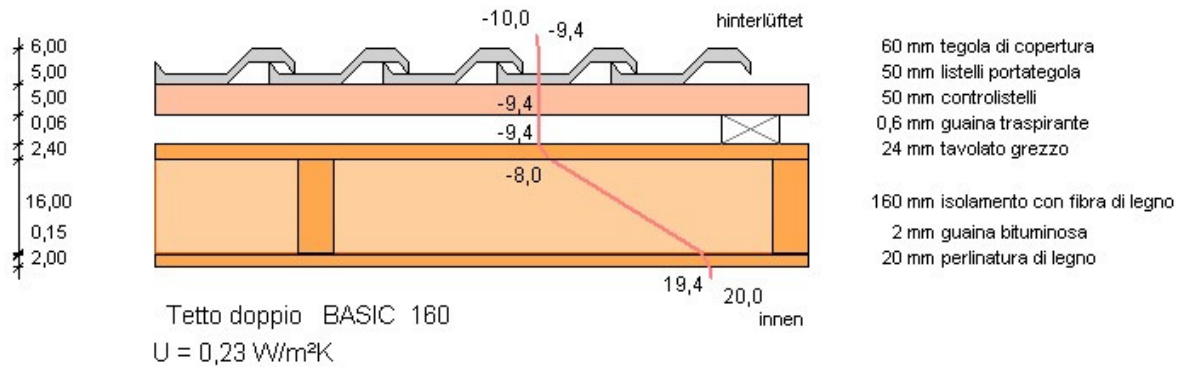


04.12.2013

## Calcolo termico dell'elemento costruttivo

### Calcolo termico "Tetto Tetto doppio BASIC 160 "

( Ref-Nr 1.0 )



Resistenze termiche superficiali  $R_{si} = 0,10$  und  $R_{se} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$

**Parte isolante:**

( Ref-Nr 1.3.1 )

dall'interno	s [cm]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/m <sup>2</sup> ]	λ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
R <sub>si</sub>					0,100
01 perlinatura di legno	2,00	600	12,0	0,110	0,182
02 guaina bituminosa	0,15	-	1,4	0,170	0,009
03 isolamento con fibra di legno	16,00	40	6,4	0,038	4,211
04 tavolato grezzo	2,40	600	14,4	0,110	0,218
05 guaina traspirante	0,06	-	0,1	-	-
06 controlistelli	5,00	-	2,0	-	-
07 listelli portategola	5,00	-	2,0	-	-
08 tegola di copertura	6,00	-	40,0	-	-
R <sub>se</sub>					0,100
d = 36,61      G = 78,3      R <sub>T</sub> = 4,82					

U<sub>Parte isolante</sub> = 0,207 W/m<sup>2</sup>K

**Parte strutturale:**

( Ref-Nr 1.3.2 )

Larghezza telaio	interasse		parte strutturale			
6,0 cm	80,0 cm	7,5 %	85,0 kg/m <sup>2</sup>			
Telaio	dall'interno	s [cm]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/m <sup>2</sup> ]	λ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
						0,100
01 perlinatura di legno		2,00	600	12,0	0,110	0,182
02 guaina bituminosa		0,15	-	1,4	0,170	0,009
03 listelli		16,00	600	96,0	0,110	1,455
04 tavolato grezzo		2,40	600	14,4	0,110	0,218
05 guaina traspirante		0,06	-	0,1	-	-
06 controlistelli		5,00	-	2,0	-	-
07 listelli portategola		5,00	-	2,0	-	-
08 tegola di copertura		6,00	-	40,0	-	-
R <sub>se</sub>						0,100
36,61      167,9      R <sub>T</sub> = 2,06						

U<sub>(R)</sub> = 0,485 W/m<sup>2</sup>K

$$R'_T = 1 / (92,50\% * 1/4,819 + 7,50\% * 1/2,063) = 4,38 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R''_T = 0,10+0,18+0,01+3,69+0,22+0,00+0,00+0,00+0,10 = 4,30 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_T = (R'_T + R''_T)/2 = 4,34 \text{ m}^2\text{K/W} \text{ (errore massimo} = R'_T - R''_T / 2 * R_T = 1 \%)$$

**U = 0,230 W/m<sup>2</sup>K**

## Rapporto ampiezza/temperatura e sfasamento:

(Ref-Nr 1.10)

dall'interno	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	c [J/kgK]	$f_0$
1 perlinatura di legno	600	0,110	0,18	2100	0,41
2 guaina bituminosa	933	0,170	0,01	1700	0,03
3 isolamento con fibra di l	40	0,038	4,21	2100	1,43
4 tavolato grezzo	600	0,110	0,22	2100	0,49
5 guaina traspirante	167	-	-	1000	-
6 controlistelli	40	-	-	2100	-
7 listelli portategola	40	-	-	2100	-
8 tegola di copertura	667	-	-	1000	-

**TAV = 0,0837 ( 8%), Smorzamento temperatura/ampiezza 1/TAV = 12**  
**Sfasamento  $\phi$  = 2,468 rad ( 9,4 Ore)**

## Caratteristiche termo-dinamiche

(Ref-Nr 1.11)

secondo EN ISO 13786:2005 per la parte isolante

Durata del periodo di variazione della temperatura T = 86.400 sec (24 Ore)

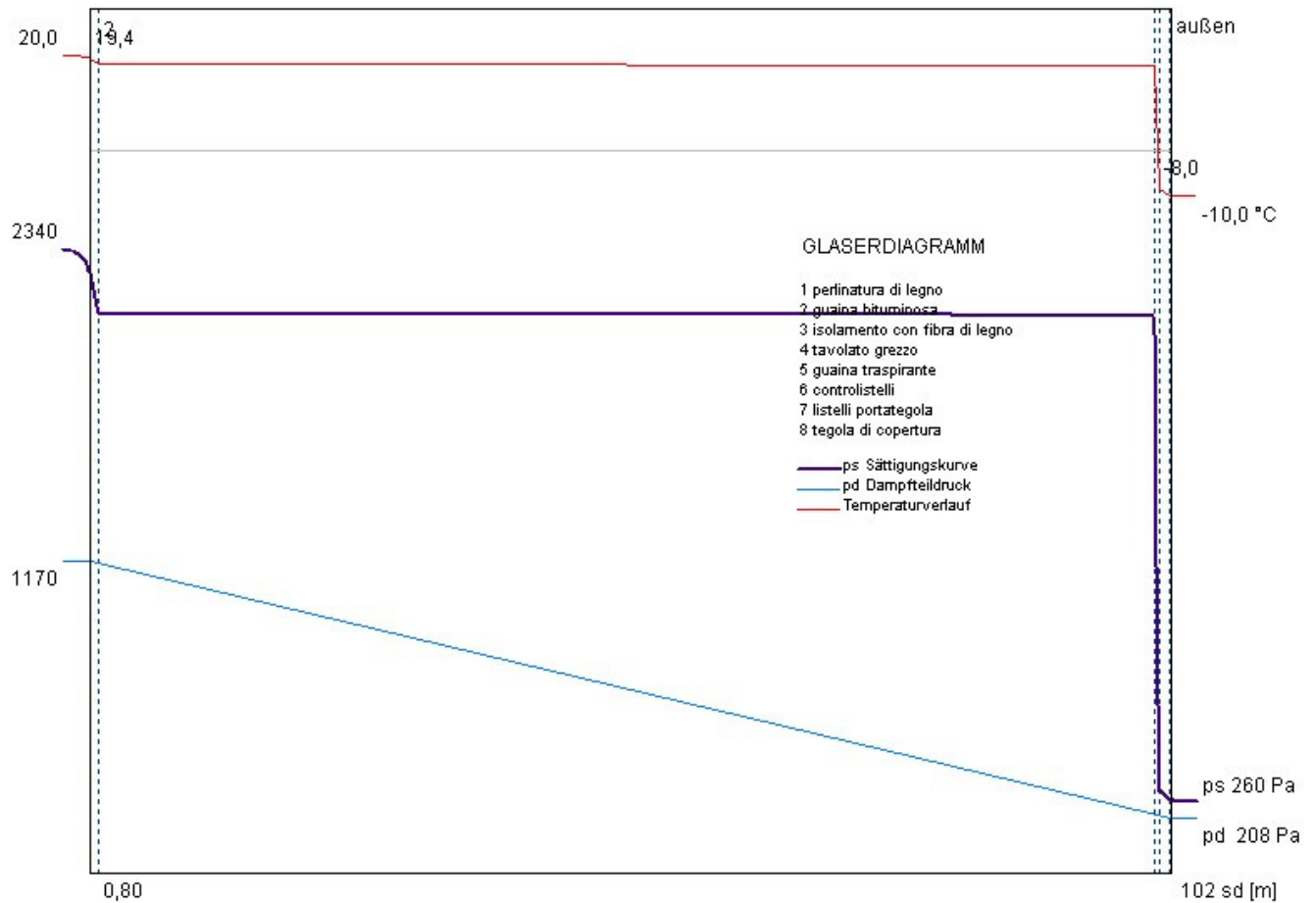
dall'interno	$\lambda$ W/mK	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	c J/kgK	R m <sup>2</sup> K/W	d m	$\delta$ m	$\xi$
interno				0,100			
1 perlinatura di legno	0,110	600	2100	0,182	0,020	0,049	0,408
2 guaina bituminosa	0,170	933	1700	0,009	0,002	0,054	0,028
3 isolamento con fibra	0,038	40	2100	4,211	0,160	0,112	1,434
4 tavolato grezzo	0,110	600	2100	0,218	0,024	0,049	0,490
5 guaina traspirante	-	167	1000	-	0,001	-	-
6 controlistelli	-	40	2100	-	0,050	-	-
7 listelli portategola	-	40	2100	-	0,050	-	-
8 tegola di copertura	-	667	1000	-	0,060	-	-
esterno				0,100			

Grandezza Valore Sfasam. Temporale

U <sub>stat</sub> secondo EN ISO 6946)	0,23 W/m <sup>2</sup> K	
Ass. Calore interno	2,02 W/m <sup>2</sup> K	4,12 h
Ass. Calore esterno	2,14 W/m <sup>2</sup> K	4,02 h
Trasm.termica periodica U <sub>dyn</sub>	0,15 W/m <sup>2</sup> K	-6,08 h
Decremento= U <sub>dyn</sub> / U <sub>stat</sub>	0,668	

Capacità termica complessiva interna	30 kJ/m <sup>2</sup> K
Capacità termica complessiva esterna	31 kJ/m <sup>2</sup> K

## Andamento della temperatura e calcolo alla diffusione



### Diffusione del vapore:

Strato	$\mu_{\min}$ [-]	$\mu_{\max}$ [-]	$\mu_{\min} \cdot s$ [m]	$\mu_{\max} \cdot s$ [m]	$s_d$ [m]
1 perlinatura di legno	40	40	0,80	0,80	0,80
2 guaina bituminosa	-	100	100,00	0,15	-> 100,00
3 isolamento con fibra di legno	3	3	0,48	0,48	0,48
4 tavolato grezzo	40	40	0,96	0,96	0,96
5 guaina traspirante	-	-	-	0,10	<- 0,10
6 controlistelli	-	-	-	-	-
7 listelli portategola	1	1	0,05	0,05	0,05
8 tegola di copertura	-	-	-	-	-
				$\Sigma \mu \cdot s =$	102,39