



# ISOLAMENTO DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

## Soluzioni progettuali e costruttive



Il logo ANAB è riferito ai prodotti: Celenit AB, Celenit ABE, Celenit N, Celenit NB, Celenit R, Celenit S, Biosilenzio.

Il logo PEFC è riferito solo ai pannelli di lana di legno.

**INVOLUCRO- RISPARMIO ENERGETICO- SALUBRITA'****DISPOSIZIONI DLGS 311/06 E DPR 59/09 PER COPERTURE IN ZONA E****PRESTAZIONE ENERGETICA**

$E_{pi} \leq E_{pi} \text{ limite}$

$E_{pe, invol} \leq E_{pe, invol} \text{ limite}$

**REQUISITO SUL COMPORTAMENTO STAZIONARIO DELL' INVOLUCRO EDILIZIO (REGIME INVERNALE)**

$U_{max} = 0,34 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  parete

$U_{max} = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  copertura

**REQUISITO SUL COMPORTAMENTO DINAMICO DELL' INVOLUCRO EDILIZIO (REGIME ESTIVO)**

valore medio mensile di irradianza,  $I$ , sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione non inferiore a  $290 \text{ W}/\text{m}^2$

COPERTURA:  $YIE < 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Massa struttura  $< 230 \text{ kg}/\text{m}^2$

PARETE:  $YIE < 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

**REQUISITO IGROMETRICO DELL'INVOLUCRO EDILIZIO (SALUBRITA' AMBIENTALE)**

Assenza di condensa superficiale

Condensa interstiziale limitata alla quantità rievaporabile secondo la normativa vigente  
(Quantità limite di condensa accumulata di  $500 \text{ g}/\text{m}^2$ )

# INVOLUCRO- RISPARMIO ENERGETICO - INERZIA TERMICA

## DELIBERA n. 156 del 4 marzo 2008

("Atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici")

### REQUISITO SUL COMPORTAMENTO DINAMICO

Massa struttura  $\geq 230 \text{ kg/m}^2$

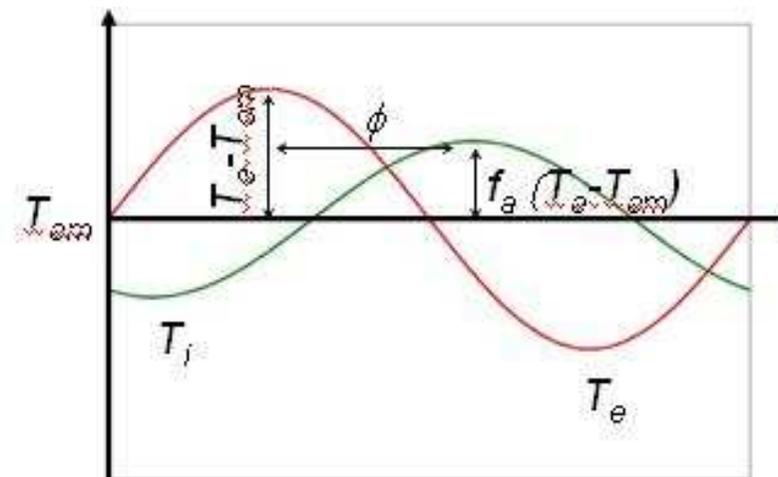
Alternativamente

Regione Emilia Romagna			
Sfasamento (ore)	Attenuazione	Prestazione	Classe prestazionale
$S > 12$	$f_a < 0.15$	ottima	I
$12 > S > 10$	$0.15 < f_a < 0.3$	buona	II
$10 > S > 8$	$0.3 < f_a < 0.4$	sufficiente	III
$8 > S > 6$	$0.4 < f_a < 0.6$	mediocre	IV
$6 > S$	$0.6 < f_a$	cattiva	V

## INVOLUCRO- INERZIA TERMICA

## PARAMETRI DINAMICI

1. Conducibilità,  $\lambda$  [W/mK]
2. Calore specifico,  $c$  [kJ/kgK]
3. Massa,  $\rho$  [kg/m<sup>3</sup>]
4. Spessore,  $s$  [m]



Linea rossa – Temperatura superficiale esterna estiva  
Linea verde – Temperatura superficiale interna estiva

$$p = \sqrt{\frac{\Pi \cdot s^2 \cdot \rho \cdot c}{86400 \cdot \lambda}}$$

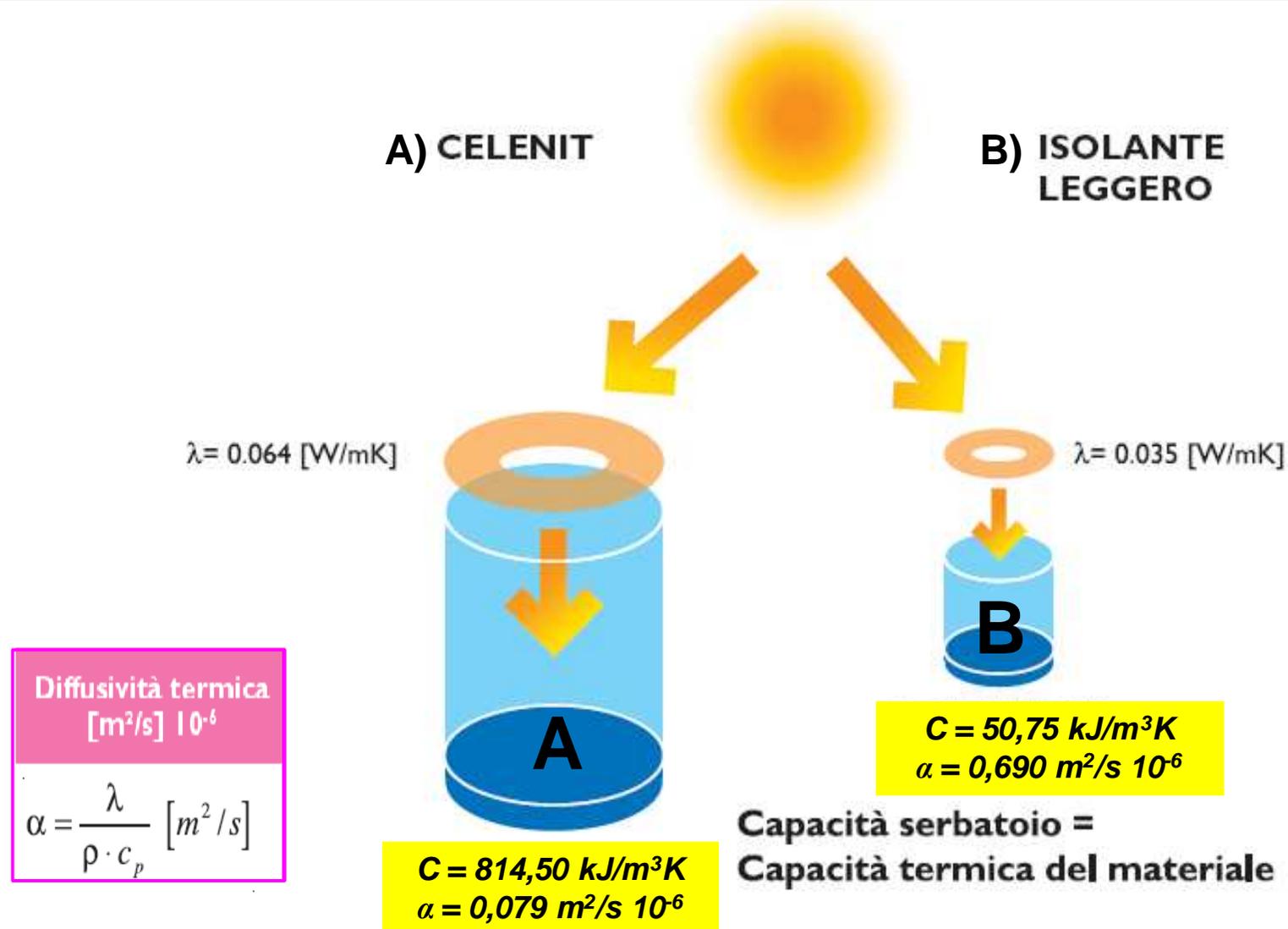
SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA,  $\Phi$

ATTENUAZIONE,  $f_a$

TRASMITTANZA PERIODICA

$$Y_{IE} = U \cdot f_a$$

## INVOLUCRO- INERZIA TERMICA



Analogia idraulica: maggiore il serbatoio, maggiore la capacità termica del materiale impiegato

# TETTI BIOECOLOGICI

# ISOLANTI ECOBIOCOMPATIBILI



**CELENIT N**



**CELENIT S**



**CELENIT R**



**CELENIT NB**



**CELENIT AB**



**CELENIT ABE**

# ALTRI PRODOTTI ECOBIOCOMPATIBILI

**CELENIT FL**



**VITAL**



**CELENIT LSC**



**CELENIT LC**



**Tyvek® Universal Primo**



**Tyvek® Enercor™ Roof**



**TETTO BIOECOLOGICO CELENIT  
AD ELEVATE PRESTAZIONI  
ELEVATO COMFORT ESTIVO**

- Bassa conducibilità
- Elevato calore specifico
- Elevata densità

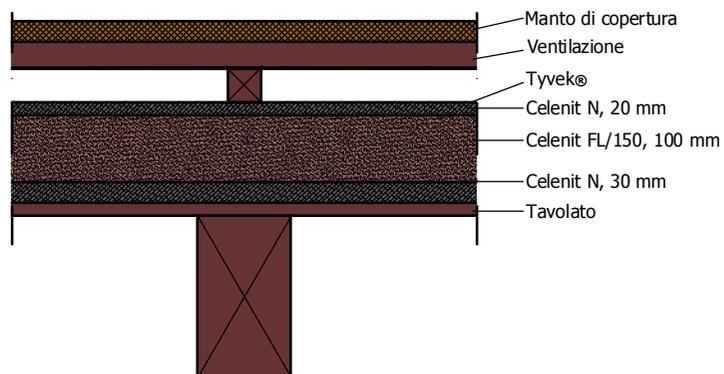


**TETTO IN LEGNO CON ISOLANTE  
LEGGERO  
Rispetto dei limiti del DPR 59/09**

- Bassa conducibilità
- Basso calore specifico
- Bassa densità

# CONFRONTO TRA COPERTURE IN LEGNO

## LANA DI LEGNO + FIBRE DI LEGNO



Trasmittanza:  $U = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$

Attenuazione:  $fa = 0,26$

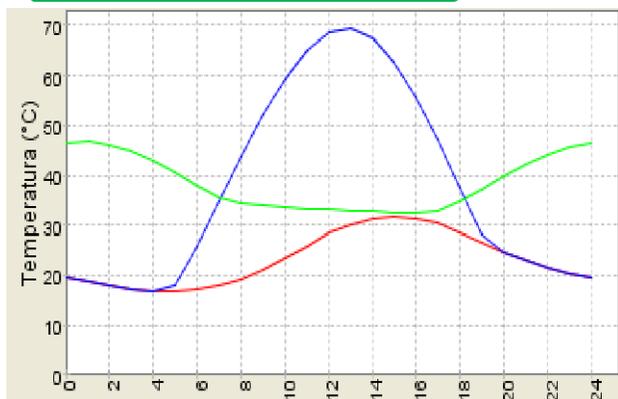
Sfasamento:  $\Phi = 11,9 \text{ ore}$

Trasm. Per.:  $Y_{IE} = 0,08$

Prestazioni: **BUONA**

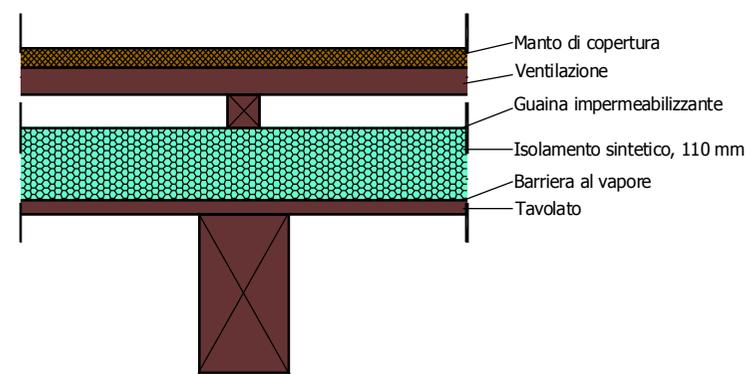
Qualità involucro: **II**

**DELIBERA n. 156**



■ Temp. esterna massima estiva ■ Temp. superficiale esterna  
■ Temp. superficiale interna

## ISOLAMENTO LEGGERO



Trasmittanza:  $U = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$

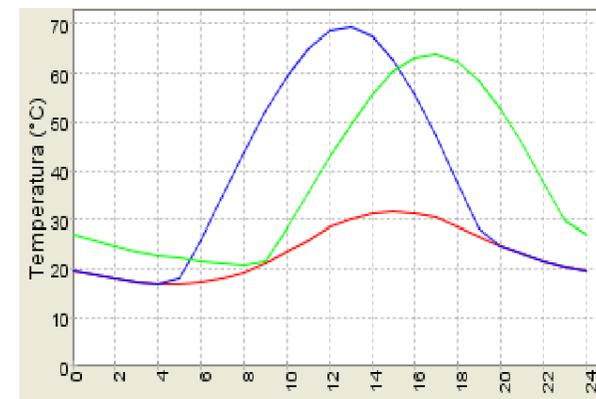
Attenuazione:  $fa = 0,82$

Sfasamento:  $\Phi = 3,8 \text{ ore}$

Trasm. Per.:  $Y_{IE} = 0,20$

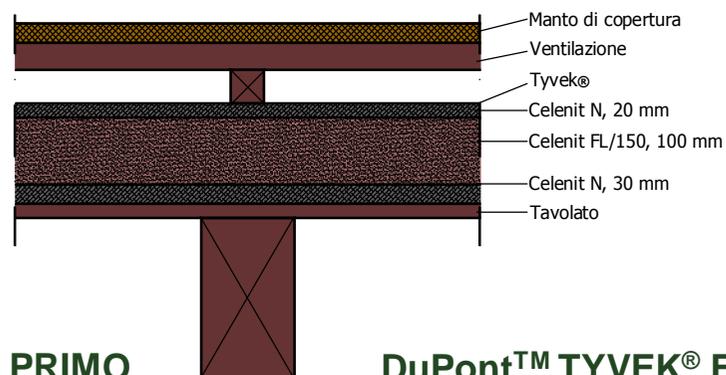
Prestazioni: **CATTIVA**

Qualità involucro: **V**



## CONFRONTO TRA COPERTURE IN LEGNO

## LANA DI LEGNO + FIBRE DI LEGNO



## DuPont™ TYVEK® UNIVERSAL PRIMO



Trasmittanza:  $U = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$

Attenuazione:  $f_a = 0,26$

Sfasamento:  $\Phi = 11,9 \text{ ore}$

Trasm. Per.:  $Y_{IE} = 0,08$

## DuPont™ TYVEK® ENERCOR® ROOF



Trasmittanza:  $U = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

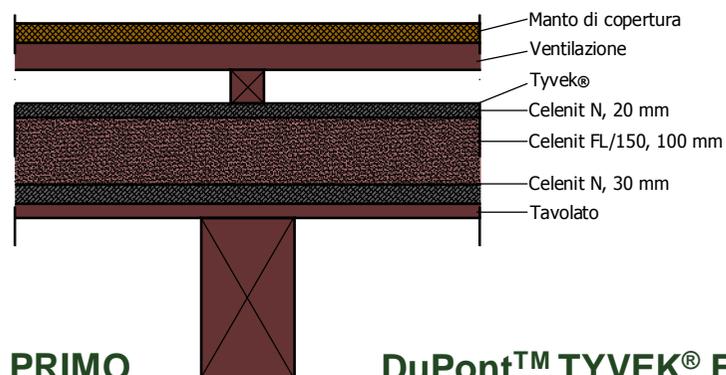
Attenuazione:  $f_a = 0,24$

Sfasamento:  $\Phi = 12,8 \text{ ore}$

Trasm. Per.:  $Y_{IE} = 0,06$

## CONFRONTO TRA COPERTURE IN LEGNO

## LANA DI LEGNO + FIBRE DI LEGNO



## DuPont™ TYVEK® UNIVERSAL PRIMO



Trasmittanza:  $U = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$

Attenuazione:  $f_a = 0,26$

Sfasamento:  $\Phi = 11,9 \text{ ore}$

Trasm. Per.:  $Y_{IE} = 0,08$

## DuPont™ TYVEK® ENERCOR® ROOF



Trasmittanza:  $U = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

Attenuazione:  $f_a = 0,24$

Sfasamento:  $\Phi = 12,8 \text{ ore}$

Trasm. Per.:  $Y_{IE} = 0,06$

MIGLIORAMENTO DELLE PRESTAZIONI DI  
OLTRE IL 10%

# INVOLUCRO- ISOLAMENTO ACUSTICO

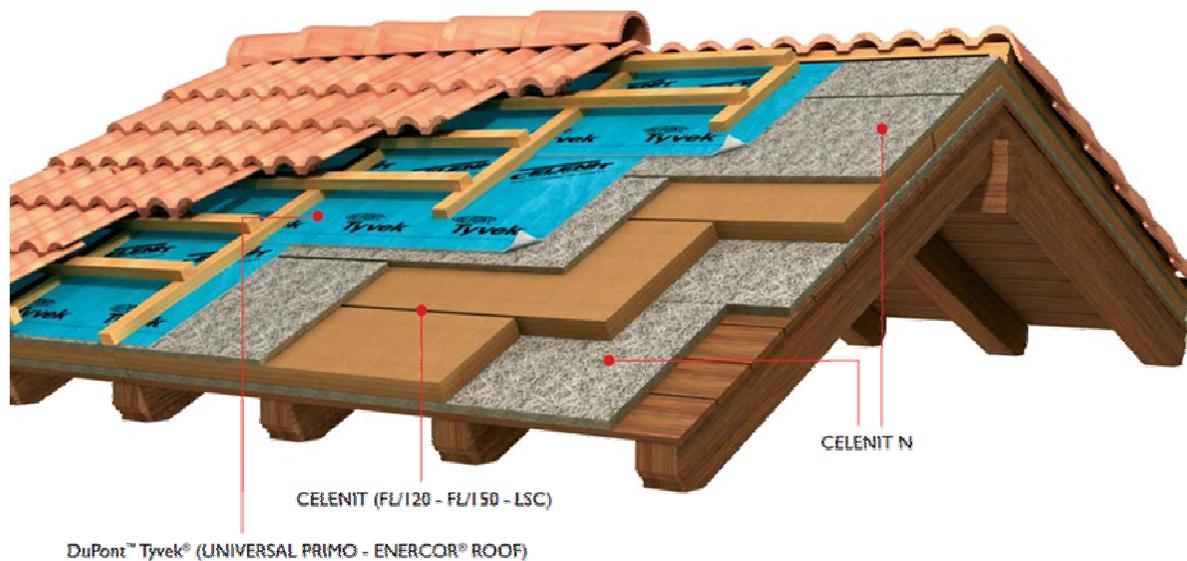
- **D.P.C.M. del 05/12/1997 – Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;**

Classificazione degli ambienti abitativi	$R'_w$	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$
•Edifici adibiti a ospedali, cliniche, case di cura o assimilabili.	55	45	58
•Edifici adibiti a residenza o assimilabili.	50	40	63
•Edifici adibiti ad alberghi, pensioni o attività assimilabili.	50	48	58
•Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli o assimilabili.	50	42	55
•Edifici adibiti ad uffici o assimilabili.			
•Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili.			
•Edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.			

- $R'_w$  = *Potere fonoisolante apparente. Il decreto precisa che i valori limite di  $R'_w$  si applicano a "elementi di separazione tra due distinte unità abitative"*
- $D_{2m,nT,w}$  = *Isolamento di facciata*
- $L'_{n,w}$  = *Livello di rumore di calpestio*

- **UNI 11367 :2010 – "Acustica in edilizia – Classificazione acustica delle unità immobiliari – Procedura di valutazione e verifica in opera".**

## TETTO IN LEGNO- ISOLAMENTO SOPRA LE TRAVI



TRASMITTANZA	0,24 – 0,50 W/m <sup>2</sup> K
RITARDO ONDA TERMICA	13,1 – 7,8 ore
PESO	150 kg/m <sup>2</sup>
POTERE FONOISOLANTE	R <sub>w</sub> fino a 47 dB

## COMPLESSO RESIDENZIALE



**TIPOLOGIA:** Tetto Bioecologico Celenit

**PRODOTTO** sopra il tavolato di legno: **fibre di legno 160 kg/m<sup>3</sup>**, sp. 40 mm, **lana di legno**, sp. 50 mm, **guaina traspirante termoriflettente**, ventilazione, copertura

## TETTO IN LEGNO- ISOLAMENTO SOPRA LE TRAVI



TRASMITTANZA	0,23 – 0,45 W/m <sup>2</sup> K
RITARDO ONDA TERMICA	12,6 – 8,5 ore
PESO	155 kg/m <sup>2</sup>
POTERE FONOISOLANTE	R <sub>w</sub> fino a 46 dB

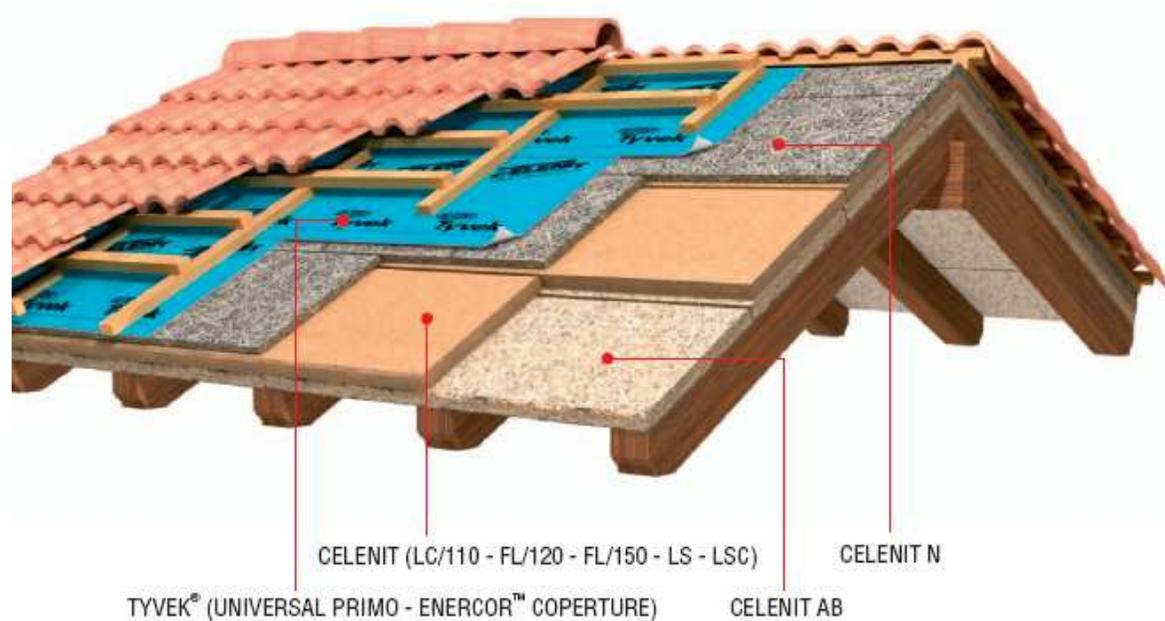
## ALBERGO



**TIPOLOGIA:** Tetto Bioecologico Celenit

**PRODOTTO** sopra il tavolato di legno: **lana di legno accoppiata a cartongesso** , sp. 62,5 mm, **fibre di legno** 120 kg/m<sup>3</sup>, sp. 80 mm, **lana di legno**, sp. 20 mm, **guaina traspirante termoriflettente**, ventilazione, copertura

## TETTO IN LEGNO- ISOLAMENTO SOPRA LE TRAVI



TRASMITTANZA	0,24 – 0,49 W/m <sup>2</sup> K
RITARDO ONDA TERMICA	12,6 – 7,1 ore
PESO	145 kg/m <sup>2</sup>

## APPLICAZIONI

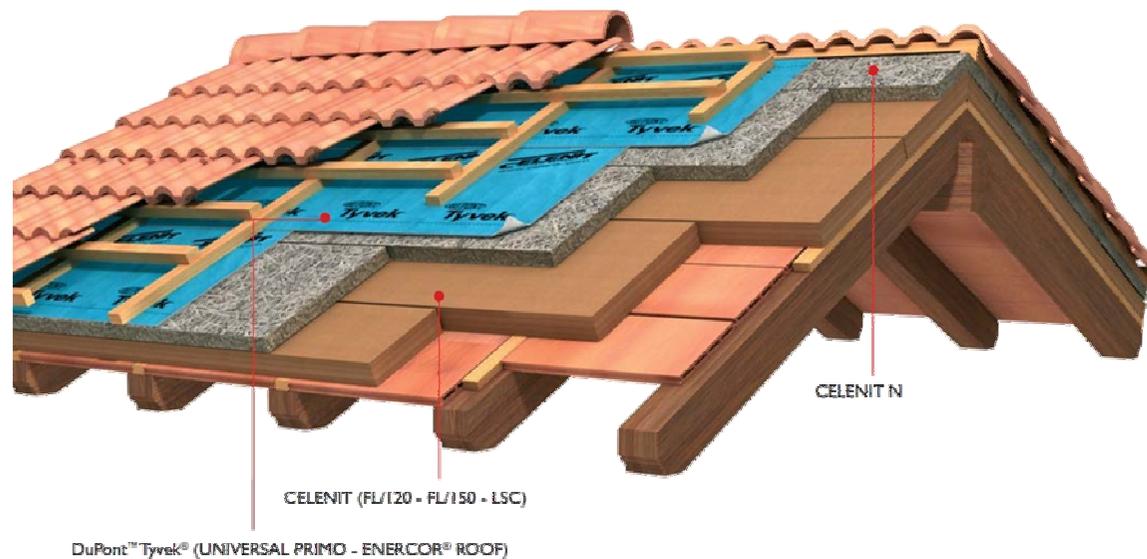
### PALAZZETTO DEL GHIACCIO



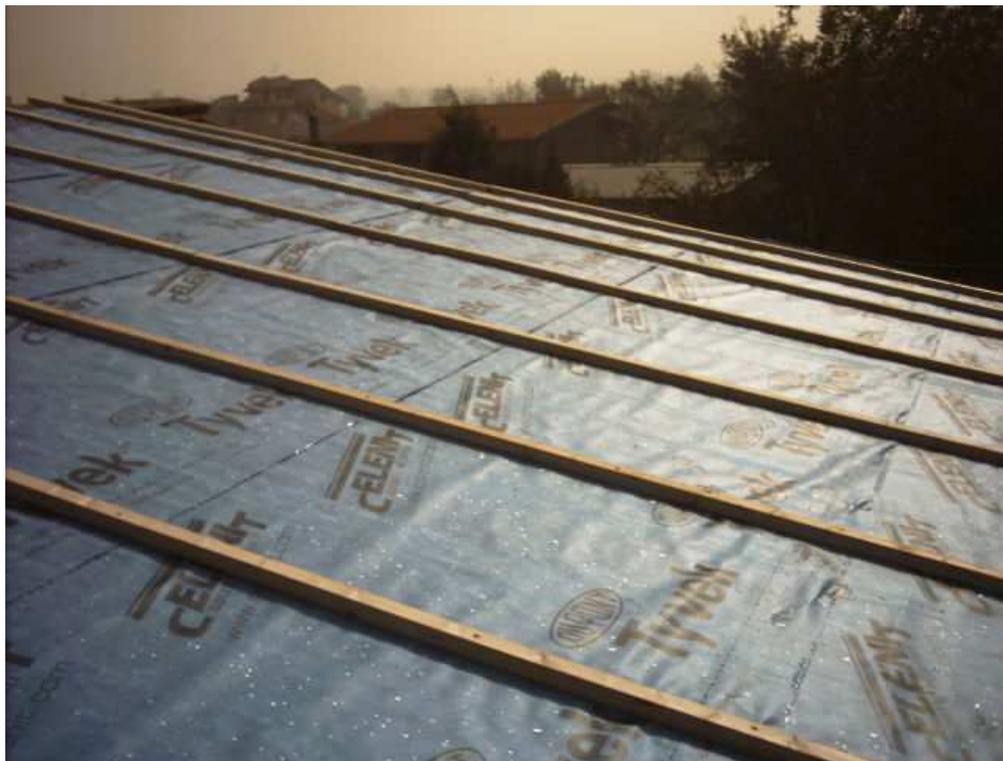
**TIPOLOGIA:** Isolamento sopra la struttura di legno

**PRODOTTO:** CELENIT NB (200x60 cm), sp. 50 mm

## TETTO IN LEGNO – ISOLAMENTO SOPRA LE TRAVI



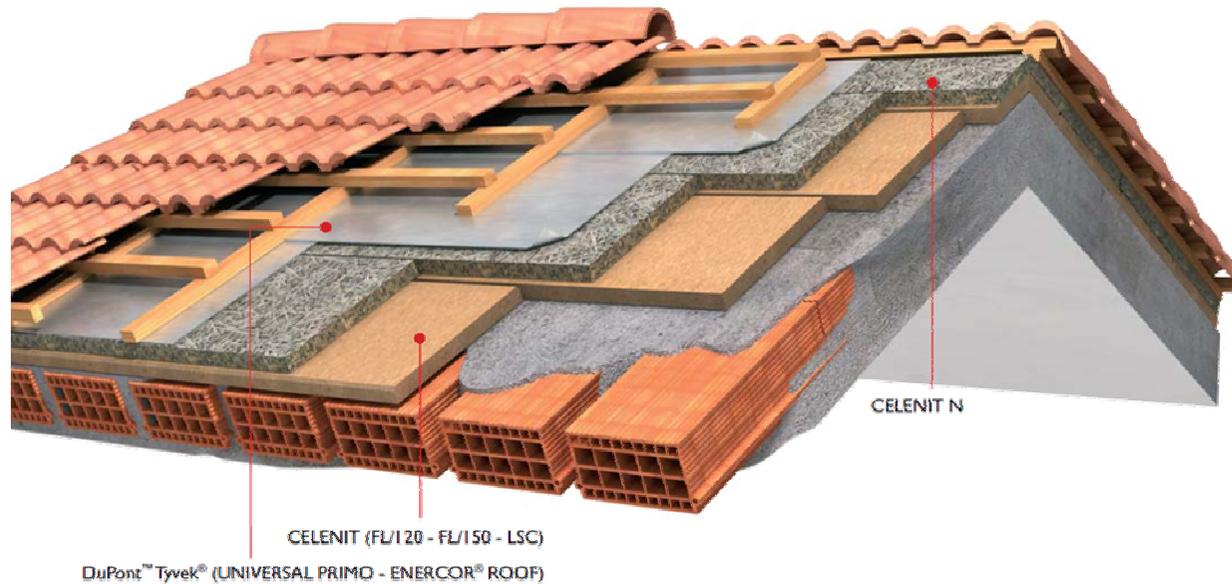
TRASMITTANZA	0,24 – 0,50 W/m <sup>2</sup> K
RITARDO ONDA TERMICA	11,6 – 7,7 ore
PESO	180 kg/m <sup>2</sup>
POTERE FONOISOLANTE	R <sub>w</sub> fino a 48 dB

**COMPLESSO RESIDENZIALE**

**TIPOLOGIA:** Tetto Bioecologico Celenit

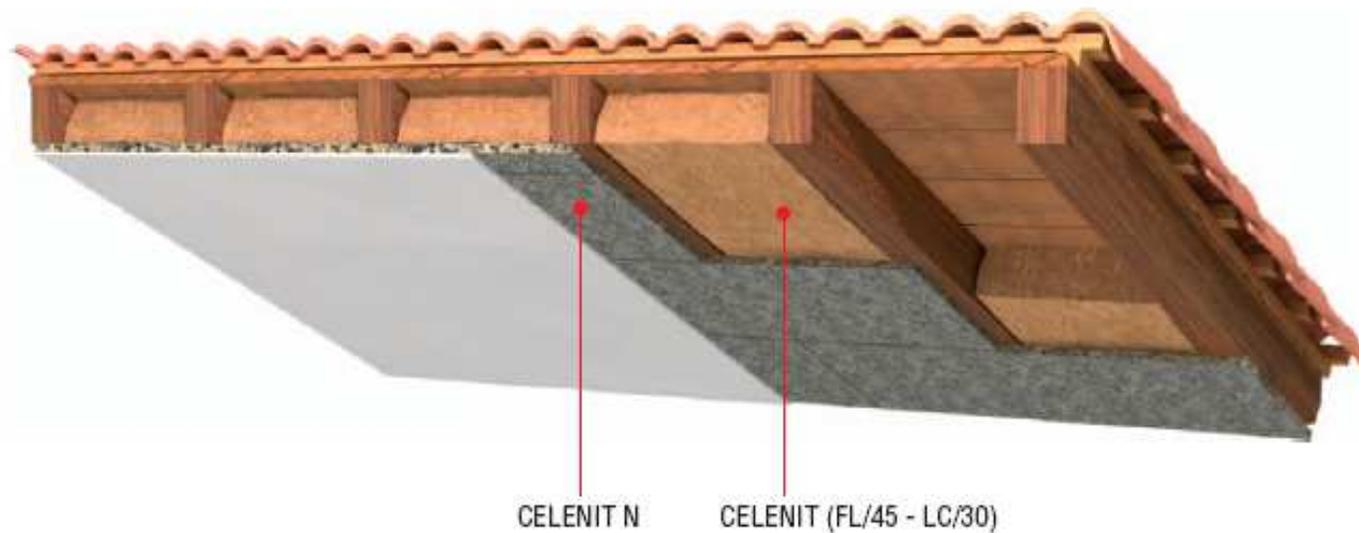
**PRODOTTO** sopra il tavolato di legno: **CELENIT N**, sp. 30 mm, **CELENIT FL/150**, sp. 80 mm, **CELENIT N**, sp. 20 mm, **TYVEK® UNIVERSAL PRIMO**, ventilazione, copertura

## TETTO IN LATEROCEMENTO



TRASMITTANZA	0,30 – 0,77 W/m <sup>2</sup> K
RITARDO ONDA TERMICA	16,7 – 11,9 ore
PESO	445 kg/m <sup>2</sup>

## RECUPERO DELL' ESISTENTE



TRASMITTANZA

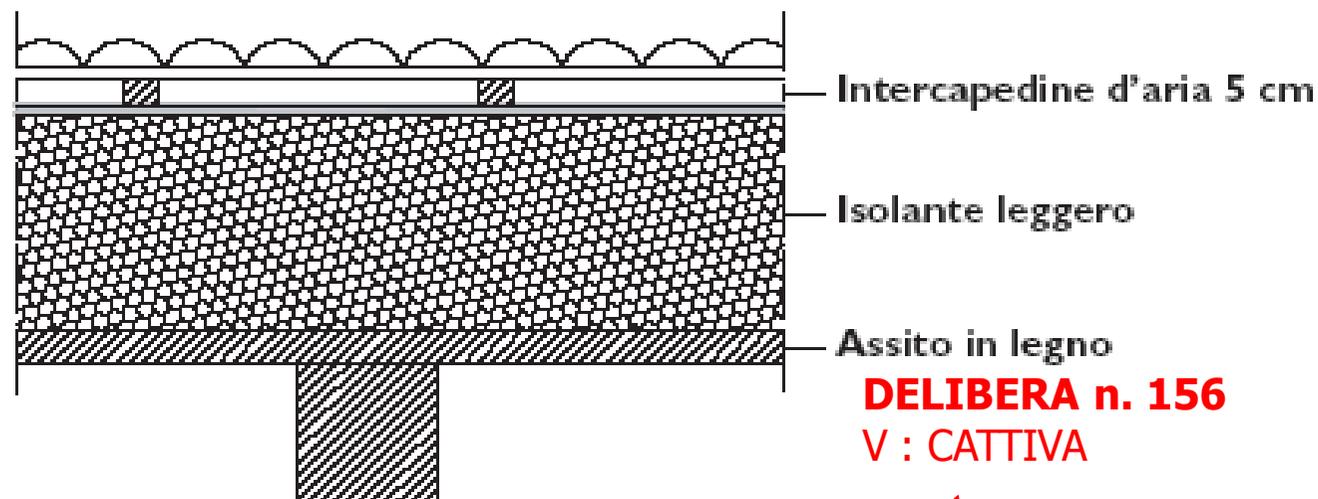
0,21 – 0,36 W/m<sup>2</sup>K

RITARDO ONDA TERMICA

7,0 – 10,0 ore

## SOLUZIONI COPERTURE LEGGERE

## ISOLANTI LEGGERI - RISPETTO DPR 59/09



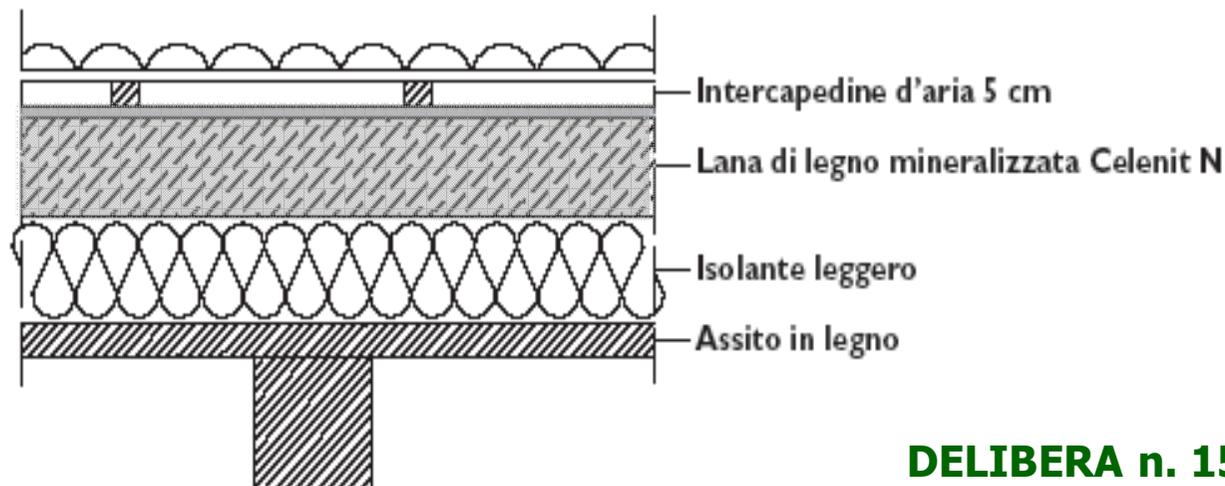
**DELIBERA n. 156**  
V : CATTIVA

**DPR 59/09**  
 $Y_{ie} < 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Materiali	$\varphi$	$f_0$	$Y_{ie}$
Polistirene espanso sinterizzato sp. 160 mm	2 h 59'	0,9091	0,1910
Polistirene espanso estruso sp. 140 mm	3 h 45'	0,8780	0,1930
Lana di roccia sp. 140 mm	3 h 47'	0,8768	0,1927
Poliuretano espanso rigido sp. 130 mm	3 h 40'	0,8825	0,1913

## SOLUZIONI COPERTURE LEGGERE

## ISOLANTI LEGGERI AD ELEVATO CONFORT- RISPETTO DPR 59/09



**DELIBERA n. 156**  
III : SUFFICIENTE

**DPR 59/09**  
**Y<sub>ie</sub> < 0,20 W/(m<sup>2</sup>K)**

Materiali		$\varphi$	$f_a$	Y <sub>ie</sub>
Polistirene espanso sinterizzato sp. 90 mm	<b>+ CELENIT N</b> sp. 75mm	7 h 59'	0,408	0,100
Polistirene espanso estruso sp. 80 mm		8 h 18'	0,402	0,101
Lana di roccia sp. 80 mm		8 h 18'	0,402	0,101
Poliuretano espanso rigido sp. 70 mm		8 h 11'	0,408	0,105

## APPLICAZIONI

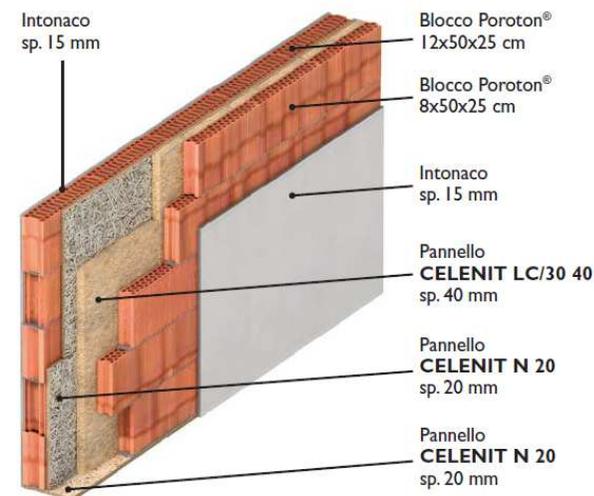
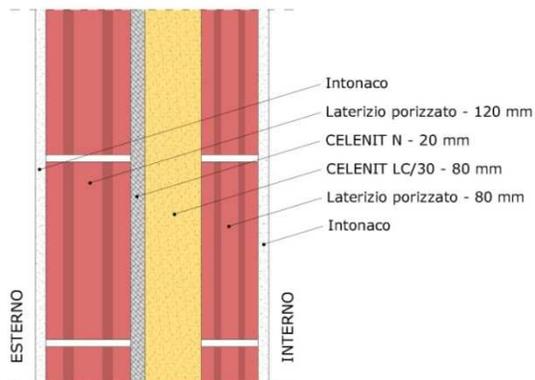


**TIPOLOGIA:** Tetto in legno

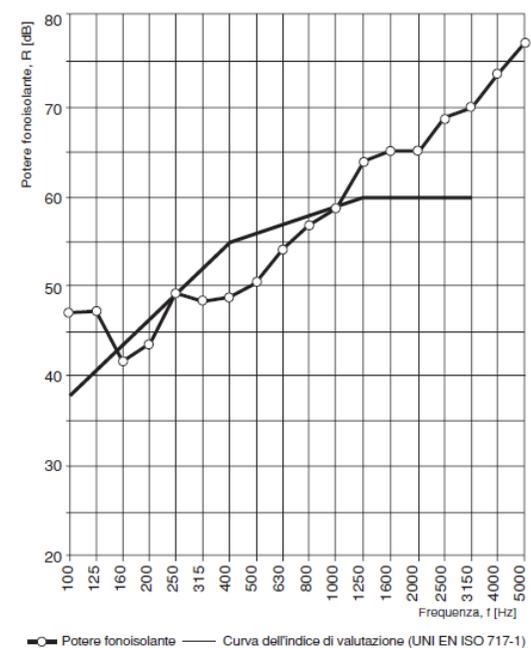
**PRODOTTO** sopra il tavolato di legno: **CELENIT N**, sp. 50 mm, polistirene estruso sp. 100 mm, membrana traspirante, ventilazione, copertura

# ISOLAMENTO TERMOACUSTICO DI PARETI

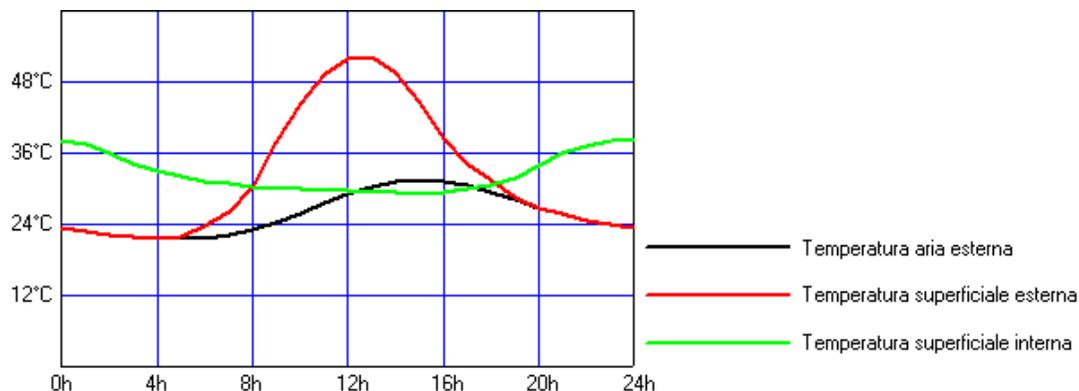
# PARETE PERIMETRALE



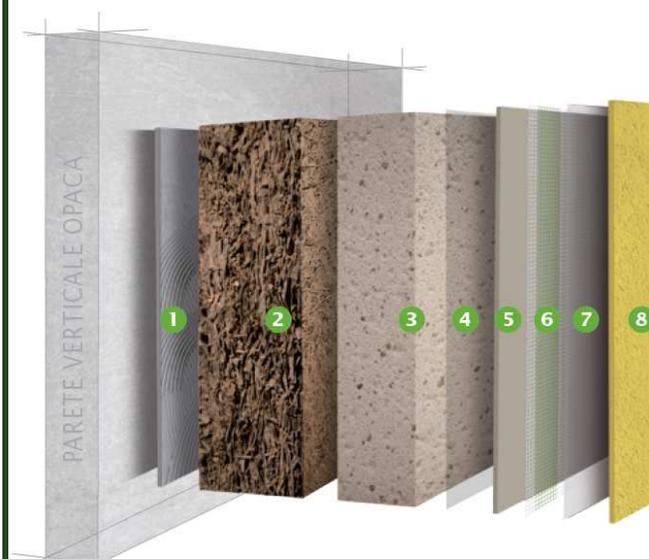
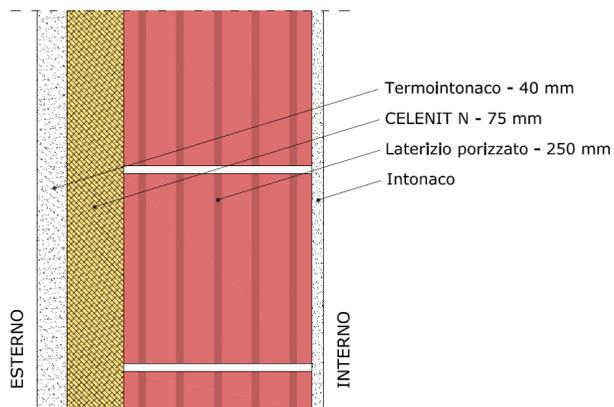
DATI GENERALI		PARAMETRI DINAMICI	
Spessore:	0,330 m	Trasmittanza periodica:	0,0797 W/m <sup>2</sup> K
Massa superficiale:	227,20 kg/m <sup>2</sup>	Fattore di attenuazione:	0,2712
Resistenza:	3,3729 m <sup>2</sup> K/W	Sfasamento:	11h 45'
Trasmittanza:	0,2965 W/m <sup>2</sup> K	<b>INDICE DI VALUTAZIONE POTERE FONOISOLANTE</b>	<b>56 dB</b>



## DELIBERA n. 156 II : BUONA

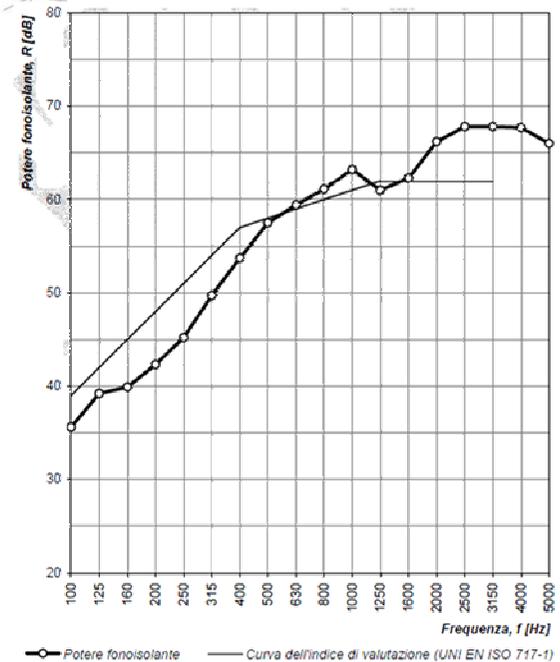
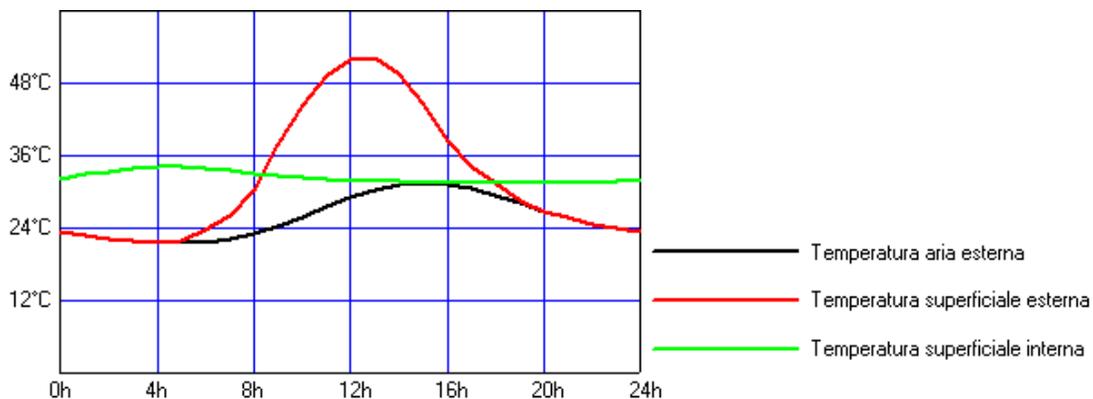


# PARETE PERIMETRALE

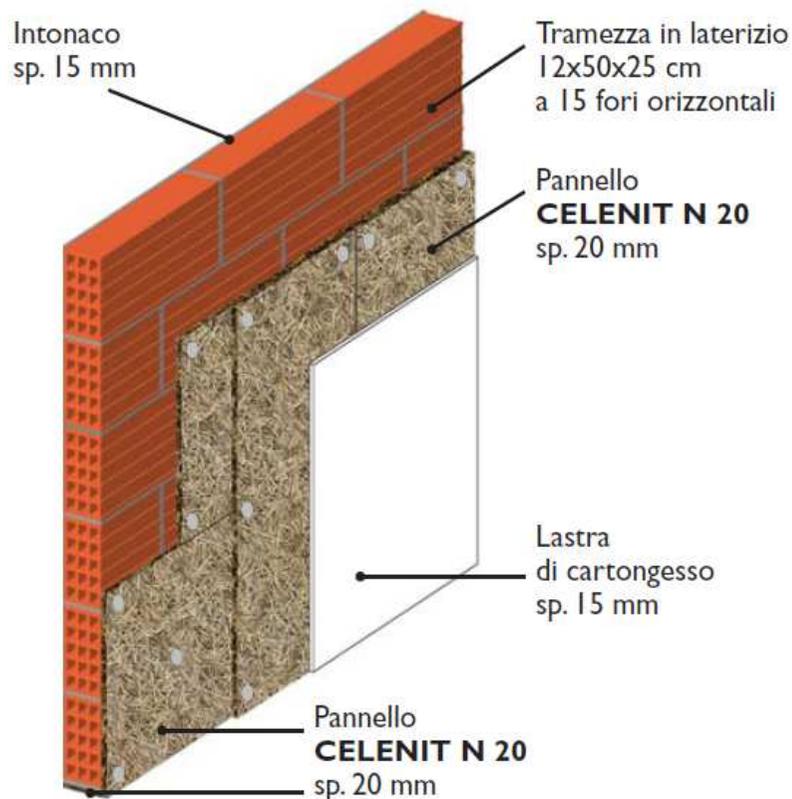


DATI GENERALI		PARAMETRI DINAMICI	
Spessore:	0,380 m	Trasmittanza periodica:	0,0295 W/m <sup>2</sup> K
Massa superficiale:	261,80 kg/m <sup>2</sup>	Fattore di attenuazione:	0,0883
Resistenza:	2,9617 m <sup>2</sup> K/W	Sfasamento:	15h 53'
Trasmittanza:	0,3376 W/m <sup>2</sup> K	<b>INDICE DI VALUTAZIONE POTERE FONOISOLANTE</b>	<b>58 dB</b>

**DELIBERA n. 156**  
**I : OTTIMA**



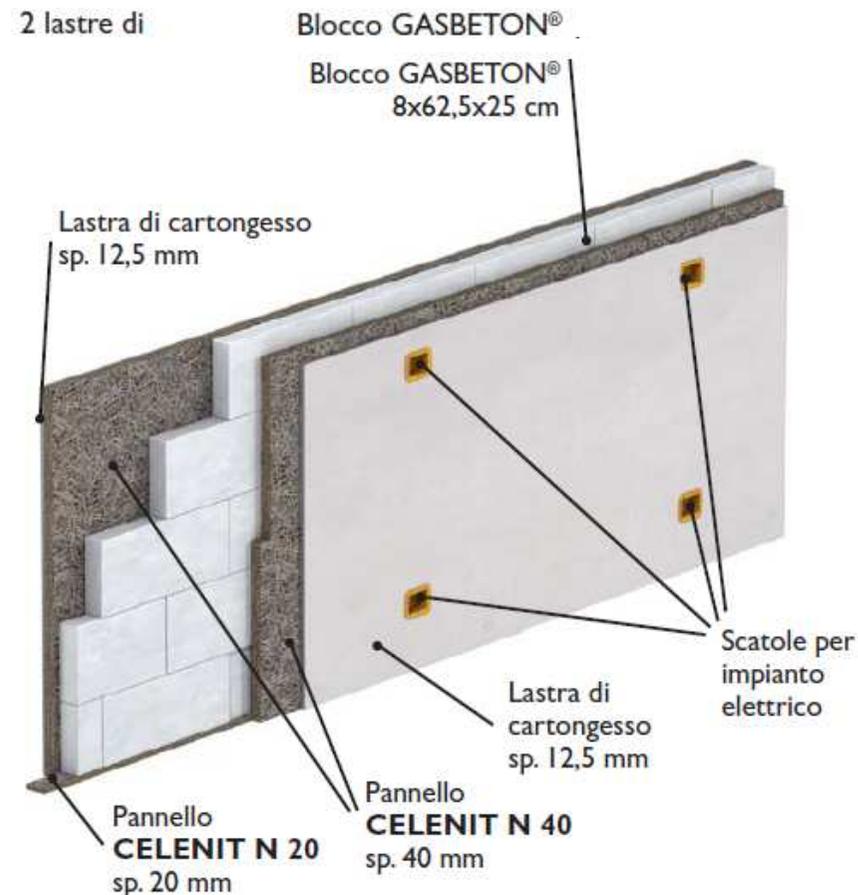
## PARETE DIVISORIA



<b>SPESSORE</b>	<b>19 cm</b>
-----------------	--------------

<b>PESO</b>	<b>178 kg/m<sup>2</sup></b>
-------------	-----------------------------

<b>R<sub>w</sub></b>	<b>58 dB</b>
----------------------	--------------

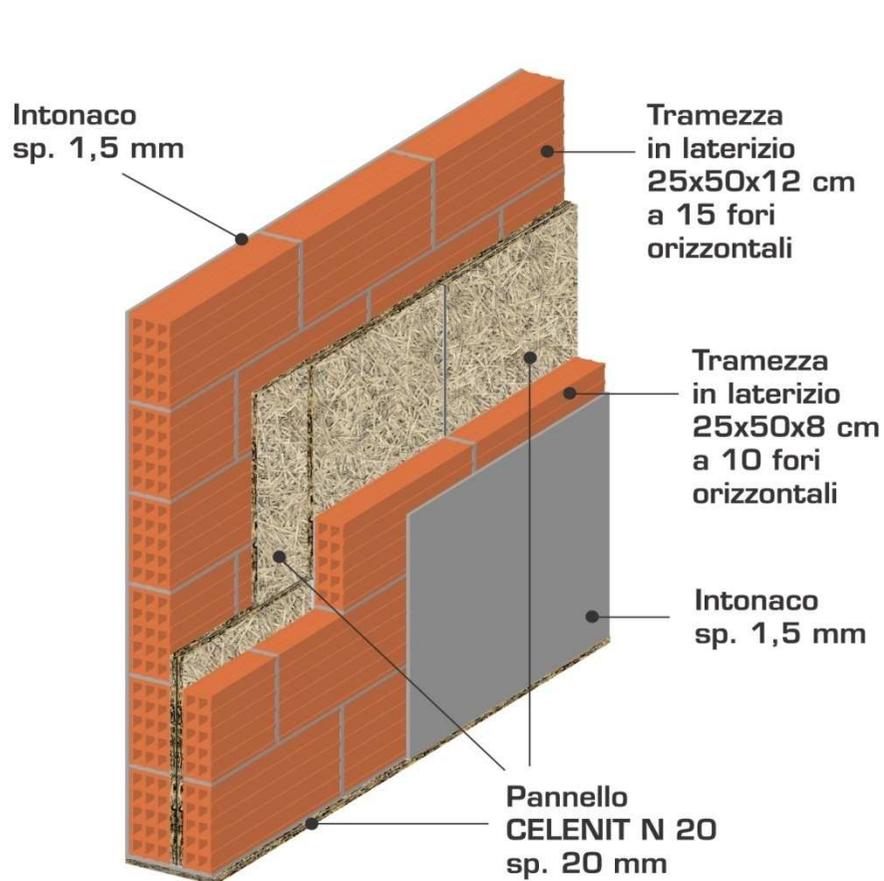


<b>SPESSORE</b>	<b>23 cm</b>
-----------------	--------------

<b>PESO</b>	<b>134,9 kg/m<sup>2</sup></b>
-------------	-------------------------------

<b>R<sub>w</sub></b>	<b>58 dB</b>
----------------------	--------------

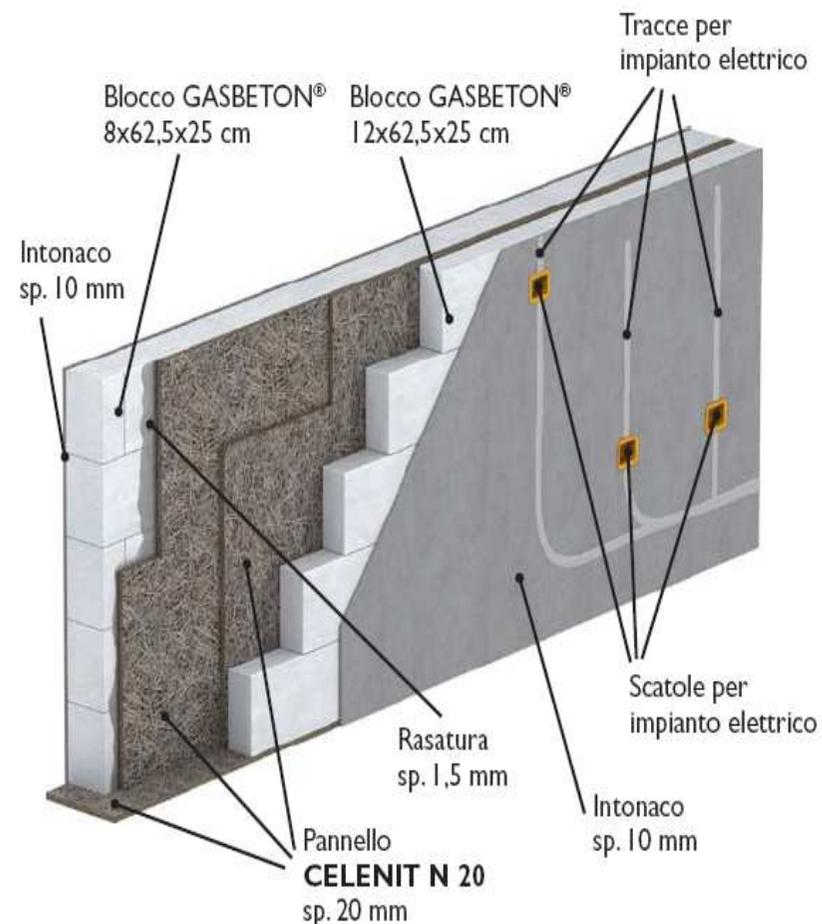
## PARETE DIVISORIA



<b>SPESSORE</b>	<b>28 cm</b>
-----------------	--------------

<b>PESO</b>	<b>206 kg/m<sup>2</sup></b>
-------------	-----------------------------

<b>R<sub>w</sub></b>	<b>55 dB</b>
----------------------	--------------

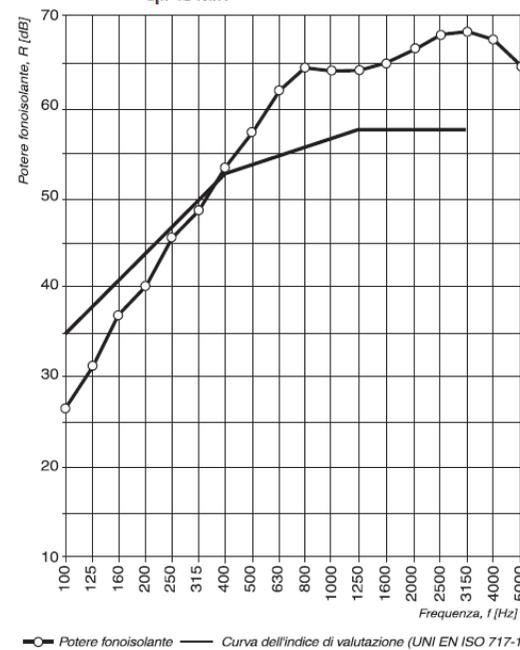
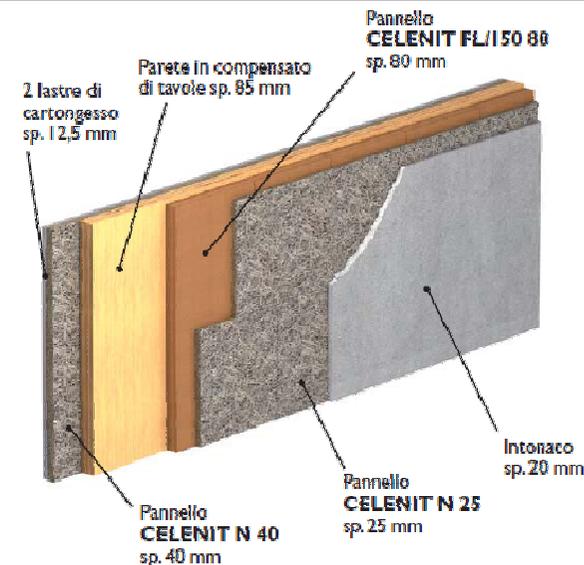
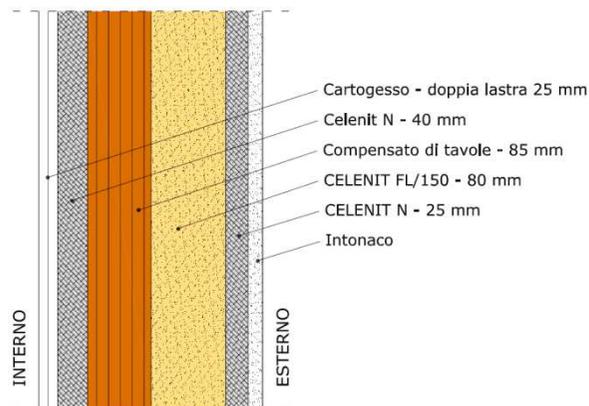


<b>SPESSORE</b>	<b>26 cm</b>
-----------------	--------------

<b>PESO</b>	<b>190,8 kg/m<sup>2</sup></b>
-------------	-------------------------------

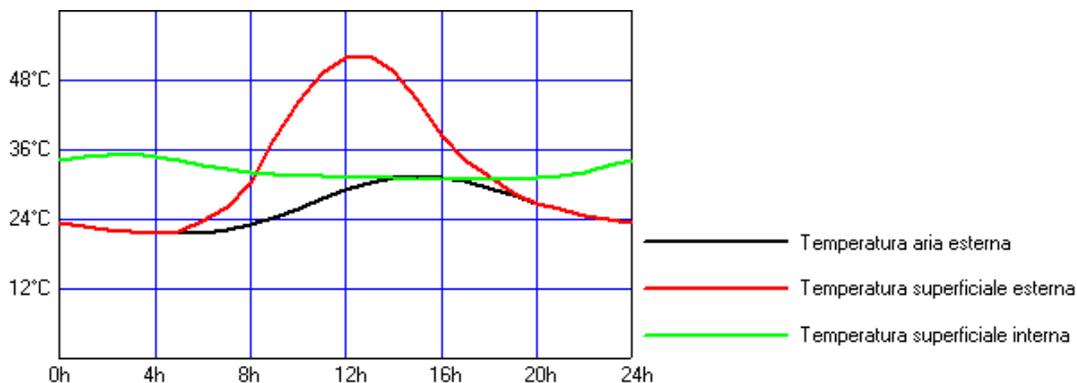
<b>R<sub>w</sub></b>	<b>55 dB</b>
----------------------	--------------

# STRUTTURA IN LEGNO PARETE PERIMETRALE

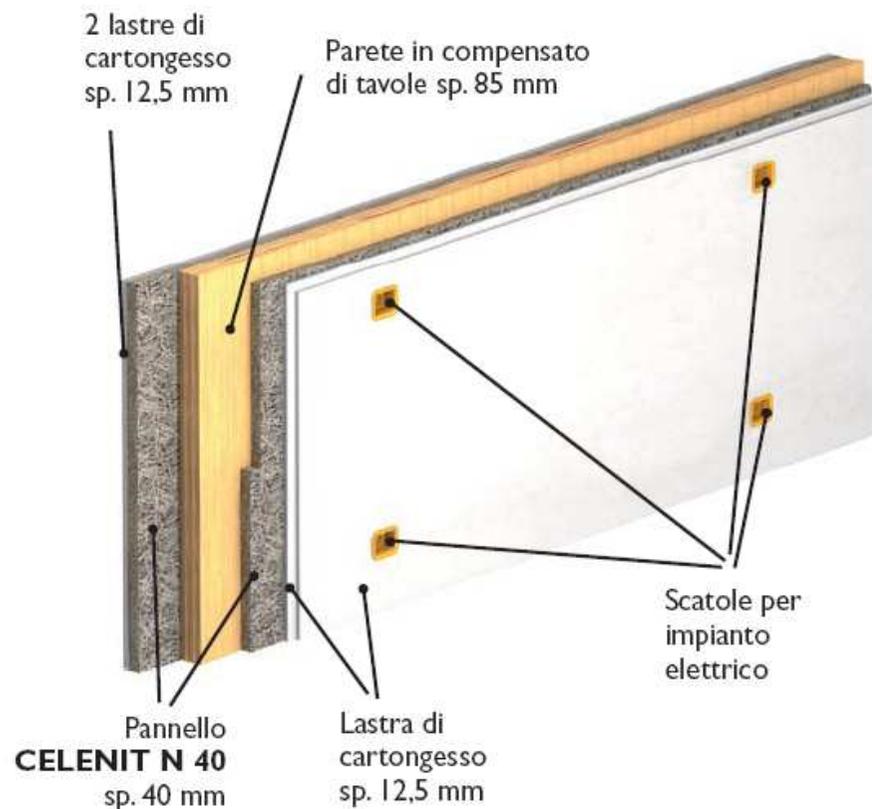


DATI GENERALI		PARAMETRI DINAMICI	
Spessore:	0,270 m	Trasmittanza periodica:	0,0353 W/m <sup>2</sup> K
Massa superficiale:	101,05 kg/m <sup>2</sup>	Fattore di attenuazione:	0,1425
Resistenza:	3,9640 m <sup>2</sup> K/W	Sfasamento:	14h 25'
Trasmittanza:	0,2523 W/m <sup>2</sup> K	<b>INDICE DI VALUTAZIONE POTERE FONOISOLANTE</b>	<b>54 dB</b>

**DELIBERA n. 156**  
I : OTTIMA



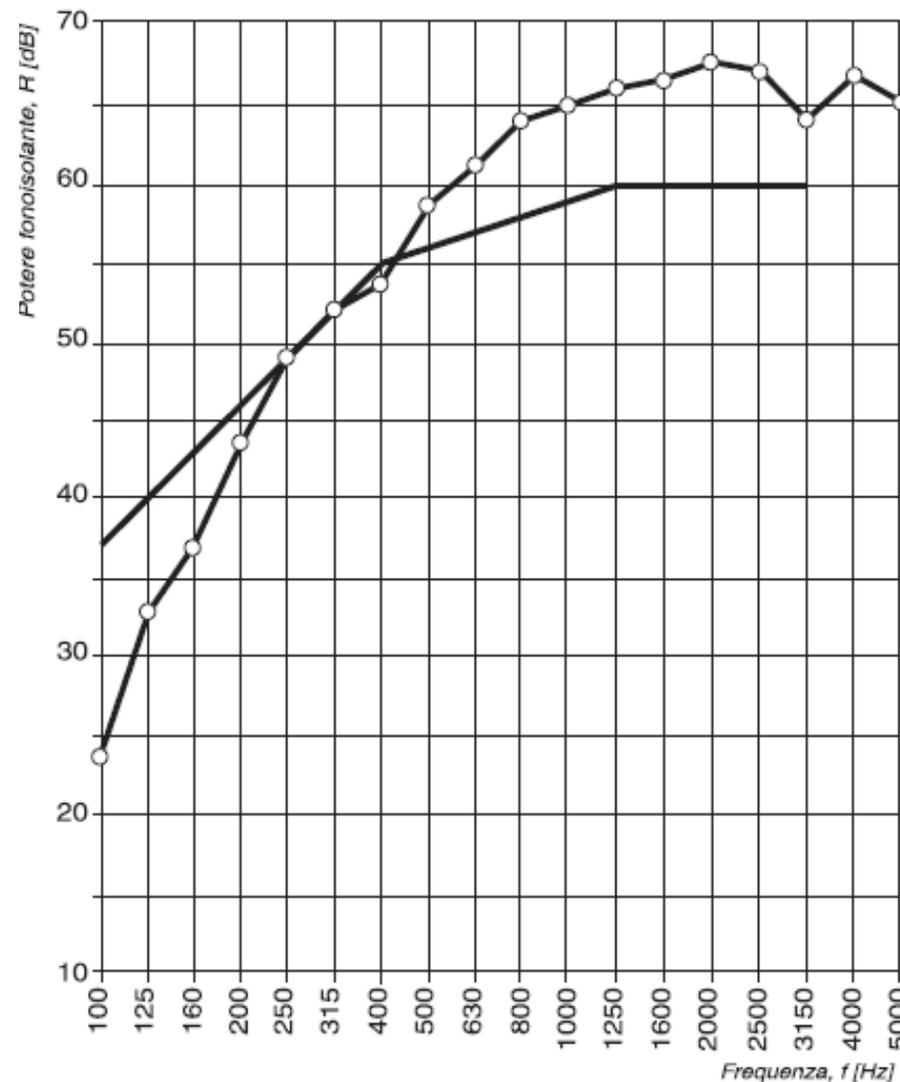
## STRUTTURA IN LEGNO: PARETE DIVISORIA



SPESSORE PARETE

21,5 cm

PESO PARETE

118,7 kg/m<sup>2</sup>INDICE DI VALUTAZIONE DEL  
POTERE FONOISOLANTE $R_w = 56$  dB

○ Potere fonoisolante — Curva dell'indice di valutazione (UNI EN ISO 717-1)

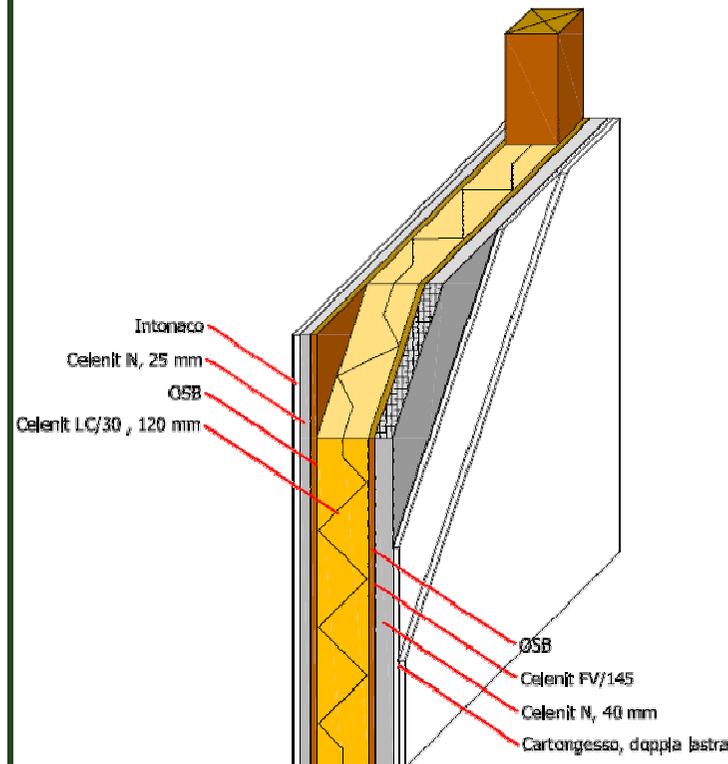
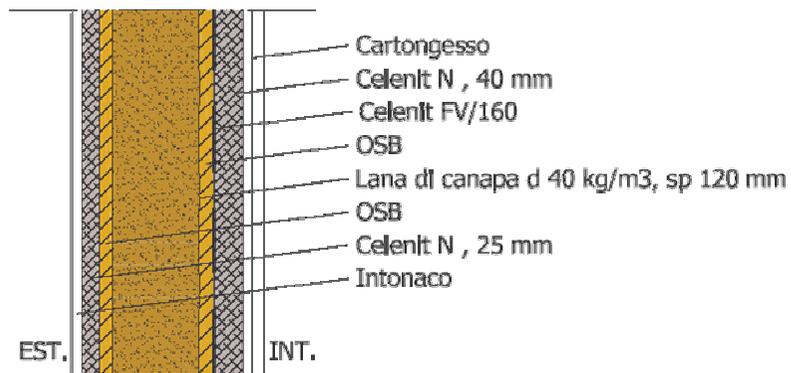
## APPLICAZIONI



**TIPOLOGIA:** Edificio in legno, struttura portante in tavolato incrociato

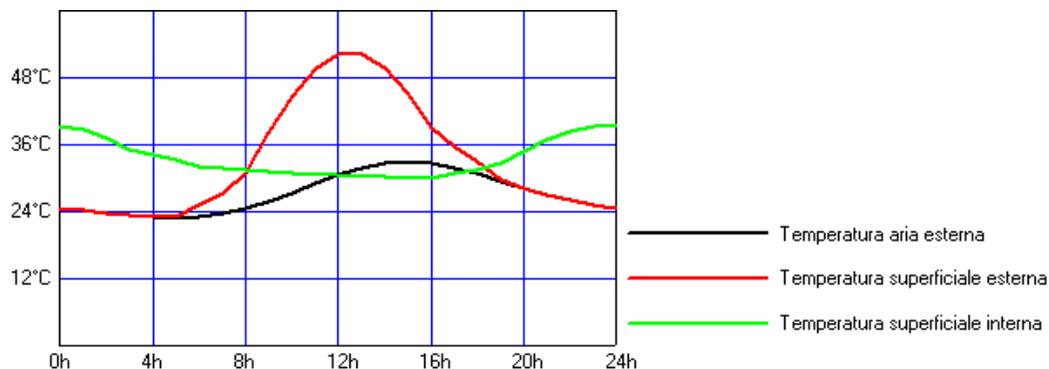
**PRODOTTO :** struttura portante, fibra di legno densità 45 kg/m<sup>2</sup>, sp. 80 mm, lana di legno, sp. 50 mm, finitura esterna

# STRUTTURA IN LEGNO PARETE PERIMETRALE



DATI GENERALI		PARAMETRI DINAMICI	
Spessore:	0,261 m	Trasmittanza periodica:	0,0666 W/m <sup>2</sup> K
Massa superficiale:	105,36 kg/m <sup>2</sup>	Fattore di attenuazione:	0,3037
Resistenza:	4,5341 m <sup>2</sup> K/W	Sfasamento:	11h 07'
Trasmittanza:	0,2205 W/m <sup>2</sup> K	<b>INDICE DI VALUTAZIONE POTERE FONOISOLANTE</b>	<b>58 dB</b>

**DELIBERA n. 156**  
**II : BUONA**

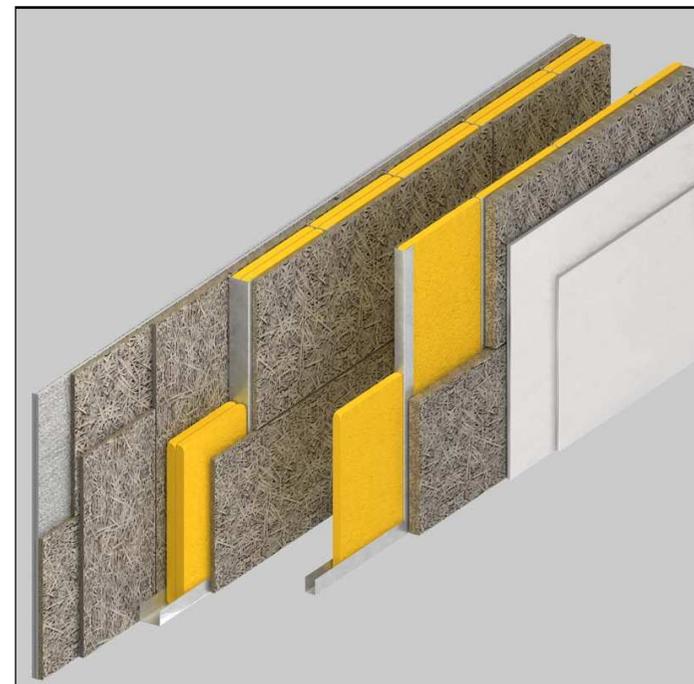


**PARETE LEGGERA AD ALTE PRESTAZIONI**

SPESSORE	<b>23,5 cm</b>
----------	----------------

PESO	<b>87,4 kg/m<sup>2</sup></b>
------	------------------------------

R <sub>w</sub>	<b>65 dB</b>
----------------	--------------



SPESSORE	<b>64,5 cm</b>
----------	----------------

PESO	<b>108,4 kg/m<sup>2</sup></b>
------	-------------------------------

R <sub>w</sub>	<b>70 dB</b>
----------------	--------------

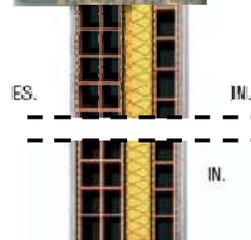
## APPLICAZIONI



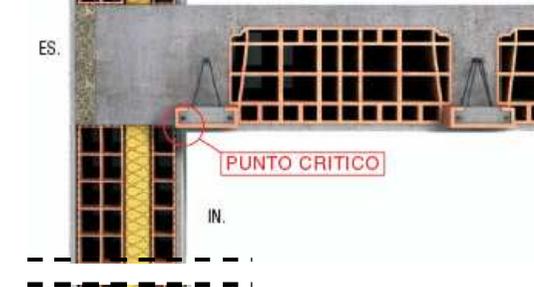
**TIPOLOGIA:** Edificio in legno, struttura intelaiata

**PRODOTTO** :struttura intelaiata portante, **lana di legno**, sp. 25 mm, finitura esterna

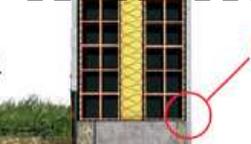
# PONTI TERMICI



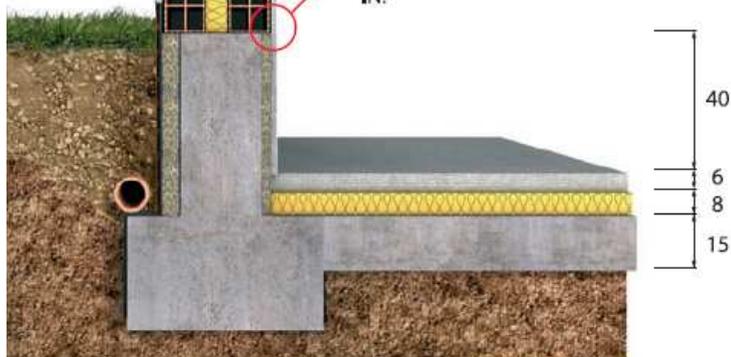
- VERIFICA CONDENSAZIONE
- VERIFICA ENERGETICA



PUNTO CRITICO

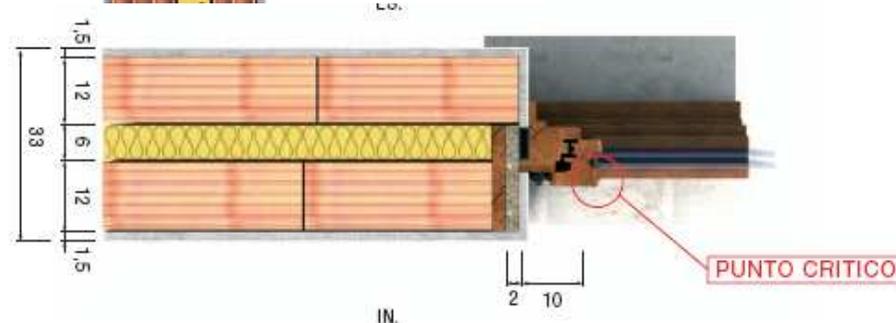
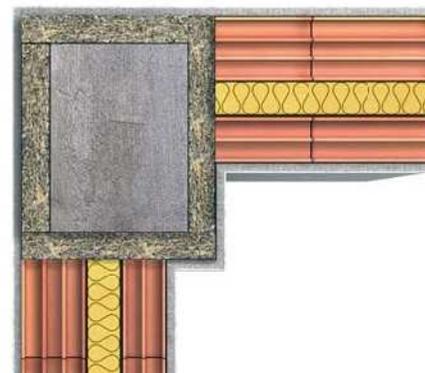
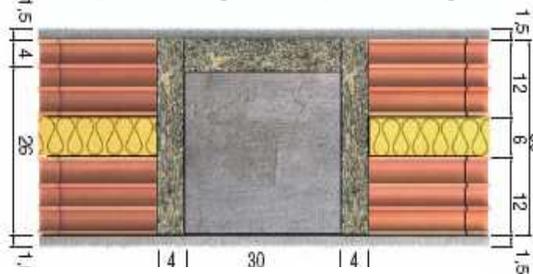


PUNTO NON CRITICO  $T = 13.3\text{ }^{\circ}\text{C}$



**PERDITE DI CALORE: FINO AL 20% DELLE TOTALI**  
**CORREZIONE DEI PONTI TERMICI PREVISTA DALLA NORMATIVA**

**(L 10/91, DLgs 192/05, DLgs 311/06 e DPR 59/09)**

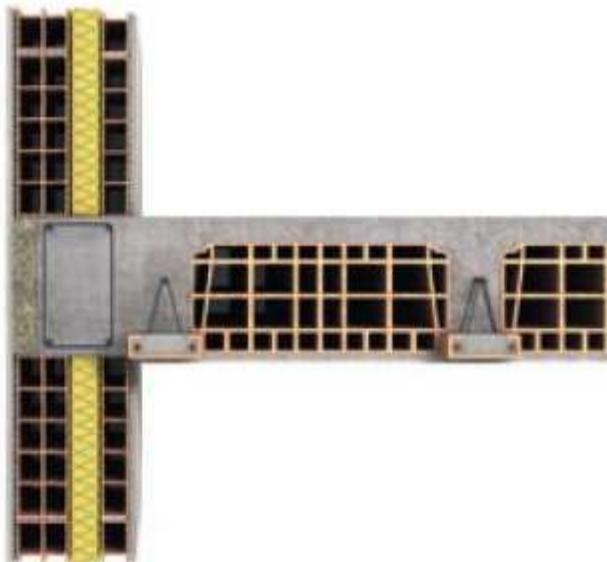


## APPLICAZIONI

*CONDIZIONI DLqs 311/06:*  
*TEMPERATURA INTERNA  $T_i = 20\text{ °C}$*   
*UMIDITA' RELATIVA INTERNA  $UR_i = 65\%$*

*TEMPERATURA DI SATURAZIONE:  $13,2\text{ °C}$*

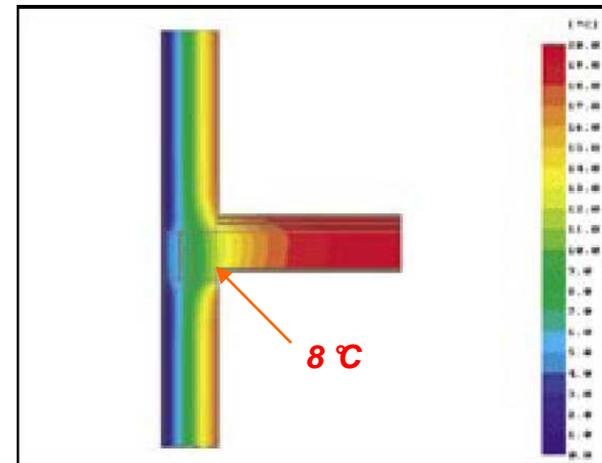
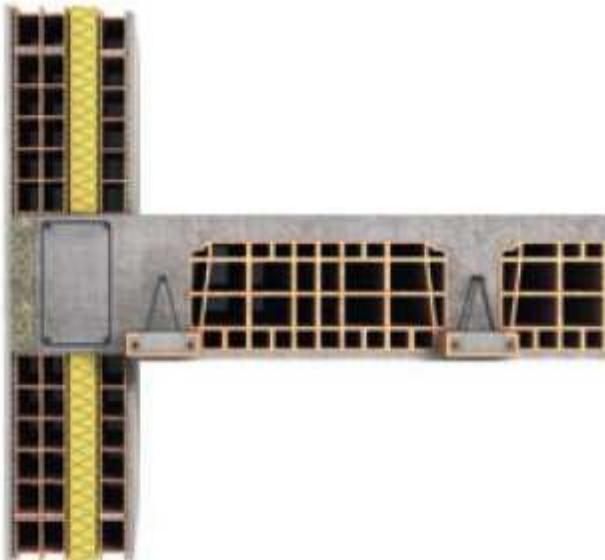
*Trave di bordo corretta con strisce isolanti di lana di legno*



*CONDIZIONI DLqs 311/06:*  
*TEMPERATURA INTERNA  $T_i = 20\text{ °C}$*   
*UMIDITA' RELATIVA INTERNA  $UR_i = 65\%$*

*TEMPERATURA DI SATURAZIONE:  $13,2\text{ °C}$*

*Trave di bordo corretta con strisce isolanti di lana di legno*

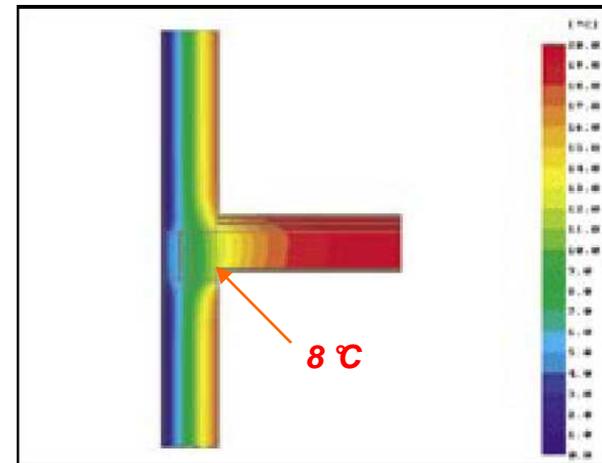
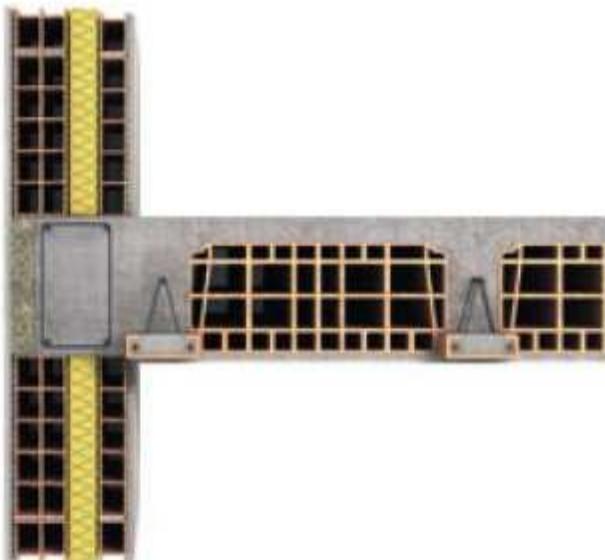


*Fig. 1 Ponte termico privo di correzione*

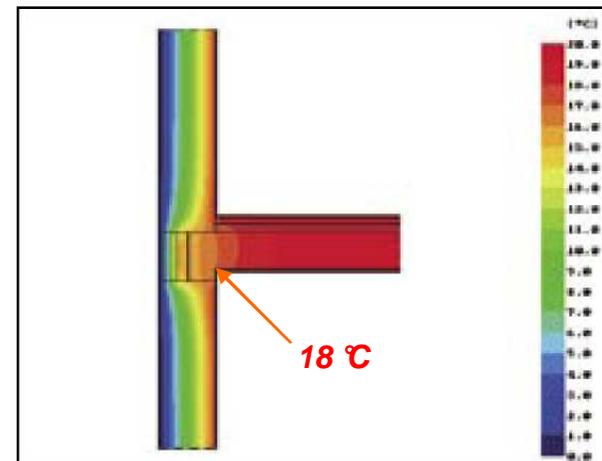
*CONDIZIONI DLgs 311/06:*  
*TEMPERATURA INTERNA  $T_i = 20\text{ °C}$*   
*UMIDITA' RELATIVA INTERNA  $UR_i = 65\%$*

*TEMPERATURA DI SATURAZIONE:  $13,2\text{ °C}$*

*Trave di bordo corretta con strisce isolanti di lana di legno*



*Fig. 1 Ponte termico privo di correzione*



*Fig. 2 Correzione del ponte termico con pannelli Celenit*

# CORREZIONE PONTI TERMICI



**CELENIT N**



**CELENIT P3**

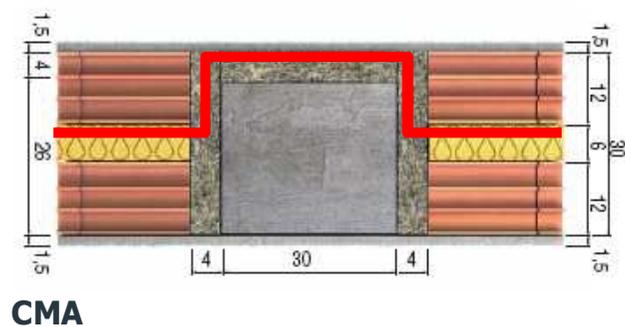
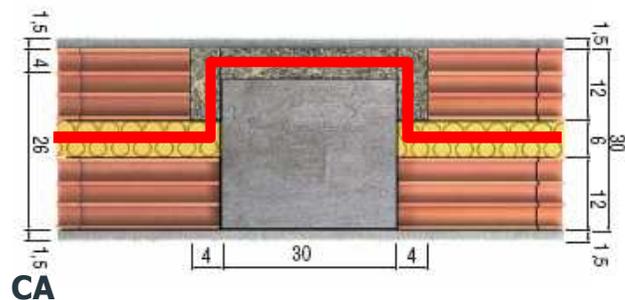
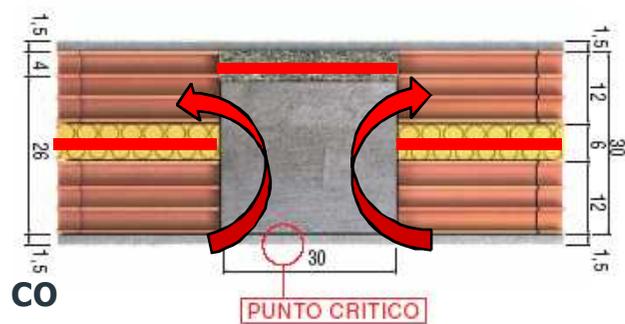


**CELENIT E3**



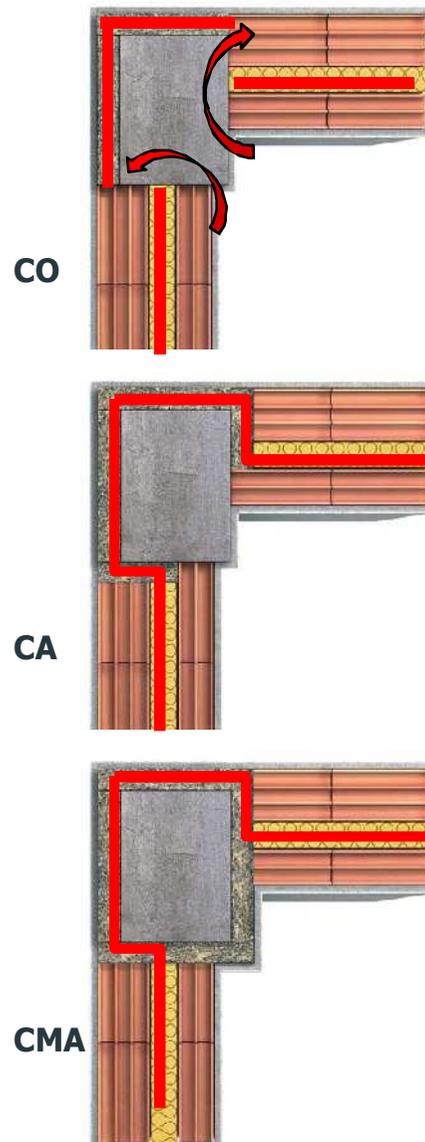
**CELENIT G3**

## SOLUZIONI: PILASTRO



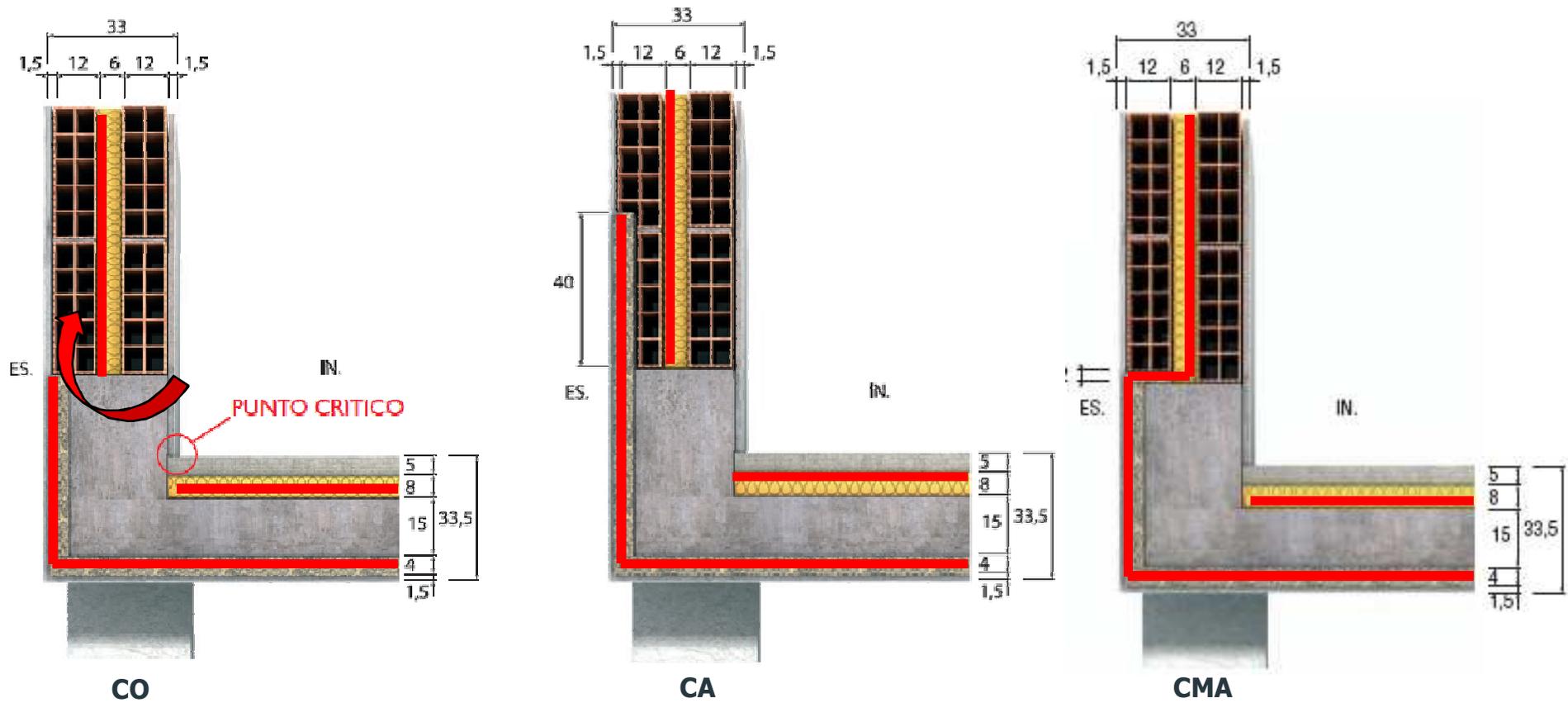
Caso	Materiale	Spessore (mm)	Temperatura aria esterna (-5 °C)	Temperatura aria esterna (0 °C)	Temperatura aria esterna (5 °C)
I	nessuna correzione	0	9,2	11,4	12,8
I CO	Celenit N	20	12,0	13,6	14,8
I CO	Celenit N	25	12,3	13,8	15,0
I CA/CMA	Celenit N	25	13,2	> 13,8	> 15,0
I CO	Celenit N	30	12,6	14,1	15,2
I CO	Celenit N	50	13,6	14,8	15,9
I CO	Celenit N	75	14,4	15,5	16,5
I CO	Celenit P3	25	12,5	14,0	15,1
I CO	Celenit P3	35	13,1	14,5	15,6
I CO	Celenit P3	50	13,8	15,1	16,1
I CO	Celenit P3	75	14,7	15,8	16,7
I CO	Celenit E3	35	13,2	14,6	15,6
I CO	Celenit E3	50	13,9	15,1	16,1
I CO	Celenit E3	75	14,8	15,8	16,7
I CO	Celenit G3	25	12,6	14,1	15,2
I CO	Celenit G3	35	13,3	14,6	15,7
I CO	Celenit G3	50	14,0	15,2	16,2
I CO	Celenit G3	75	14,8	15,9	16,7

## SOLUZIONI: PILASTRO

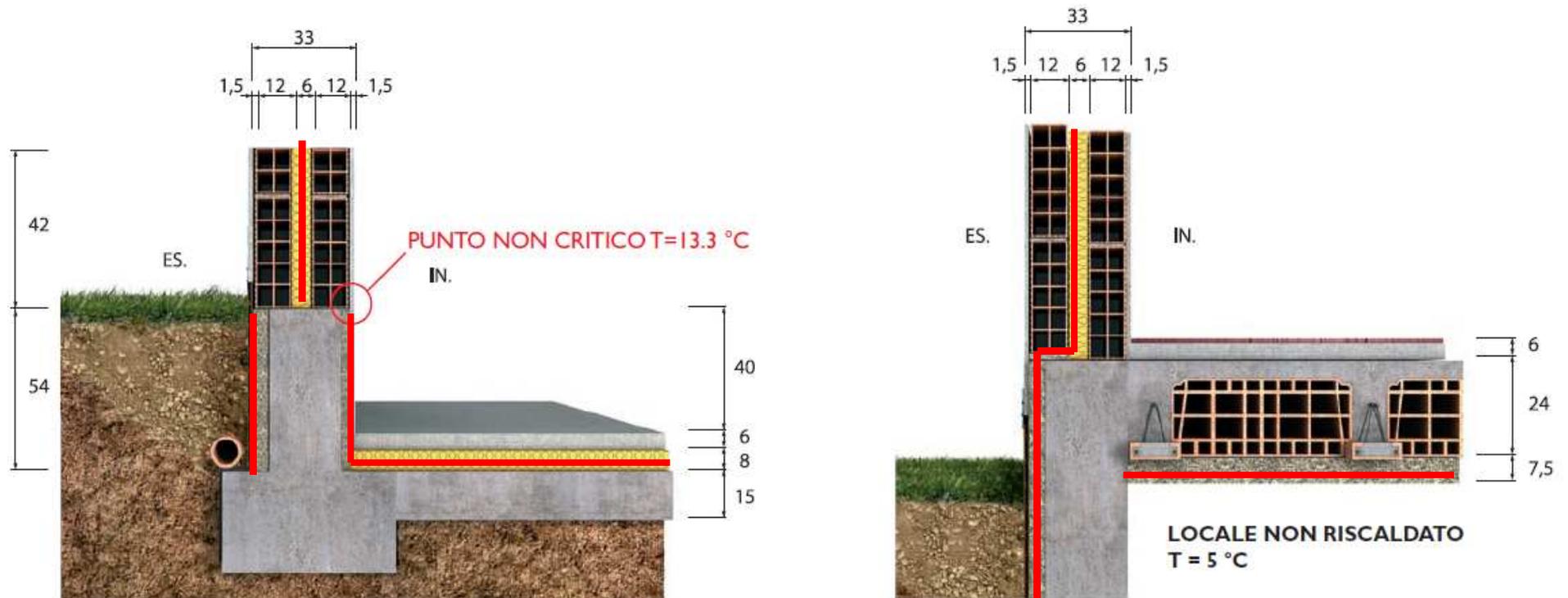


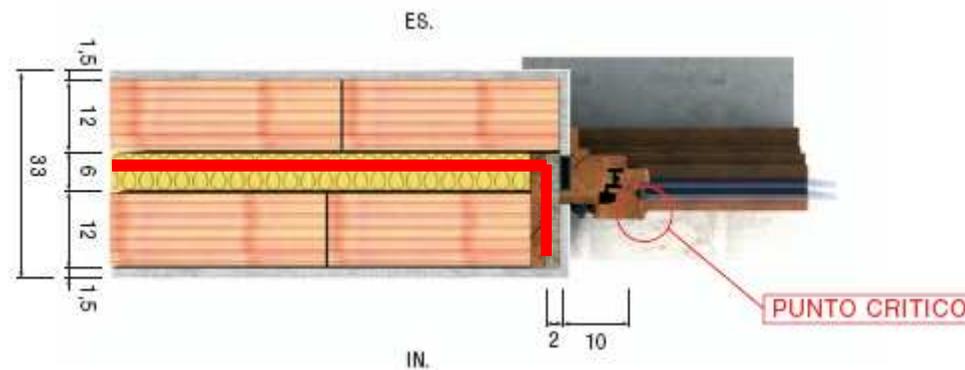
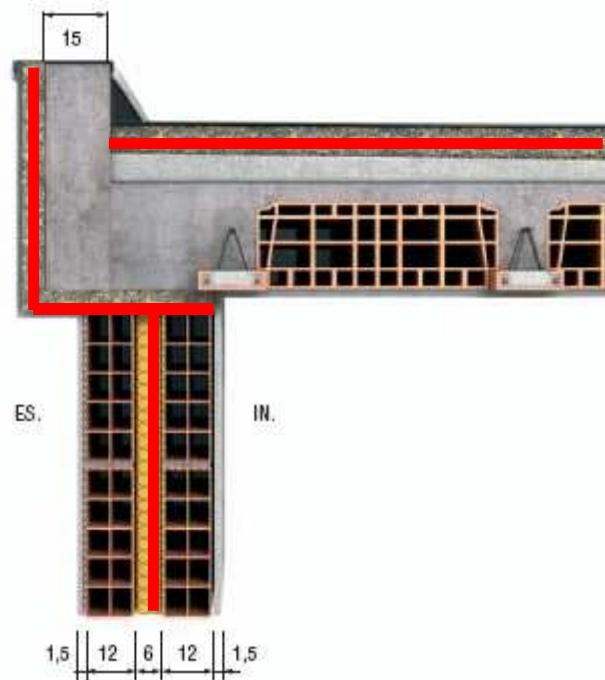
Caso	Materiale	Spessore (mm)	Temperatura aria esterna (-5 °C)	Temperatura aria esterna (0 °C)	Temperatura aria esterna (5 °C)
2	nessuna correzione	0	7,1	9,7	12,3
2 CO	Celenit N	20	9,1	11,3	13,5
2 CO	Celenit N	25	9,4	11,6	13,7
2 CO	Celenit N	30	9,8	11,8	13,9
2 CO	Celenit N	50	11,2	12,7	14,5
2 CA	Celenit N	50	12,7	14,2	16,5
2 CMA	Celenit N	50	15,8	16,7	17,5
2 CO	Celenit N	75	11,9	13,6	15,2
2 CO	Celenit P3	25	9,7	11,8	13,8
2 CO	Celenit P3	35	10,5	12,4	14,3
2 CO	Celenit P3	50	11,4	13,1	14,8
2 CA	Celenit P3	50	13,6	14,8	16,1
2 CO	Celenit P3	75	12,5	14,0	15,5
2 CO	Celenit P3	100	12,7	14,2	15,6
2 CO	Celenit E3	35	10,6	12,4	14,3
2 CO	Celenit E3	50	11,5	13,2	14,9
2 CA	Celenit E3	50	13,7	15,0	> 15,0
2 CO	Celenit E3	75	12,6	14,1	15,6
2 CO	Celenit E3	100	12,7	14,2	15,6
2 CO	Celenit G3	25	9,0	11,9	13,9
2 CO	Celenit G3	35	10,7	12,6	14,4
2 CO	Celenit G3	50	11,6	13,3	15,0
2 CA	Celenit G3	50	> 13,7	> 15,0	> 15,0
2 CO	Celenit G3	75	12,7	14,2	15,6
2 CO	Celenit G3	100	12,9	14,3	15,7

SOLUZIONI: PIANO PILOTIS



## SOLUZIONI: PARETE CONTRO TERRA





**COMPLESSO RESIDENZIALE QUADRIFAMILIARE**



**TIPOLOGIA:** *Isolamento dei ponti termici*

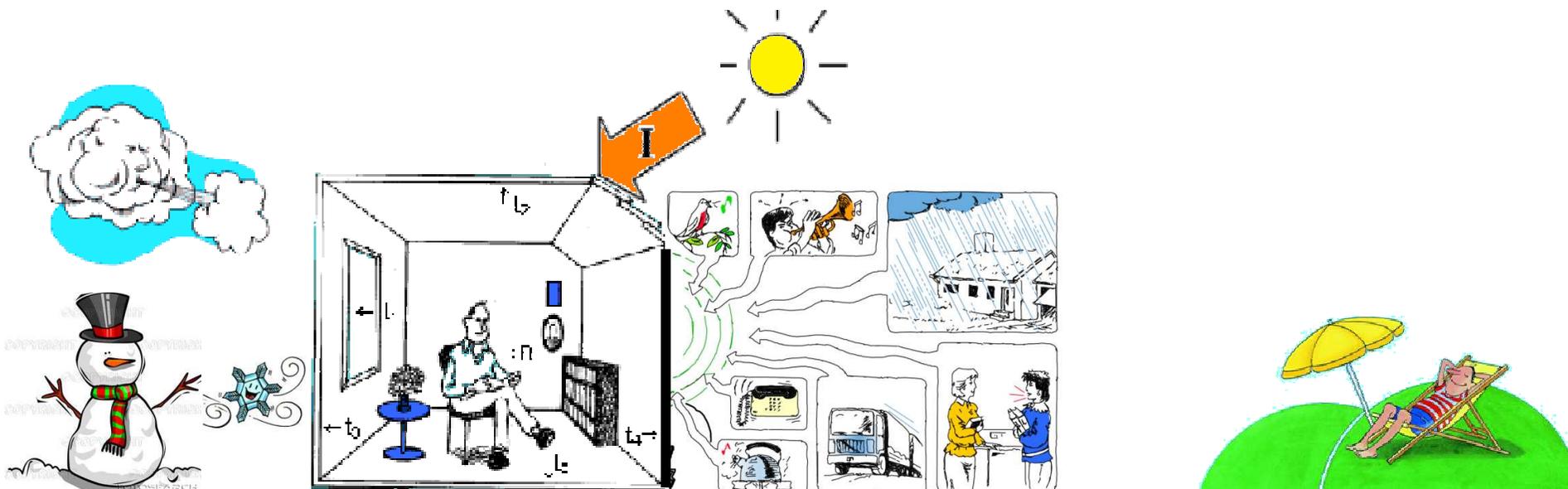
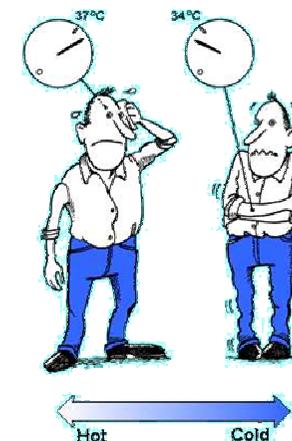
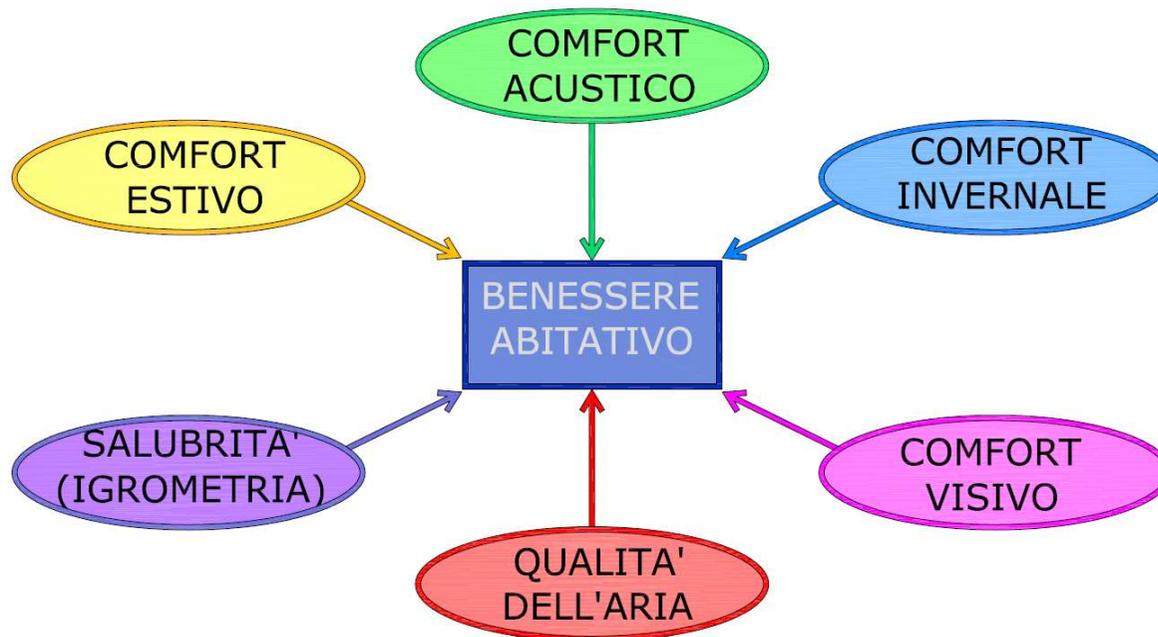
**PRODOTTO:** **CELENIT N** (200x60 cm), sp. 50 mm

**LAVORAZIONI:** *Cassero a perdere*



Ponte termico isolato con pannelli Celenit N spessore 35 mm.

# INVOLUCRO- BENESSERE ABITATIVO



**GRAZIE PER L'ATTENZIONE!**

**etiozzo@celenit.com**

**assistentatecnica@celenit.com**

**www.celenit.com**