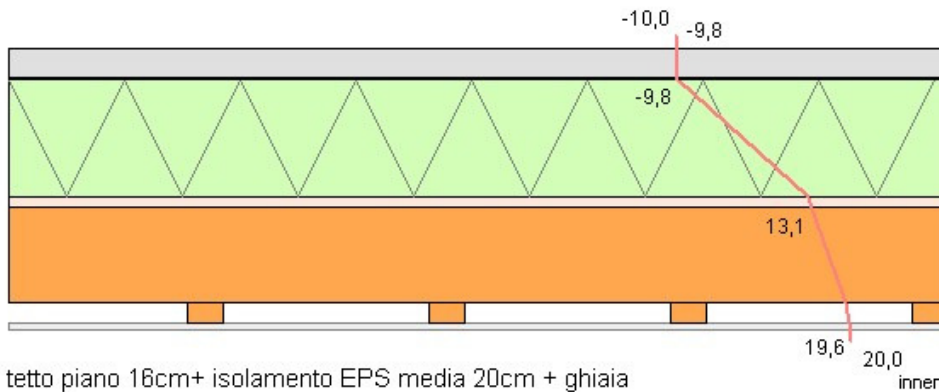


## Calcolo termico dell'elemento costruttivo

### Calcolo termico "tetto piano 16+20+ghiaia"

(Ref-Nr 1.0)



tetto piano 16cm+ isolamento EPS media 20cm + ghiaia  
 $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$

Resistenze termiche superficiali  $R_{si} = 0,10$  e  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

### Parte isolante:

(Ref-Nr 1.3.1)

dall'interno	s [cm]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
$R_{si}$				0,100
01 lastra di cartongesso	1,25	800	10,0	0,050
02 intercapedine d'aria ferma	3,50	1	0,0	0,160
03 freno vapore	-	-	-	-
04 solaio massiccio	16,00	400	64,0	1,455
05 pannello composito a base di legn	1,80	750	13,5	0,129
06 guaina bituminosa	0,13	1100	1,4	0,008
07 isolamento EPS media 200mm	20,00	30	6,0	5,714
08 guaina in PVC	0,20	-	-	-

09 ghiaia	5,00	1800	90,0	-	-
R <sub>se</sub>					0,040

$$d = 47,88 \quad G = 185,0 \quad R_T = 7,66$$

$$U_{\text{Parte isolante}} = 0,131 \text{ W/m}^2\text{K}$$

### Parte strutturale:

(Ref-Nr 1.3.2)

Larghezza telaio		interasse		parte strutturale		
6,0 cm		41,3 cm	14,5 %	187,2 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]
R <sub>si</sub>						0,100
01	lastra di cartongesso	1,25	800	10,0	0,250	0,050
02	listellatura	3,50	400	14,0	0,110	0,318
03	freno vapore	-	-	-	-	-
04	solaio massiccio	16,00	400	64,0	0,110	1,455
05	panello composito a base di legn	1,80	750	13,5	0,140	0,129
06	Guaina bituminosa	0,13	-	-	0,170	0,008
07	isolamento EPS media 200mm	20,00	30	6,0	0,034	5,882
08	guaina in PVC	0,20	1500	3,0	0,230	0,009
09	ghiaia	5,00	1800	90,0	-	-
R <sub>se</sub>						0,040
				47,88	200,5	R <sub>T</sub> = 7,99

$$U_{(R)} = 0,125 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$R'_T = 1 / (85,47\% * 1/7,655 + 14,53\% * 1/7,990) = 7,70 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R''_T = 0,10+0,05+0,17+0,00+1,45+0,13+0,01+5,74+0,00+0,00+0,04 = 7,69 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_T = (R'_T + R''_T) / 2 = 7,70 \text{ m}^2\text{K/W} \text{ (errore massimo} = R'_T - R''_T / 2 * R_T = 0 \%)$$

**U = 0,130 W/m<sup>2</sup>K**

### Rapporto ampiezza/temperatura e sfasamento:

(Ref-Nr 1.10)

dall'interno	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	λ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	c [Wh/kgK]	f <sub>0</sub>
1 lastra di cartongesso	800	0,250	0,05	0,27	0,13

Rubner Haus AG  
Handwerkerzone 4, I-39030 Kiens (BZ)  
T: +39 0474 563 333, F: +39 0474 563 300  
haus@rubner.com, www.rubner.com

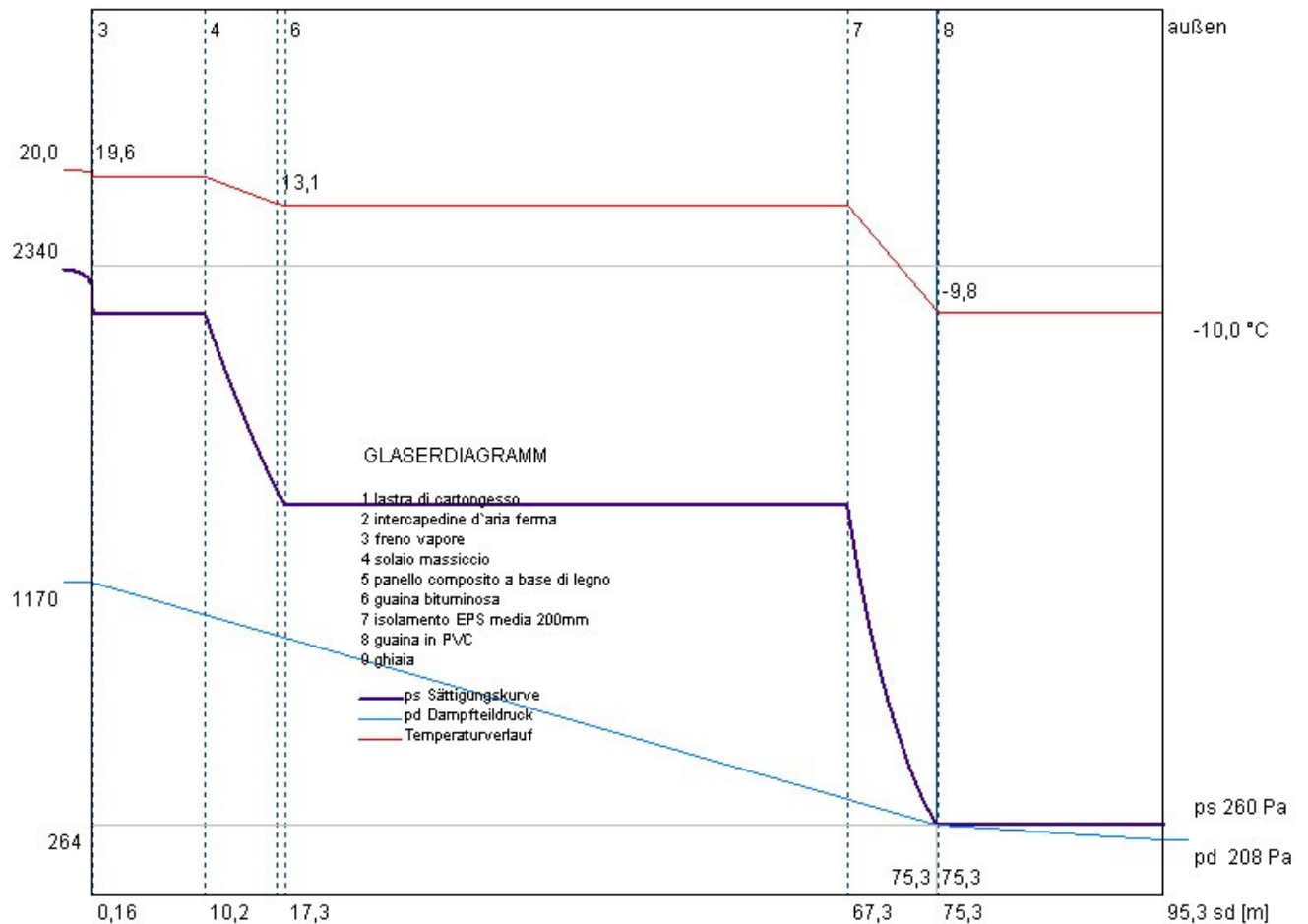
Rubner Haus SpA  
Zona artigianale 4, I-39030 Chienes (BZ)  
T: +39 0474 563 333, F: +39 0474 563 300  
haus@rubner.com, www.rubner.com

**RUBNER**  
haus

2 intercapedine d'aria ferm	1	0,219	0,16	0,30	0,01
3 freno vapore	-	-	-	-	-
4 solaio massiccio	400	0,110	1,45	0,70	2,92
5 pannello composito a base	750	0,140	0,13	0,47	0,33
6 guaina bituminosa	1100	0,170	0,01	0,47	0,03
7 isolamento EPS media 200m	30	0,035	5,71	0,40	1,34
8 guaina in PVC	-	-	-	0,28	-
9 ghiaia	1800	-	-	0,28	-

**TAV = 0,0030 ( 0%), Smorzamento temperatura/ampiezza  $1/TAV = 331$   
Sfasamento  $\varphi = 4,936$  rad (18,9 Ore)**

## 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 lastra di cartongesso	10	10	0,13	0,13	0,13
2 intercapedine d'aria ferma	1	1	0,04	0,04	0,04
3 freno vapore	-	-	10,00	10,00	10,00
4 solaio massiccio	40	40	6,40	6,40	6,40
5 pannello composito a base di l	40	50	0,72	0,90	-> 0,72
6 guaina bituminosa	-	-	50,00	50,00	50,00
7 isolamento EPS media 200mm	40	100	8,00	20,00	-> 8,00
8 guaina in PVC	10000	-	20,00	20,00	<- 20,00
9 ghiaia	1	1	0,05	0,05	0,05

Rubner Haus AG  
Handwerkerzone 4, I-39030 Kiens (BZ)  
T: +39 0474 563 333, F: +39 0474 563 300  
haus@rubner.com, www.rubner.com

Rubner Haus SpA  
Zona artigianale 4, I-39030 Chienes (BZ)  
T: +39 0474 563 333, F: +39 0474 563 300  
haus@rubner.com, www.rubner.com



-----  
 $\Sigma \mu^*s = 95,33$