici**

Pannello cobiente in fibra di legno:  
WF – EN 13171 – T4 – CS(10Y)70 – TR5 – WS1.0 – MUS5 – AF100

Parametri	Unità	Valore
Peso spec.	kg/mm <sup>3</sup>	190
Conduttività 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 1	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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)**

**A**

### ISOLAMENTO A CAPPOTTO

**B** Cappotto esterno in fibra di roccia

**C**

**D**

**E**

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

**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 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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

**ISOLAMENTO A CAPPOTTO  
CON RIVESTIMENTO ESTERNO VENTILATO**

**A**

**B**

**C**

**D**

**E**

**F**

**G**

*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)

**ISOLAMENTO A CAPPOTTO  
CON RIVESTIMENTO ESTERNO VENTILATO**

**A**

**B**

**C**

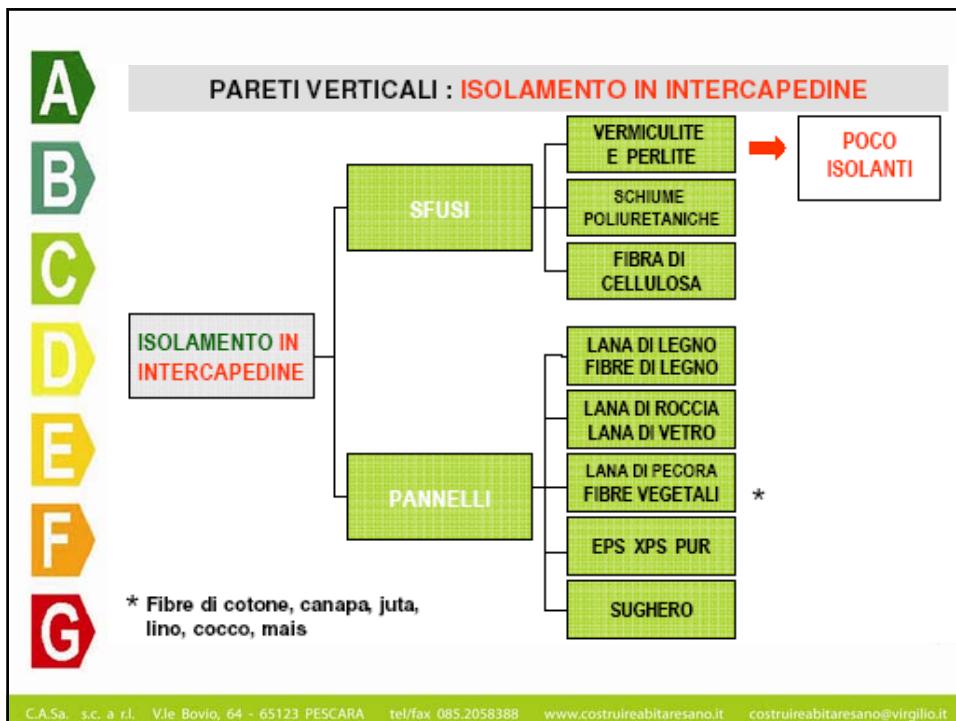
**D**

**E**

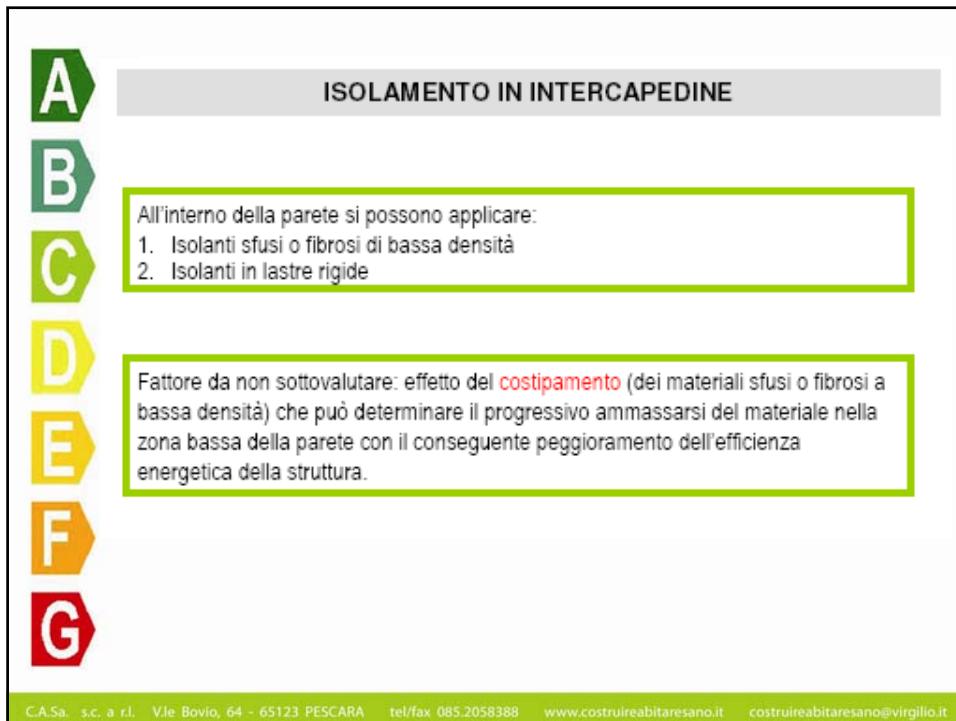
**F**

**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)



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)



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 IN INTERCAPEDINE**

**COSTIPAMENTO**

Isolanti rigidi      Isolanti fibrosi o sfusi

A  
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)

**ISOLAMENTO IN INTERCAPEDINE**

POLIURETANO Class S 3000, LEV 500 o Pol P3

parete esterna  
rilddera interna

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

Fonte(4)

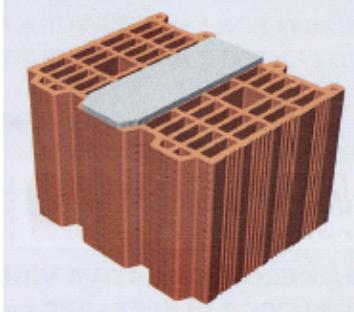
C.A.Sa - s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

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

## ISOLAMENTO IN INTERCAPEDINE

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

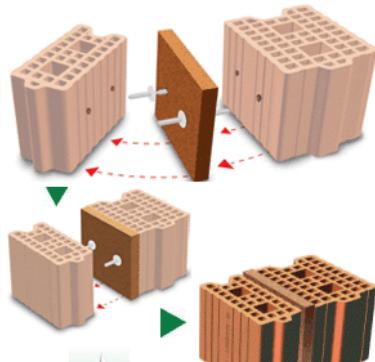
**NORMABLOK**  
TRE-IN-UNO



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



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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

**A**

**B**

**C**

**D**

**E**

**F**

**G**

### ISOLAMENTO IN INTERCAPEDINE

The diagram illustrates two different insulation techniques for cavity walls. On the left, a cross-section shows a brick wall with a green insulation panel ('LANA DI ROCCIA') placed between the inner and outer leaf. On the right, another cross-section shows a similar setup but with a yellow insulation panel ('SUGHERO'). Both diagrams include a small inset showing a full wall section with the insulation layer.

**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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

**A**

**B**

**C**

**D**

**E**

**F**

**G**

### ISOLAMENTO IN INTERCAPEDINE

The diagram shows a detailed cross-section of a wall with five distinct layers labeled 1 through 5 from the interior outwards. Layer 1 is a thin white layer, followed by a thick grey layer, then a thin white layer, a thick grey layer, and finally a thin white layer at the exterior. Below the diagram is a table of thermal properties for each layer.

**Verifica termoigenetica:** La struttura non è soggetto a fenomeni di condensa

**Sughero espanso con leganti**

**Verifica termoigenetica:** La struttura non è soggetto a fenomeni di condensa

N.	DESCRIZIONE DELLO STRATO (dal l'interno verso l'esterno)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/mK]
1	Intonaco di calce e sabbia	15	0.800	53.333
2	Muratura in laterizio silenziato (pannelli esterno)	300	0.320	1.087
3	Intonaco civile esterno	15	0.800	53.333

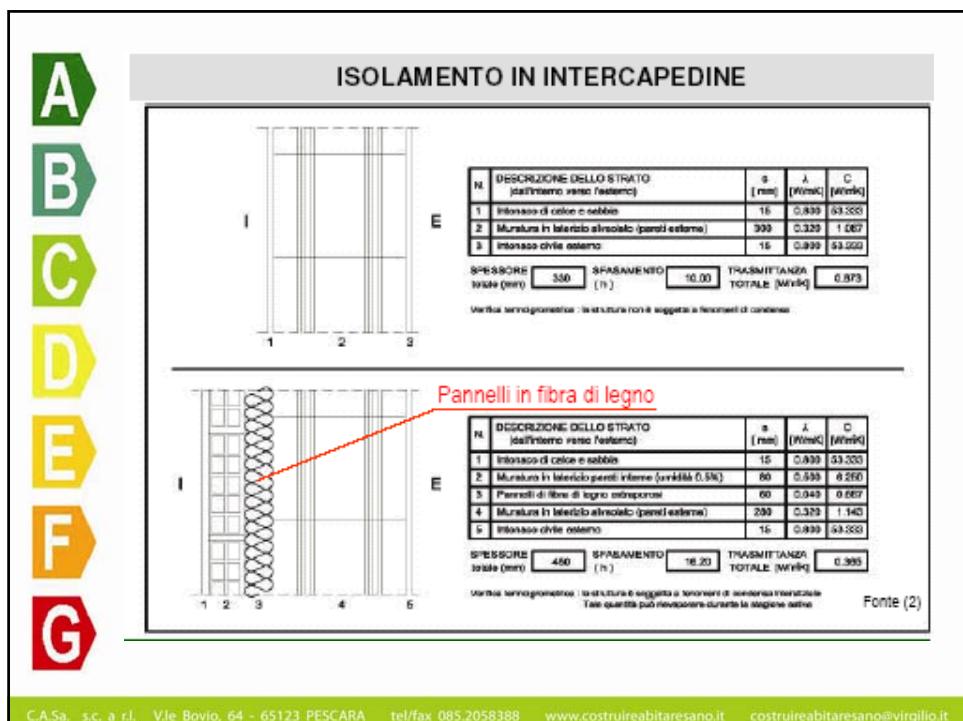
SPIESORE  
totale (mm) 330 SPASSAMENTO (h) 10,00 TRASMITTANZA TOTALE [W/m<sup>2</sup>K] 0,875

N.	DESCRIZIONE DELLO STRATO (dal l'interno verso l'esterno)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/mK]
1	Intonaco di calce e sabbia	15	0.800	53.333
2	Muratura in laterizio pannelli interno (l'unità 0,030)	60	0.500	8.250
3	Pannelli di sughero espanso con leganti	70	0.545	2.643
4	Muratura in laterizio silenziato (pannelli esterno)	260	0.320	1.143
5	Intonaco civile esterno	15	0.800	53.333

SPIESORE  
totale (mm) 460 SPASSAMENTO (h) 15,20 TRASMITTANZA TOTALE [W/m<sup>2</sup>K] 0,387

Fonte (2)

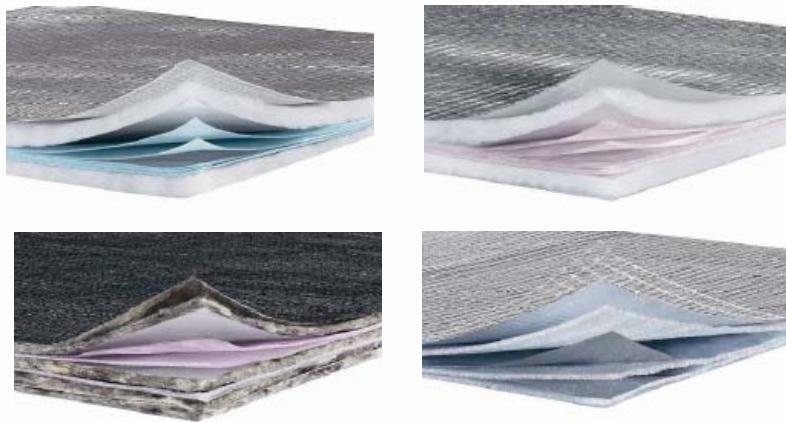
C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)



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

### ISOLAMENTO IN INTERCAPEDINE (con isolante riflettente)

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

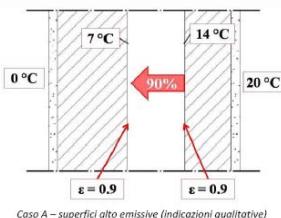


C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

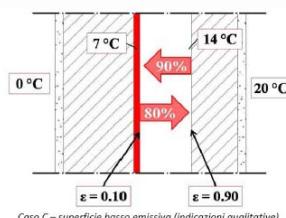
**A**  
**B**  
**C**  
**D**  
**E**  
**F**  
**G**

### ISOLAMENTO IN INTERCAPEDINE (con isolante riflettente)

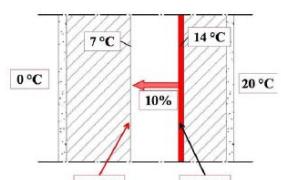
Ogni corpo emette una certa quantità di energia per effetto della sua temperatura assoluta e questa quantità dipende dalle caratteristiche superficiali del corpo. Il parametro che descrive la capacità effettiva di emettere energia è denominato "emissività" e descritto con la lettera epsilon  $\epsilon$ . 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.



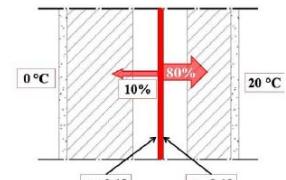
Caso A – superfici alto emissive (indicazioni qualitative)



Caso C – superficie basso emissiva (indicazioni qualitative)



Caso B – superficie basso emissiva (indicazioni qualitative)



Caso D – superficie basso emissiva (indicazioni qualitative)

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 IN INTERCAPEDINE (con isolante riflettente)

**B**

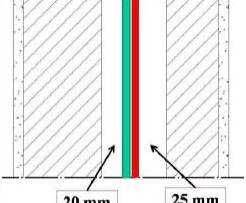
**C**

**D**

**E**

**F**

**G**



- 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 (orditura 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 aumenti 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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruirebitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

**A**

### ISOLAMENTO IN INTERCAPEDINE (con isolante riflettente)

**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) [costruirebitaresano@virgilio.it](mailto:costruirebitaresano@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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto: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 L'UTILIZZO DI MATERASSINI È NECESSARIA UNA STRUTTURA DI SUPPORTO

CON FINITURA ESTERNA IN CARTONGESSO

CON FINITURA ESTERNA IN CARTONGESSO

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**

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**

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

**D**

Necessita di verifica della presenza di condensa

**E**

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

**F**

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)

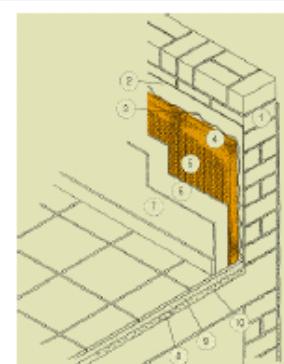
**A**

## 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.

**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**

**B**

**C**

**D**

**E**

**F**

**G**

### 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)

**A**

**B**

**C**

**D**

**E**

**F**

**G**

### 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 massiose (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 acrosa. Mano di fondo a base di silicati, rossa su ambo i lati.

**Caratteristiche:**

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

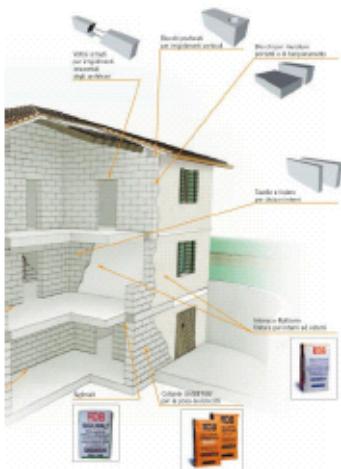
**Lavorazione:**

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)

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

## ISOLAMENTO DELLE PARETI

### IL SISTEMA COSTRUTTIVO GASBETON



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

#### Applicazioni:

- murature portanti (densità 500Kg/m<sup>3</sup>),
- tamponamenti, divisorii (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.

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

### IL SISTEMA COSTRUTTIVO GASBETON

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

( $R_{si}=0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$  -  $R_{se}=0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$ ) 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>



GASBETON®	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	0,29	0,34

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**

**C**

**D**

**E**

**F**

**G**

La nuova linea di prodotto GASBETON® ACTIVE massimizza le prestazioni di isolamento termico grazie ad una densità di 300 kg/m³ ed una condutività 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**

GASBETON® ACTIVE Il blocco prodotto in fabbrica è un prodotto ecologico, in grado di garantire prestazioni da casa povera senza isolanti aggiuntivi

Prestazione energetica globale						
200	150	100	50	0	>600	

**Isolamento termico \***

Spessore	mm	240	300	360	400	420	460
Trasferenza termica statica U	W/m²K	0.33	0.27	0.23	0.20	0.20	0.17
Trasferenza termica periodica Y <sub>e</sub>	W/m²K	0.14	0.07	0.04	0.02	0.02	0.01
Inerzia termica S	ore	9	11	14	16	16	19
Attenuazione f <sub>c</sub>	-	0.44	0.27	0.16	0.12	0.10	0.08

**Isolamento acustico**

Spessore	mm	240	300	360	400	420	460
R <sub>w</sub>	dB	43	45	46	48	48	49

**Resistenza al fuoco**

Spessore	mm	240	300	360	400	420	460
Resistenza al fuoco Parete non portante	-				El 240		

\* Prestazioni calcolate con condutività termica maggiore 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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

**A**

## ISOLAMENTO DELLE PARETI

**B**

**C**

**D**

**E**

**F**

**G**

Intonaco Multicem AKPC Energy  
sp. 1 cm

GASBETON® ACTIVE  
sp. 40 cm

Multicem AKPC Energy  
sp. 1,5 cm

Intonaco Multicem AKPC Energy  
sp. 1 cm

GASBETON® ACTIVE  
sp. 24 cm

Intercapedine d'aria  
sp. 1 cm

Mattoni  
RDB Terracotta  
sp. 12 cm

**U=0.20 W/m²K**

**U=0.29 W/m²K**

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 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

**B**

### 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.

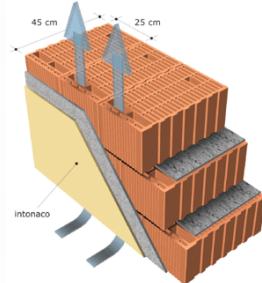


[www.fantiniscianatico.it](http://www.fantiniscianatico.it)

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)

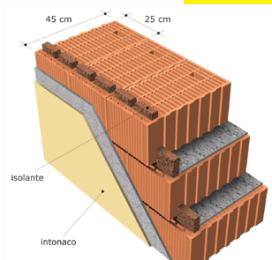
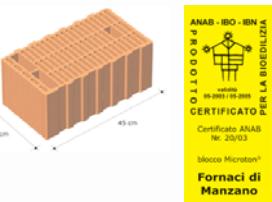
**A****Blocchi in argilla porizzati MICROTON**

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 monostato di 45 cm. 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.



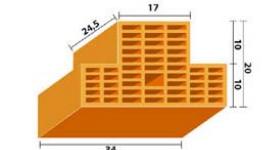
La geometria del blocco prevede anche due fori di dimensioni pari a 10,5 x 3,5 cm, posti sul lato esterno della muratura, e che consentono di ottenere:

- una muratura esternamente ventilata (camera di ventilazione continua verticale);
- una muratura ad elevate prestazioni termiche (inserimento di elementi isolanti all'interno delle camere esterne).



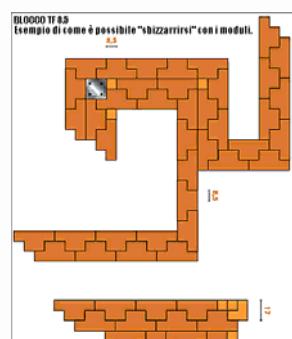
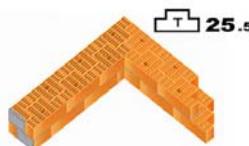
I laterizi MICROTON® sono esenti da elementi radioattivi ed in particolare dai CESIO 134 e CESIO 137 e NON CONTENGONO GAS RADON come da certificato n. CT 21/96 22202 del 18/06/96 Università degli Studi di Trieste

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 TERMOFON**

Sono blocchi microporizzati con farina di legno la cui geometria particolare permette di eliminare completamente il ponte termico verticale e di realizzare murature con almeno due blocchi nello spessore del muro.

I blocchi sono certificati ANAB e per assenza di radon



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 PROSSIMITÀ DI PILASTRI.
- MAGGIOR VELOCITÀ IN CANTIERE, CON POSIZIONAMENTO DEI BLOCCHI GIÀ PREVISTO IN DISEGNO, RIDUZIONE DEGLI SPRECHI DI MATERIALE.

**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****Blocchi in argilla porizzati POROTHERM bio-plan****B**

**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.

**C****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 %

**D**

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.

**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****Parete in laterizio porizzato a setti sottili****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**  
**B**  
**C**  
**D**  
**E**  
**F**  
**G**

### 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)

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

### Parete in laterizio porizzato con disegno termicamente efficiente

Zona climatica	2006 (W/m²K)	2009 (W/m²K)	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 puo' 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**

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  $\leq 650 \text{ kg/m}^3$ .

**B**

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

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

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.

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.

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

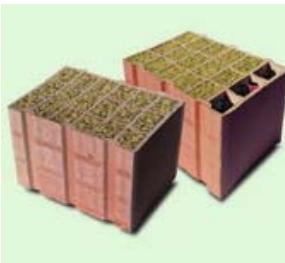
C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

**A****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 rettificato "K" per la posa a colla.

**C**

Con l'impiego di lana di roccia di condutività  $\lambda = 0,045 \text{ W/mK}$ , 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****C****D****E****F****G****INSERTI IN NEOPOR®** **$U=0,24 - \text{W/m}^2\text{K}$** **THERMOK24**Conducibilità  
(W/mK)Spessore  
(cm)Spessore  
complessivo parete  
(cm)Trasmittanza  
 **$U$**  (W/m<sup>2</sup>K)Intonaco esterno  
tradizionale**0,93****1,5**THERMOK24  
38 - 24 - 25 inc. 38**0,095****38****41****0,24**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**  
**B**  
**C**  
**D**  
**E**  
**F**  
**G**

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

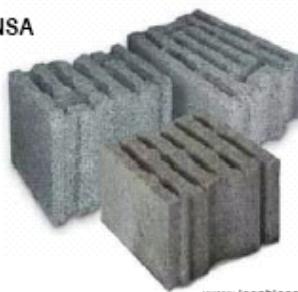


C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

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

#### ISOLAMENTO DELLE PARETI

**BLOCCHI IN CALCESTRUZZO DI ARGILLA ESPANSA**



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



**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)



**ISOLAMENTO DELLE PARETI**

0,19 - 0,29 W/m<sup>2</sup>K  
trasmittanza termica  
0,031-0,053 W/m<sup>2</sup>K  
trasmittanza 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)



#### Murature con blocchi di cemento e fibre di legno



Blocco da 33 cm

Isolamento in grafite 9 cm

Trasmittanza termica U della parete intonacata  
0,32 W/mq K

Trasmittanza termica periodica YIE  
0,0153 W/mqK

Isolamento acustico (R'W) [D2mntw]  
55 dB

Fabbisogno di calcestruzzo  
125 l/mq

Peso dei blocchi  
92 Kg/mq

Peso della parete riempita in CLS non intonacata  
380 Kg/mq

Spessore 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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)



#### Murature con blocchi di cemento e fibre di legno



Blocco da 38 cm

Isolamento in sughero 12 cm

Trasmittanza termica U della parete intonacata  
0,28 W/mq K

Isolamento acustico (R'W) [D2mntw]  
55 dB

Fabbisogno di calcestruzzo  
125 l/mq

Peso dei blocchi  
96 Kg/mq

Peso della parete riempita in CLS non intonacata  
396 Kg/mq

Spessore 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](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**

Le tipologie dei prodotti certificati ANAB - ICEA

Brevetto N 01287773

Blocco con leggera avverti diversi spessori      Tutti i blocchi senza polistirolo      S.20 + 5      S.25 + 5      S.30 + 5

**Certificato di Conformità**

N° EDIL.2009\_006

Istituto per la Certificazione Etica ed Ambientale certifica che

**C&P Costruzioni s.r.l.**

si è uniformata alle prescrizioni generali e particolari dello Standard ANAB dei Materiali per la Bioedilizia (G.A.T. BIOEDIL.09 Ed.00 Rev.00)

Il certificato copre i seguenti prodotti

**Blocco cassero in legno-cemento**  
**Blocco cassero in legno-cemento con isolante in sughero espanso**  
**Elemento per solai in legno-cemento**  
**< ISOTEX® >**

**Indicazioni:**

Risorse naturali rinnovabili: Gli 8,17% del prodotto è costituito da legno vergine riciclati che riduce il ricorso a risorse prime vegetali.  
 Isolamento: realizzano una riserva fluviale di circa 1000 m<sup>3</sup>.  
 Isolante: questo isolante non ha alcuna perturbazione la calore umido.  
 I prodotti e i suoi componenti non sono pericolosi per l'ambiente.  
 Prodotto produttivo con valenze ecologiche, riduce emissioni in atmosfera.

Lega e Indirizzo di redazione: MATERIALI PER LA BIOEDILIZIA Conforme ai requisiti del MAT\_BIOEDIL.09  
 E.00 Rev.00

ANAB CERTIFICATO PER LA BIOEDILIZIA

DATA DI EMISSIONE: 9 Febbraio 2009 DATA DI RISISTENZA: 12 Dicembre 2011  
 RE-CERTIFICAZIONE ICEA: 09/09/2010 Segretario Nazionale ANAB  
 Arturo Giacomo Aloni Presidente ICEA Dr. Giacomo Giacomo  
 CERCOLO DELLA BIODIVERSITÀ

M.0401 - Ed.00 Rev.00

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 44 cm**

**Isolamento in grafite 18 cm**

Trasmittanza termica U della parete intonacata 0,17 W/mq K

Isolamento acustico (R'W) [D2mntw] 55 dB

Fabbisogno di calcestruzzo 114 l/mq

Peso dei blocchi 136 Kg/mq

Peso della parete riempita in CLS non intonacata 410 Kg/mq

Spessore calcestruzzo 15 cm

Resistenza al fuoco Classe REI 180

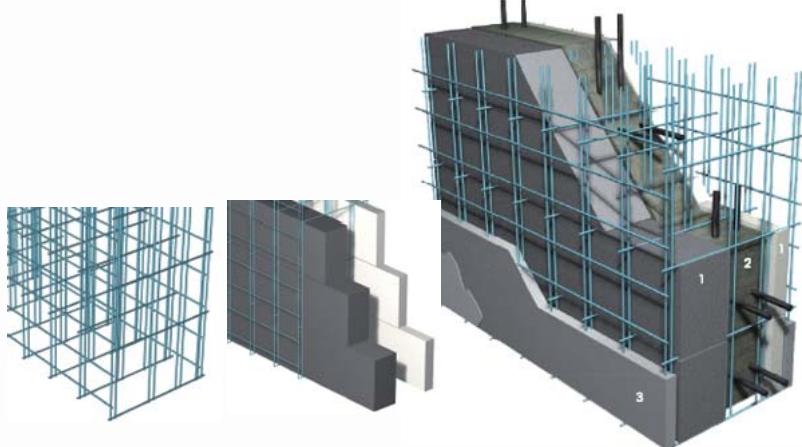
C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)



## ISOLAMENTO DELLE PARETI

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

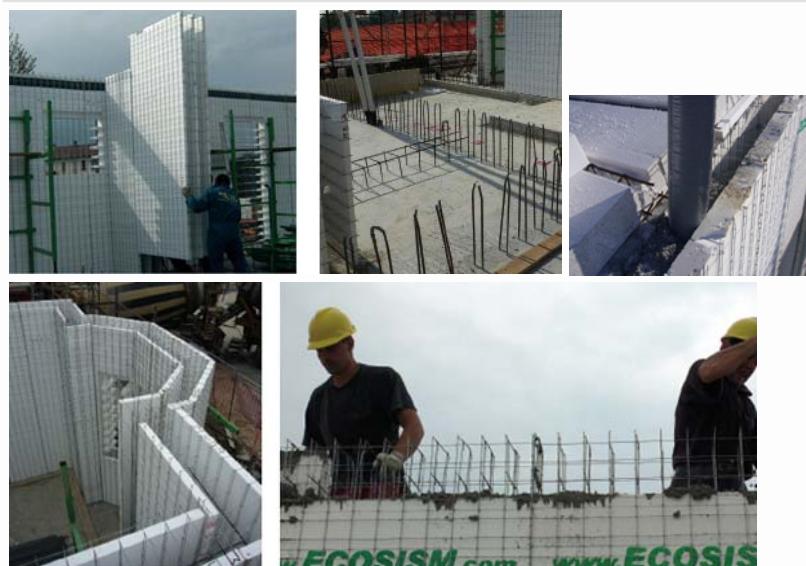
Il pannello, collocato verticalmente "in opera" con una doppia faccia di materiale isolante-cassero, si comporta come una struttura muraria portante isolata che esegue tre funzioni fondamentali per l'involucro edilizio: funzione strutturale, tamponamento e isolamento.



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

**ISOLAMENTO DELLE PARETI**

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

legno mineralizzato  
sughero  
faesite  
lana di roccia  
EPS bianco  
EPS grigio con graffite  
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)

**ISOLAMENTO DELLE COPERTURE**

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G

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)



## 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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

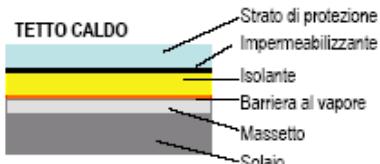
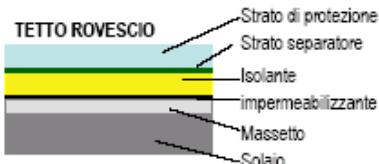


## ISOLAMENTO DELLE COPERTURE

- 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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

**A****COPERTURE PIANE****B****C****D**

- 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..)

**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****COPERTURE PIANE - TETTO CALDO con impermeabilizzazione a vista****B**

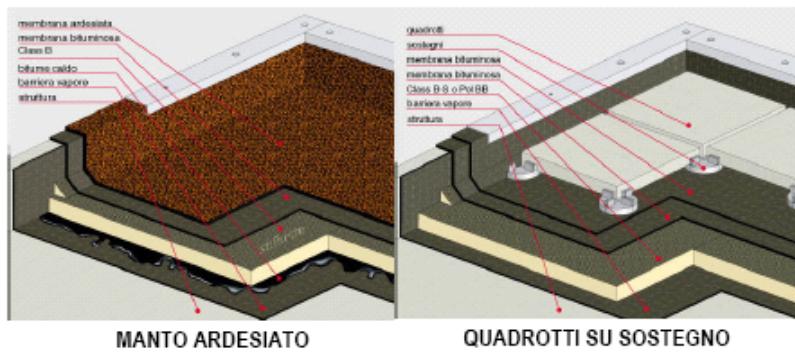
Tra le diverse tipologie di coperture quella che presenta le maggiori esigenze prestazionali è quella continua con manto impermeabile a vista privo di protezione pesante (pavimento, lastriato solare, terreno) e isolamento termico posto al di sotto del manto (tetto caldo)

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

### COPERTURE PIANE - TETTO CALDO



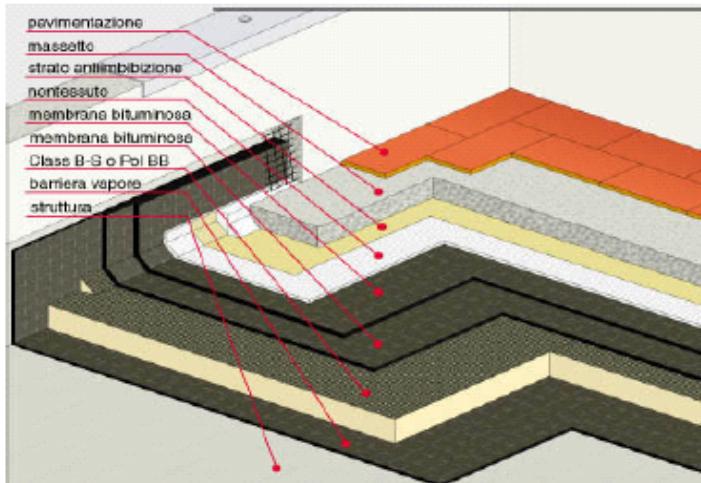
MANTO ARDESIATO

QUADROTTI SU SOSTEGNO

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

**COPERTURE PIANE - TETTO CALDO**

The diagram illustrates a cross-section of a flat roof system. From top to bottom, the layers are:

- terriccio (soil)
- nontessuto (non-woven fabric)
- drenaggio (drainage)
- nontessuto (non-woven fabric)
- membrana bituminosa (bitumen membrane)
- membrana bituminosa (bitumen membrane)
- Class B-S o Pol BB (Class B-S or Pol BB)
- bandiera vapore (vapor barrier)
- struttura (structure)

**A**

**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)

**COPERTURE PIANE - TETTO CALDO**

The diagram shows a cross-section of a green roof system. It consists of several layers:

- Demento filtrante (filtering element)
- Strato di separazione (separation layer)
- Strato di separazione (separation layer)
- Elemento di tenuta (retention element)
- Strato di regolarizzazione (regulation layer)
- Strato culturale (cultural layer)
- Elemento drenante (draining element)
- Demento termoisolante (insulating element)
- Strato di pendenza (slope layer)
- Elemento portante (bearing element)

**A**

**B**

**C**

**D**

**E**

**F**

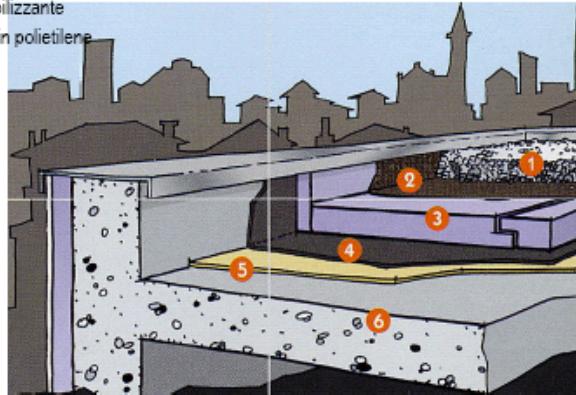
**G**

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

#### 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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

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

#### COPERTURE PIANE - TETTO ROVESCIO



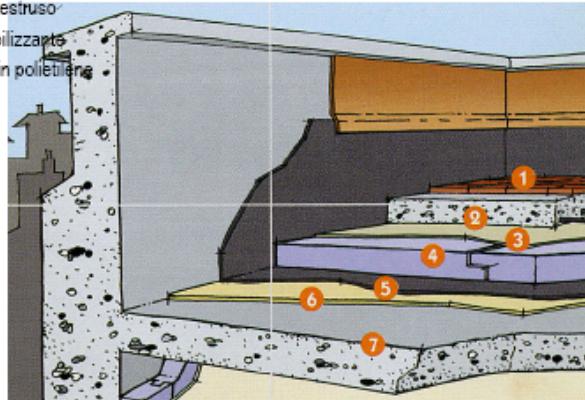
C.A.Sa. s.c. a r.l. V.le Bovio, 64 - 65123 PESCARA tel/fax 085.2058388 [www.costruireabitaresano.it](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

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

#### COPERTURE PIANE - TETTO ROVESIO

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

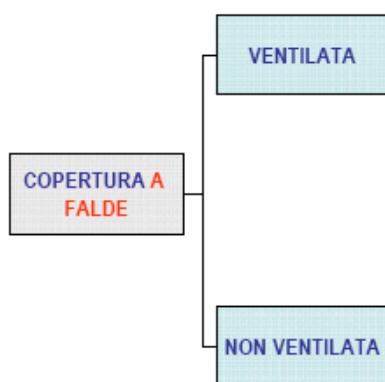
TETTO ROVESIO  
PRATICABILE



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**

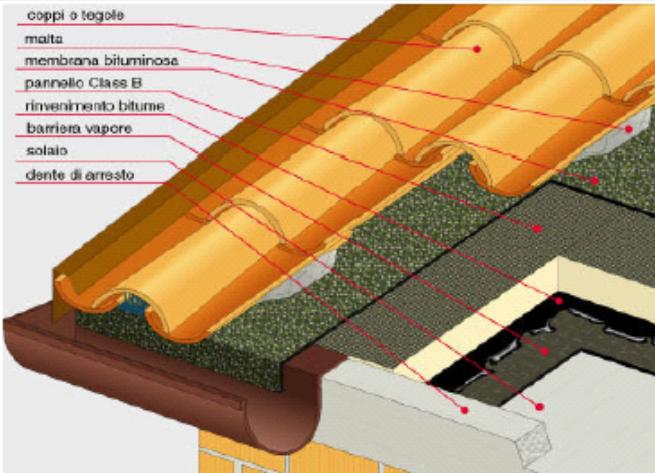
#### ESEMPI DI ISOLAMENTO: COPERTURE A FALDA



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 NON VENTILATA



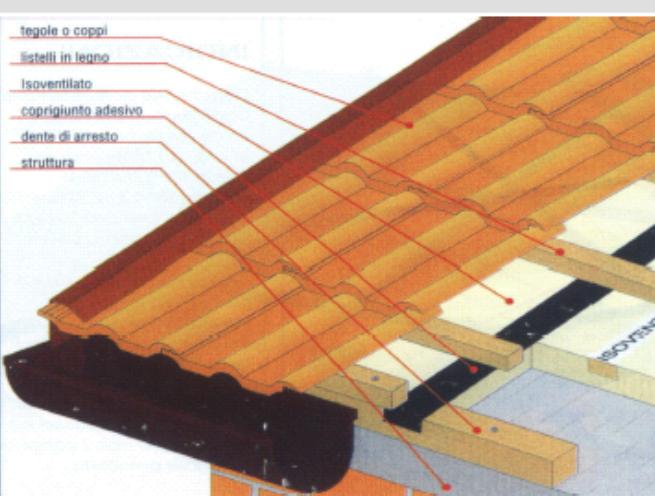
Fonte(4)

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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

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

### COPERTURE A FALDA NON VENTILATA



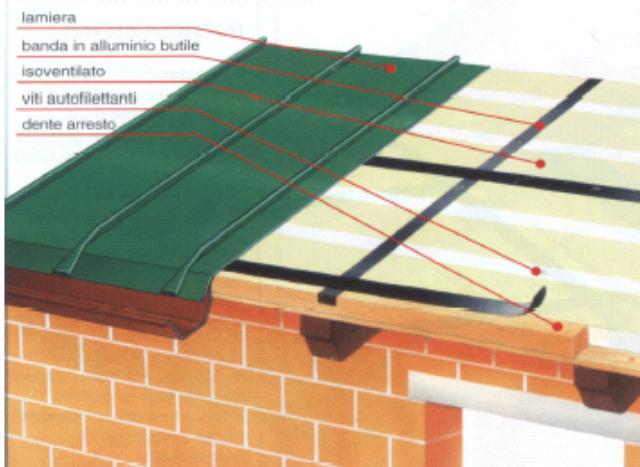
Fonte(4)

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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto:costruireabitaresano@virgilio.it)

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

### COPERTURE A FALDA NON VENTILATA



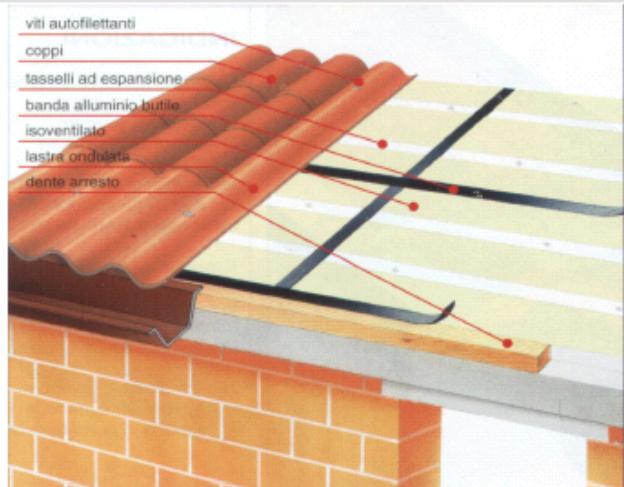
Fonte(4)

LAMIERE

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

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

### COPERTURE A FALDA NON VENTILATA



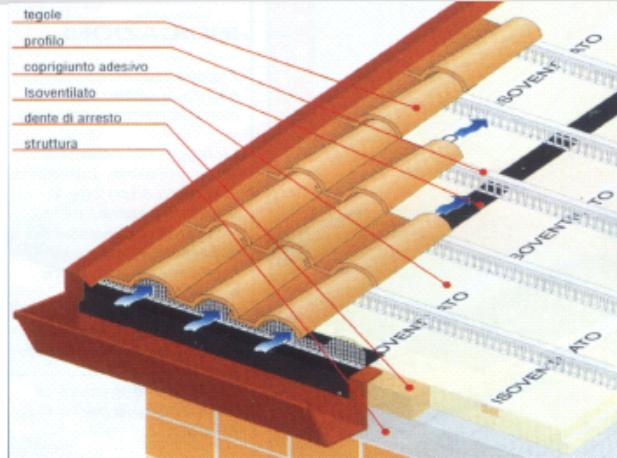
Fonte(1)

LASTRE SOTTOCOPPO

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



Fonte(4)

**MICROVENTILATA**

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



Fonte(4)

**VENTILATA**

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)

**TETTI IN LEGNO**

The diagram illustrates a cross-section of a wood roof system. From top to bottom, the layers are:

- Red tiles (Fatto al vapore)
- Black vapor barrier (DELTAPOL PVG PLUS)
- Wooden joists (Tavolato in legno)
- Thermal insulation (Isolamento termico)
- Ventilation cavity (Camera di ventilazione)
- Black vapor barrier (DELTAPOL FOXX)
- Wooden joists (Tavolato in legno)

**Scoring:**

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

**Information:**

- DELTAPOL PVG PLUS: Strato di dispersione del vapore verso l'esterno.
- DELTAPOL FOXX: Alta sicurezza d'impermeabilità e robustezza.
- Tavolato in legno.
- Isolamento termico.
- Camera di ventilazione.

**Contact:**

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)

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

**Scoring:**

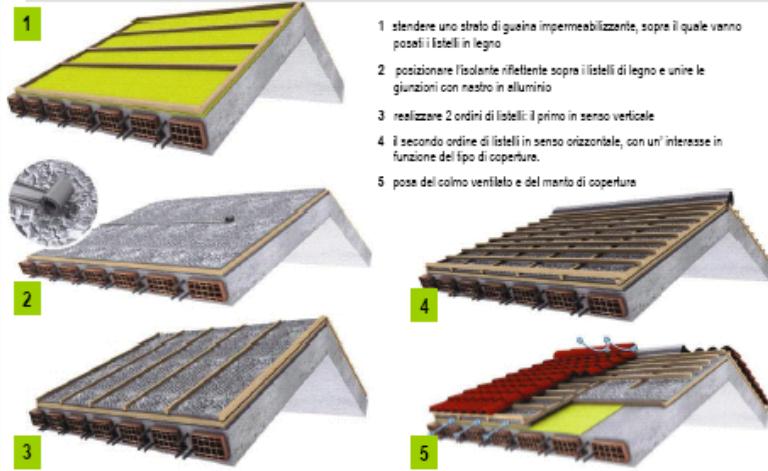
- A
- B
- C
- D
- E
- F
- G

**Information:**

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)



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 larghezza	1,22 m	1,22 m	1,22 m
Sup. utile	1,488 m <sup>2</sup>	1,488 m <sup>2</sup>	1,488 m <sup>2</sup>
Spessezza tot. pannello:	12,6 cm	14,6 cm	16,6 cm
Resistenza termica "R" totale*	<b>3,59 m<sup>2</sup>K/W</b>	<b>4,24 m<sup>2</sup>K/W</b>	<b>4,88 m<sup>2</sup>K/W</b>
Trasmittanza termica "U" totale*	0,278 W/m <sup>2</sup> K	0,225 W/m <sup>2</sup> K	0,205 W/m <sup>2</sup> K
<b>Pannello in EPS</b>			
Spessore:	EPS classe 100	EPS classe 100	EPS classe 100
Densità pannello:	4 mm	6 mm	8 mm
Conduttività termica "λ" EN 12667	0,031 W/mK	0,031 W/mK	0,031 W/mK
Cost. di resistenza alla diffusione del vapore "ψ" EN 12089	30-70	30-70	30-70
Carico strutturale minimo UNI EN 12524	1450 J/m <sup>2</sup> K	1450 J/m <sup>2</sup> K	1450 J/m <sup>2</sup> K
Resistenza a compressione al 10% di deformazione EN 1266	100 kPa	100 kPa	100 kPa
Classe di resistenza al fuoco:	E	E	E
<b>Over-foil 311</b>			
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" testata in opera:	2,30 m <sup>2</sup> K/W	2,30 m <sup>2</sup> K/W	2,30 m <sup>2</sup> K/W
Resistenza termica "R" certificata:	1,90 m <sup>2</sup> K/W	1,90 m <sup>2</sup> K/W	1,90 m <sup>2</sup> K/W
UNI EN 12887/2002			

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

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)

#### 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,E</sub> (W/m <sup>2</sup> K)
SPLENDIDO 4	0,245	0,204
SPLENDIDO 6	0,211	0,175
SPLENDIDO 8	0,186	0,159

#### 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,E</sub> (W/m <sup>2</sup> K)
SPLENDIDO 4	0,298	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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto: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

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)



## TETTI IN LEGNO: TERMOMEMBRANA IMPERMEABILE

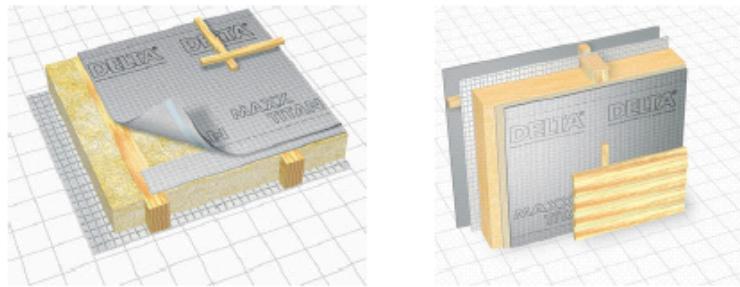
Termomembrana impermeabile – traspirante – riflettente



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**

## 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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto: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](http://www.costruireabitaresano.it) [costruireabitaresano@virgilio.it](mailto: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

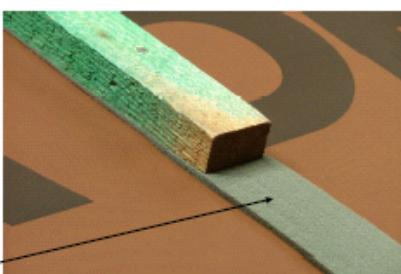
Colle a tenuta per raccordi o sovrapposizioni

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

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

## SOLAI

I pavimenti si possono coibentare:

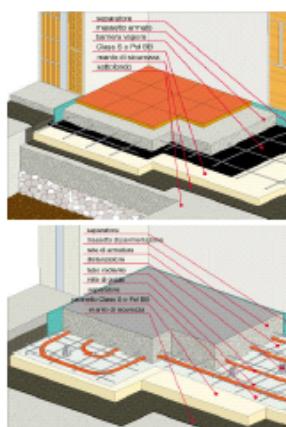
1. posando l'isolante sotto la pavimentazione o, se si tratta del primo solaio, intervenendo dall'esterno.
2. posizionando i pannelli isolanti al soffitto di un ambiente interno (vedi isolamento a cappotto interno) o di un porticato se si tratta di un solaio su pilotis



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 casserri a perdere in plastica riciclata)

N.	DESCRIZIONE DELLO STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	k [W/mK]	C [J/mK]
1	Pavimento in piastrelle di ceramica	15	1.000	66.867
2	Sottosuolo in cemento magro	20	0.900	45.595
3	Sottosuolo alleggerito (calcestruzzo) con polistirolo	100	0.150	1.300
4	Massetto sifonante in calcestruzzo con rete	40	0.480	37.255
5	Casseri a perdere in plastica riciclata	10	0.200	33.289

SPESSEZZO totale (mm): 185      TRASMITTANZA TOTALE (W/mK): classe A

Verifica termogrammetica: I dati riportati nelle strutture è soggetto a lievi errori di conoscenza immediata. Aggiusta - se ne necessario - secondo le norme: [Aggiusta - se ne necessario - secondo le norme](#) [Consigliabile l'utilizzo di una termodiagramma](#)

N.	DESCRIZIONE DELLO STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	k [W/mK]	C [J/mK]
1	Pavimento in piastrelle di ceramica	15	1.000	66.867
2	Sottosuolo in cemento magro	20	0.900	45.595
3	Pieno di vapori	5	0.250	1.300
4	Passi in fibra di legno e calce strutturata	40	0.043	37.255
5	Sottosuolo alleggerito (calcestruzzo) con polistirolo	100	0.150	1.300
6	Massetto sifonante in calcestruzzo con rete	40	0.480	37.255
7	Casseri a perdere in plastica riciclata	10	0.200	33.289

SPESSEZZO totale (mm): 230      TRASMITTANZA TOTALE (W/mK): classe G

Verifica termogrammetica: I dati riportati nelle strutture è soggetto a lievi errori di conoscenza immediata. Aggiusta - se ne necessario - secondo le norme: [Aggiusta - se ne necessario - secondo le norme](#) [Consigliabile l'utilizzo di una termodiagramma](#)

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 casserri a perdere in plastica riciclata)

Fonte (2)

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)