

---

# **RELAZIONE TECNICA**

In conformità all'art.28 della legge 09 gennaio 1991 n°10

**D.G.R. VIII/8745 del 22 Dicembre 2008 - ALLEGATO B**

**Comune:** Bregnano (CO)

**Descrizione:** LEGGE 10/91 PER LA VILLETTA N.05 DEL SITO IN BREGNANO (CO)

**Committente:**

**Progettista impianti termici:** P.I. PASCASI GIANLUCA

**Informazioni Generali**

<b>Comune di</b>	Bregnano (CO)	
<b>Progetto per la realizzazione di</b>	LEGGE 10/91 PER LA VILLETTA N.05 BREGNANO (CO)	
<b>Sito in</b>	BREGNANO (CO)	
<b>Permesso di costruire o DIA</b>		
<b>Classificazione edificio</b>	<b>Subalterno</b>	<b>Classe</b>
	VILLETTA 05	E.1(1)
<b>Numero unità abitative</b>	1	
<b>Committente</b>		
<b>Progettista degli impianti termici</b>	P.I. PASCASI GIANLUCA	
<b>Progettista dell'isolamento termico</b>	P.I. PASCASI GIANLUCA	
<b>Direttore degli impianti termici</b>	P.I. PASCASI GIANLUCA	
<b>Direttore dell'isolamento termico</b>	N.D.	
<b>Tipo di intervento</b>	Edificio di nuova costruzione	

**Fattori tipologici dell'edificio**

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali

Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare

**Parametri climatici della località****Gradi giorno** 2553 °C**Temperatura minima di progetto** -6,0 °C**Umidità relativa dell'aria di progetto per la climatizzazione estiva** 65,0 %**Irradianza solare massima estiva su superficie orizzontale** 255,8 W/m<sup>2</sup>**Altitudine** 298 m**Zona climatica** E**Giorni di riscaldamento** 183**Velocità del vento** 0,9 m/s**Zona di vento** 1**Temperature medie mensili (°C)**

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
2,4	4,5	8,3	12,2	16,2	20,6	23,1	22,6	19,1	13,2	7,9	3,9

**Irradiazioni medie mensili (MJ/m<sup>2</sup>)**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Orizz.	4,6	6,8	11,1	15,6	18,1	20,5	22,1	18,0	13,1	9,0	4,9	4,0
S	8,3	9,1	10,8	10,3	9,2	9,3	10,3	10,6	10,9	11,4	8,0	7,5
SE/SO	6,5	7,7	10,1	11,4	11,1	11,6	13,0	12,3	11,0	9,8	6,4	5,9
E/O	3,7	5,2	8,1	10,7	11,9	13,2	14,5	12,2	9,4	6,9	3,9	3,3
NE/NO	1,8	2,9	5,1	7,8	9,7	11,3	11,9	9,2	6,2	3,8	2,0	1,6
N	1,7	2,4	3,6	5,3	7,3	8,9	8,8	6,2	4,1	2,9	1,8	1,5

**Dati tecnici e costruttivi  
dell'edificio e delle relative  
strutture****VILLETTA 05****Volume degli ambienti  
climatizzati al lordo delle  
strutture che li delimitano (V)**546,520 m<sup>3</sup>**Superficie esterna che delimita  
il volume (S)**442,680 m<sup>2</sup>**Rapporto S/V**

0,810 1/m

**Superficie utile**129,792 m<sup>2</sup>**Valore di progetto della  
temperatura interna per la  
climatizzazione invernale o il  
riscaldamento**

Zona	Ti (°C)
VILLETTA 05	20,0

**Valore di progetto della  
temperatura interna per la  
climatizzazione estiva o il  
raffrescamento**

Zona	Ti (°C)
VILLETTA 05	26,0

**Valore di progetto dell'umidità  
relativa interna**

65,0 %

**Dati impianto "POMPA DI CALORE ARIA/ACQUA PER RISCALDAMENTO E PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA"**

<b>Descrizione</b>	HPSU COMPACT 516 + RRLQ016BAW1	
<b>Note</b>		
<b>Marca-modello</b>	ROTEX - HPSU COMPACT 516 + RRLQ016BAW1	
<b>Tipologia</b>	Pompa di calore	
<b>Potenza termica utile</b>	16,5 kW	
<b>Rendimento utile in condizioni nominali riferito all'energia primaria</b>	<b>Valore di progetto</b> 208,7 %	<b>Valore limite</b> ---
<b>Sistemi di generazione</b>	Pompa di calore di tipo Aria/Acqua alimentata ad energia elettrica	
<b>Sistemi di termoregolazione</b>	Sonda di temperatura esterna collegato a microprocessore con simulazione curva climatica	
<b>Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica</b>	N.D.	
<b>Sistemi di distribuzione del vettore termico</b>	Sistema module	
<b>Sistemi di ventilazione forzata (tipologie)</b>	N.D.	
<b>Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria</b>	Sistema di accumulo alimentato da pompa di calore del circuito di riscaldamento con sistema di By-Pass della energia termica al fine della produzione sanitaria costituito da valvola motorizzata a tre vie.	
<b>Tipo di conduzione previsto</b>	Continuo	
<b>Sistema di regolazione climatica in centrale termica</b>	Sonda di temperatura esterna collegato a microprocessore con simulazione curva climatica	
<b>Regolatori climatici</b>	Termostati collocati in ogni ambiente riscaldato collegati ad attuatori dei singoli circuiti di alimentazione del sistema di riscaldamento e costituiti da testine termoelettriche	
<b>Dispositivi per la regolazione</b>	Termostato ambiente di tipo giornaliero e settimanale regolabile su due livelli di	

<b>automatica della temperatura ambiente nei singoli locali</b>	temperatura nell'arco delle 24h
<b>Dispositivi per la contabilizzazione del calore</b>	N.D.
<b>Terminali di erogazione dell'energia termica</b>	Pannelli radianti a pavimento + scaldasalviette nei locali bagno marca APE TER
<b>Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione</b>	N.D.
<b>Sistemi di trattamento dell'acqua</b>	N.D.
<b>Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione</b>	ISOLAMENTO IN GOMMA ELASTOMERICA CON CONDUTTIVITA' TERMICA PARI A 0,04W/mq°C E SPESSORI PARI A : - TUBAZIONI DI MANDATA E RITORNO PRINCIPALI RIVESTITE CON GOMMA ELASTOMERICA SPESSORE DI ISOLANTE = 19mm
<b>Specifiche della pompa di circolazione</b>	Circolatore interno alla pompa di calore

**Legenda**

Spess.	Spessore
Lambda	Conduktività termica
Cond.	Conduttanza termica
Perm·1e12	Permeabilità al vapore
Res.	Resistenza termica
Ag	Area del vetro
Af	Area del telaio
Lg	Lunghezza della superficie vetrata
Ug	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
Uf	Trasmittanza termica del telaio
Psi	Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
Uw	Trasmittanza termica totale del serramento
Ti	Temperatura interna
Pi	Pressione vapore interna
Te	Temperatura esterna
Pe	Pressione di vapore esterna
Tsi	Temperatura superficiale interna
fRsi,min	Fattore di temperatura di progetto in corrispondenza alla superficie interna
gc	Quantità di condensa
Ma	Quantità di condensa cumulativa



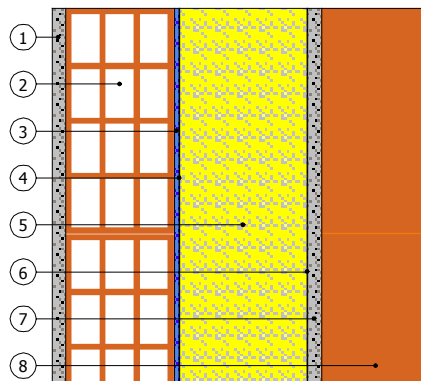
**Caratteristiche termiche e igrometriche:  
M1 - PARETE ESTERNA IN MATTONI**

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spess. [cm]	Lambda [W/mK]	Cond. [W/m²K]	Densità [kg/m³]	Perm·1e1 2 [kg/msPa]	Res. [m²K/W]
1	Cemento e sabbia	1,5	1,000	66,667	1.800	20,000	0,015
2	Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	12,0	-	3,220	717	22,222	0,311
3	Aria intercapedine flusso orizzontale 5 mm	0,5	-	9,206	1	200,000	0,109
4	Bitume: feltro/foglio	0,1	0,230	230,000	1.100	0,004	0,004
5	GEMATHERM XC 5 140mm - lastre di polistirene espanso estruso a Norma EN ISO13164	14,0	-	0,271	38	1,000	3,690
6	Policloruro di vinile (PVC)	0,1	0,170	170,000	1.390	0,004	0,006
7	Cemento e sabbia	1,5	1,000	66,667	1.800	20,000	0,015
8	Mattone pieno di laterizio (250*120*50) spessore 120	12,0	-	6,667	1.800	22,222	0,150
Spessore totale		41,7					

	Resistenza superficiale interna	0,130	
	Resistenza superficiale esterna	0,040	
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,224	Resistenza termica totale	4,464

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza [W/m²K]:	0,224

**Massa superficiale:** 309,9 kg/m²



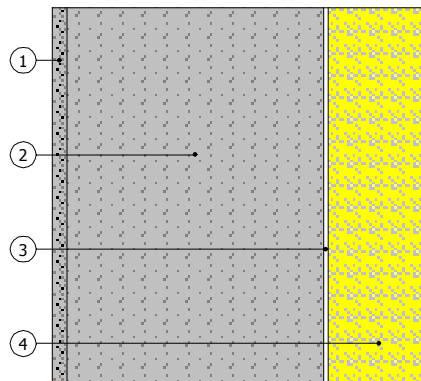
**Caratteristiche termiche e igrometriche:  
M2 - PARETE SU TERRENO**

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spess. [cm]	Lambda [W/mK]	Cond. [W/m²K]	Densità [kg/m³]	Perm·1e1 <sup>2</sup> [kg/msPa]	Res. [m²K/W]
1	Cemento e sabbia	1,5	1,000	66,667	1.800	20,000	0,015
2	Calcestruzzo (2400 kg/m³)	25,0	2,000	8,000	2.400	1,538	0,125
3	Bitume: feltro/foglio	0,4	0,230	57,500	1.100	0,004	0,017
4	GEMATHERM XC 3 100mm - lastre di polistirene espanso estruso a Norma EN ISO13164	10,0	-	0,359	35	1,000	2,786
Spessore totale		36,9					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,321	Resistenza termica totale	3,115
Trasmittanza termica equivalente (secondo la UNI EN ISO 13370) [W/m²K]	0,144		

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza [W/m²K]:	0,144

**Massa superficiale:** 607,9 kg/m²



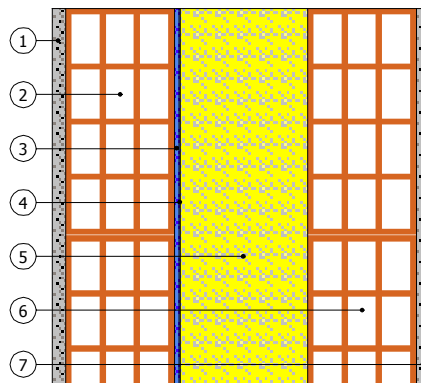
**Caratteristiche termiche e igrometriche:  
M5 - PARETE ESTERNA INTONACATA**

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spess. [cm]	Lambda [W/mK]	Cond. [W/m²K]	Densità [kg/m³]	Perm·1e1 2 [kg/msPa]	Res. [m²K/W]
1	Cemento e sabbia	1,5	1,000	66,667	1.800	20,000	0,015
2	Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	12,0	-	3,220	717	22,222	0,311
3	Aria intercapedine flusso orizzontale 5 mm	0,5	-	9,206	1	200,000	0,109
4	Bitume: feltro/foglio	0,1	0,230	230,000	1.100	0,004	0,004
5	GEMATHERM XC 3 140mm - lastre di polistirene espanso estruso a Norma EN ISO13164	14,0	-	0,271	35	1,000	3,690
6	Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	12,0	-	3,220	717	22,222	0,311
7	Cemento e sabbia	1,5	1,000	66,667	1.800	20,000	0,015
Spessore totale		41,6					

	Resistenza superficiale interna	0,130	
	Resistenza superficiale esterna	0,040	
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,216	Resistenza termica totale	4,630

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza [W/m²K]:	0,216

**Massa superficiale:** 178,1 kg/m²



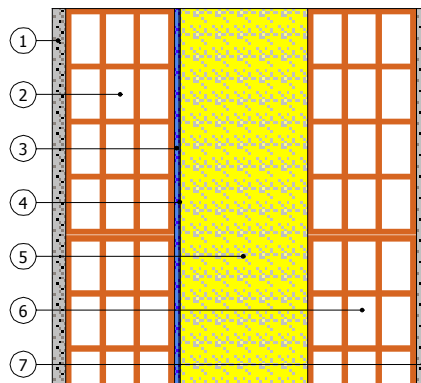
**Caratteristiche termiche e igrometriche:  
M6 - PARETE SU BOX**

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spess. [cm]	Lambda [W/mK]	Cond. [W/m²K]	Densità [kg/m³]	Perm·1e1 2 [kg/msPa]	Res. [m²K/W]
1	Cemento e sabbia	1,5	1,000	66,667	1.800	20,000	0,015
2	Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	12,0	-	3,220	717	22,222	0,311
3	Aria intercapedine flusso orizzontale 5 mm	0,5	-	9,206	1	200,000	0,109
4	Bitume: feltro/foglio	0,1	0,230	230,000	1.100	0,004	0,004
5	GEMATHERM XC 3 140mm - lastre di polistirene espanso estruso a Norma EN ISO13164	14,0	-	0,271	35	1,000	3,690
6	Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	12,0	-	3,220	717	22,222	0,311
7	Cemento e sabbia	1,5	1,000	66,667	1.800	20,000	0,015
Spessore totale		41,6					

	Resistenza superficiale interna	0,130	
	Resistenza superficiale esterna	0,130	
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,212	Resistenza termica totale	4,717

Struttura verticale interna	
Trasmittanza [W/m²K]:	0,212

**Massa superficiale:** 178,1 kg/m²



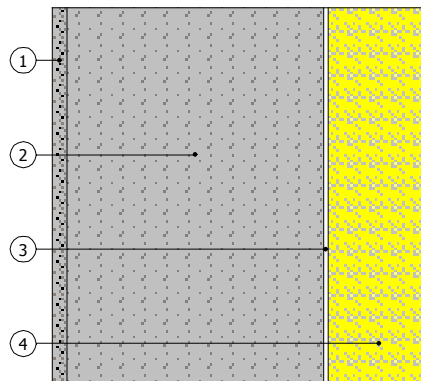
**Caratteristiche termiche e igrometriche:  
M7 - PARETE INTERRATO SU BOX**

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spess. [cm]	Lambda [W/mK]	Cond. [W/m²K]	Densità [kg/m³]	Perm·1e1 <sup>2</sup> [kg/msPa]	Res. [m²K/W]
1	Cemento e sabbia	1,5	1,000	66,667	1.800	20,000	0,015
2	Calcestruzzo (2400 kg/m³)	25,0	2,000	8,000	2.400	1,538	0,125
3	Bitume: feltro/foglio	0,4	0,230	57,500	1.100	0,004	0,017
4	GEMATHERM XC 3 100mm - lastre di polistirene espanso estruso a Norma EN ISO13164	10,0	-	0,359	35	1,000	2,786
Spessore totale		36,9					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,321	Resistenza termica totale	3,115
Trasmittanza termica equivalente (secondo la UNI EN ISO 13370) [W/m²K]	0,144		

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza [W/m²K]:	0,144

**Massa superficiale:** 607,9 kg/m<sup>2</sup>



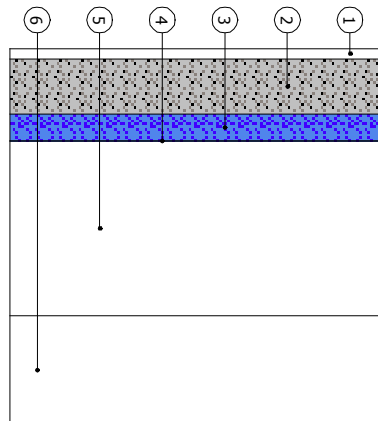
**Caratteristiche termiche e igrometriche:  
P2 - PAVIMENTO PIANO TERRENO**

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spess. [cm]	Lambda [W/mK]	Cond. [W/m²K]	Densità [kg/m³]	Perm·1e1 2 [kg/msPa]	Res. [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica	1,0	1,300	130,000	2.300	0,000	0,008
2	Malta di cemento	5,0	1,400	28,000	2.000	10,000	0,036
3	PANNELLO UNIVERSAL 3THBUG10 SP ISOLANTE 25MM	2,5	0,034	1,360	30	5,000	0,735
4	Cartone catramato	0,0	0,500	---	1.600	0,004	0,000
5	Vermiculite espansa in granuli da 0,1 a 12 mm (120 kg/m³)	16,0	0,082	0,512	120	66,667	1,953
6	Calcestruzzo confezionato con aggregati naturali (2400 kg/m³)	10,0	1,910	19,100	2.400	2,000	0,052
Spessore totale		34,5					

		Resistenza superficiale interna	0,170
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,334	Resistenza termica totale	2,994
Trasmittanza termica equivalente (secondo la UNI EN ISO 13370) [W/m²K]	0,267		

Struttura orizzontale esterna	
Trasmittanza [W/m²K]:	0,267

**Massa superficiale:** 283,1 kg/m²



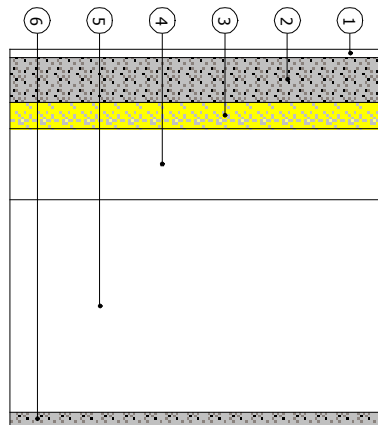
**Caratteristiche termiche e igrometriche:  
P3 - PAVIMENTO SU PORTICO**

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spess. [cm]	Lambda [W/mK]	Cond. [W/m²K]	Densità [kg/m³]	Perm·1e1 <sup>2</sup> [kg/msPa]	Res. [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica	1,0	1,300	130,000	2.300	0,000	0,008
2	Malta di cemento	5,0	1,400	28,000	2.000	10,000	0,036
3	GEMATHERM XC 3 30mm - lastre di polistirene espanso estruso a Norma EN ISO13164	3,0	-	1,100	35	1,000	0,909
4	Vermiculite espansa in granuli da 0,1 a 12 mm (120 kg/m³)	8,0	0,082	1,025	120	66,667	0,976
5	Solaio tipo predalles spessore 240 (soffitto)	24,0	-	3,333	1.479	22,222	0,300
6	Cemento e sabbia	1,5	1,000	66,667	1.800	20,000	0,015
Spessore totale		42,5					

	Resistenza superficiale interna	0,100	
	Resistenza superficiale esterna	0,040	
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,419	Resistenza termica totale	2,387

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza [W/m²K]:	0,419

**Massa superficiale:** 388,6 kg/m²



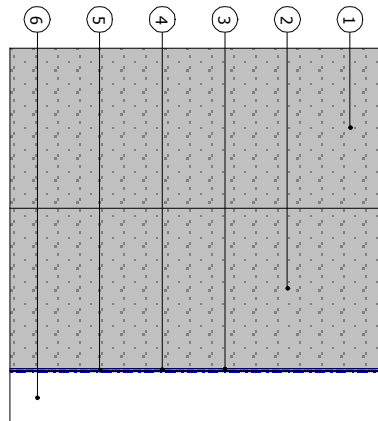
**Caratteristiche termiche e igrometriche:  
S2 - COPERTURA**

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spess. [cm]	Lambda [W/mK]	Cond. [W/m²K]	Densità [kg/m³]	Perm·1e1 2 [kg/msPa]	Res. [m²K/W]
1	fibra di legno - Hofatex therm	6,0	0,038	0,633	160	40,000	1,580
2	fibra di legno - Hofatex therm	6,0	0,038	0,633	160	40,000	1,580
3	Polietilene, bassa massa volumica	0,1	0,330	---	920	0,002	0,000
4	Alluminio	0,0	220,000	---	2.700	0,000	0,000
5	Polietilene, bassa massa volumica	0,1	0,330	---	920	0,002	0,000
6	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	2,0	0,120	6,000	450	0,667	0,167
Spessore totale		14,1					

		Resistenza superficiale interna	0,100
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,288	Resistenza termica totale	3,472

Struttura orizzontale esterna	
Trasmittanza [W/m²K]:	0,288

**Massa superficiale:** 29,3 kg/m²





**Caratteristiche termiche delle vetrate**

Descrizione	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Ug lim [W/m <sup>2</sup> K]
Vetrata di F1 - FINESTRA 100x100	1,400	---
Vetrata di F8 - FINESTRA 70x140	1,400	---
Vetrata di F4 - FINESTRA 80x240	1,400	---
Vetrata di F5 - FINESTRA 140x240	1,400	---
Vetrata di F6 - FINESTRA 120x240	1,400	---
Vetrata di F3 - FINESTRA 80x140	1,400	---

**Caratteristiche termiche dei componenti finestrati**

Descrizione	Ag [m <sup>2</sup> ]	Af [m <sup>2</sup> ]	Lg [m]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	Psi [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Uws [W/m <sup>2</sup> K]	Lim. [W/m <sup>2</sup> K]
F1 - FINESTRA 100x100	0,571	0,429	4,720	1,400			1,982	1,982	---
F3 - FINESTRA 80x140	0,787	0,653	7,520	1,400			1,830	1,830	---
F4 - FINESTRA 80x240	1,434	0,486	5,760	1,400			1,849	1,849	---
F5 - FINESTRA 140x240	2,419	0,941	11,120	1,400			1,778	1,778	---
F6 - FINESTRA 120x240	1,971	0,909	10,720	1,400			1,809	1,809	---
F8 - FINESTRA 70x140	0,670	0,310	3,560	1,400			1,862	1,862	---

**Caratteristiche termiche dei componenti opachi**

Descrizione	U [W/m <sup>2</sup> K]	Lim. [W/m <sup>2</sup> K]
M3 - PORTA DI INGRESSO	1,808	---
PORTA SU BOX	1,808	---

**Legenda**

Ag	Area del vetro
Af	Area del telaio
Lg	Lunghezza della superficie vetrata
Ug	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
Uf	Trasmittanza termica del telaio
Psi	Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
Uw	Trasmittanza termica totale del serramento
Uws	Trasmittanza termica del serramento comprensiva delle chiusure opache

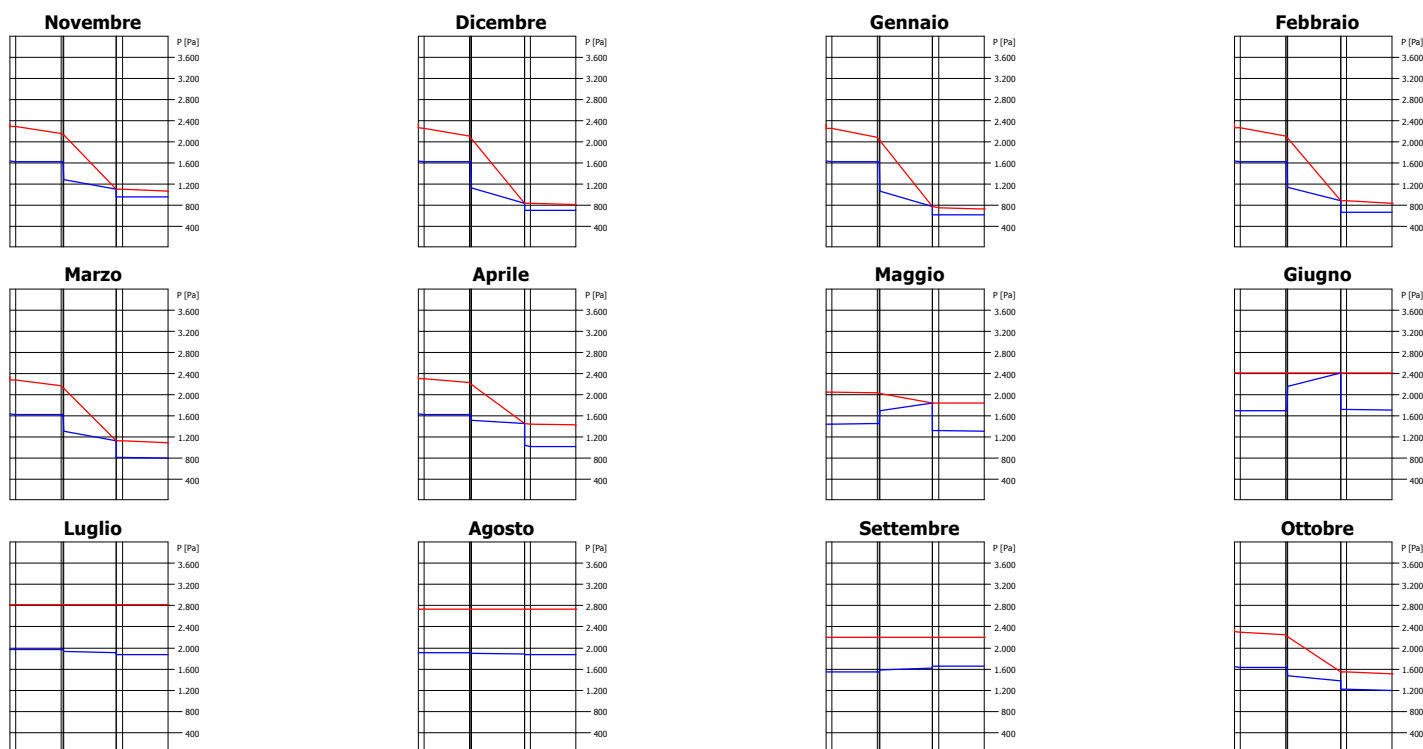
**Classe di permeabilità dei serramenti:**

A2

**Verifica termoigrometrica**  
**M1 - PARETE ESTERNA IN MATTONI**

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Mu	Spess. [cm]	Res. [m²K/W]	
1	Cemento e sabbia	10	1,5	0,015	
2	Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	9	12,0	0,311	
3	Aria intercapedine flusso orizzontale 5 mm	1	0,5	0,109	
4	Bitume: feltro/foglio	50.000	0,1	0,004	
5	GEMATHERM XC 5 140mm - lastre di polistirene espanso estruso a Norma EN ISO13164	200	14,0	3,690	
6	Policloruro di vinile (PVC)	50.000	0,1	0,006	
7	Cemento e sabbia	10	1,5	0,015	
8	Mattone pieno di laterizio (250*120*50) spessore 120	9	12,0	0,150	
				Resistenza superficiale interna	0,130
				Resistenza superficiale esterna	0,040
				Totale	41,7

Mese	Ti[°C]	Pi[Pa]	Te[°C]	Pe[Pa]	Tsi[°C]	Tsi,min[°C]	fRsi,min	gc[kg/m²]	Ma[kg/m²]
Novembre	20,0	1.636	7,9	958	19,6	17,9	0,8239	0,00200	0,00200
Dicembre	20,0	1.636	3,9	697	19,5	17,9	0,8675	0,00373	0,00574
Gennaio	20,0	1.636	2,4	615	19,5	17,9	0,8788	0,00427	0,01001
Febbraio	20,0	1.636	4,5	665	19,5	17,9	0,8624	0,00253	0,01254
Marzo	20,0	1.636	8,3	803	19,7	17,9	0,8179	-0,00005	0,01250
Aprile	20,0	1.636	12,2	1.026	19,8	17,9	0,7273	-0,00309	0,00940
Maggio	18,0	1.444	16,2	1.318	17,9	15,9	---	-0,00823	0,00117
Giugno	20,6	1.693	20,6	1.715	20,6	18,4	---	-0,00117	0,00000
Luglio	23,1	1.972	23,1	1.873	23,1	20,9	---	0,00000	0,00000
Agosto	22,6	1.913	22,6	1.872	22,6	20,4	---	0,00000	0,00000
Settembre	19,1	1.543	19,1	1.657	19,1	16,9	---	0,00000	0,00000
Ottobre	20,0	1.636	13,2	1.206	19,8	17,9	0,6875	0,00000	0,00000



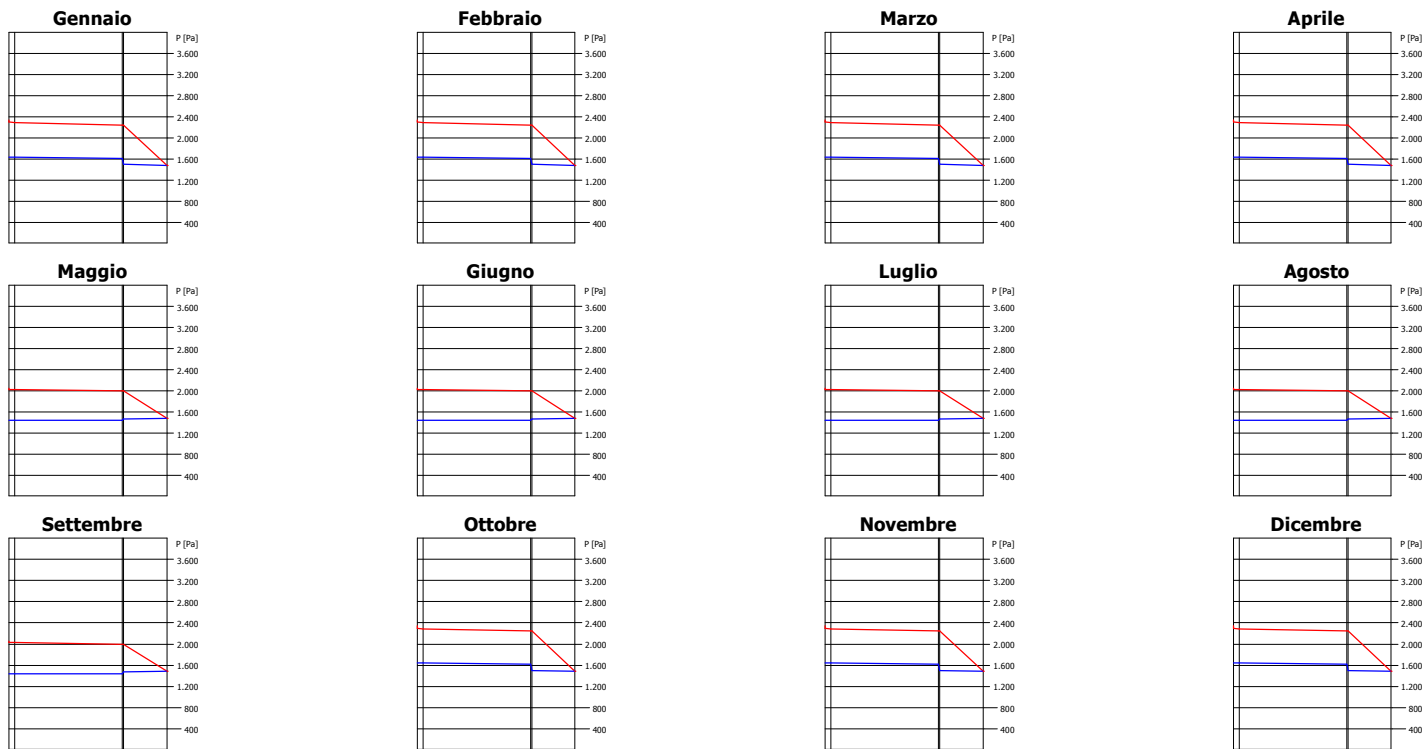
**fRsi struttura: 0,9709**

**La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.**  
**La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.**  
**La quantità di condensa massima (a febbraio) è di 0,01254 kg/m².**  
**La condensa evapora completamente nei mesi successivi.**

**Verifica termoigrometrica  
M2 - PARETE SU TERRENO**

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Mu	Spess. [cm]	Res. [m²K/W]
1	Cemento e sabbia	10	1,5	0,015
2	Calcestruzzo (2400 kg/m³)	130	25,0	0,125
3	Bitume: feltro/foglio	50.000	0,4	0,017
4	GEMATHERM XC 3 100mm - lastre di polistirene espanso estruso a Norma EN ISO13164	200	10,0	2,786
			Resistenza superficiale interna	0,130
			Resistenza superficiale esterna	0,040
			Totale	36,9
				3,115

Mese	Ti[°C]	Pi[Pa]	Te[°C]	Pe[Pa]	Tsi[°C]	Tsi,min[°C]	fRsi,min	gc[kg/m²]	Ma[kg/m²]
Gennaio	20,0	1.636	12,8	1.481	19,7	17,9	0,7015	0,00000	0,00000
Febbraio	20,0	1.636	12,8	1.481	19,7	17,9	0,7015	0,00000	0,00000
Marzo	20,0	1.636	12,8	1.481	19,7	17,9	0,7015	0,00000	0,00000
Aprile	20,0	1.636	12,8	1.481	19,7	17,9	0,7015	0,00000	0,00000
Maggio	18,0	1.444	12,8	1.481	17,8	15,9	0,5923	0,00000	0,00000
Giugno	18,0	1.444	12,8	1.481	17,8	15,9	0,5923	0,00000	0,00000
Luglio	18,0	1.444	12,8	1.481	17,8	15,9	0,5923	0,00000	0,00000
Agosto	18,0	1.444	12,8	1.481	17,8	15,9	0,5923	0,00000	0,00000
Settembre	18,0	1.444	12,8	1.481	17,8	15,9	0,5923	0,00000	0,00000
Ottobre	20,0	1.636	12,8	1.481	19,7	17,9	0,7015	0,00000	0,00000
Novembre	20,0	1.636	12,8	1.481	19,7	17,9	0,7015	0,00000	0,00000
Dicembre	20,0	1.636	12,8	1.481	19,7	17,9	0,7015	0,00000	0,00000



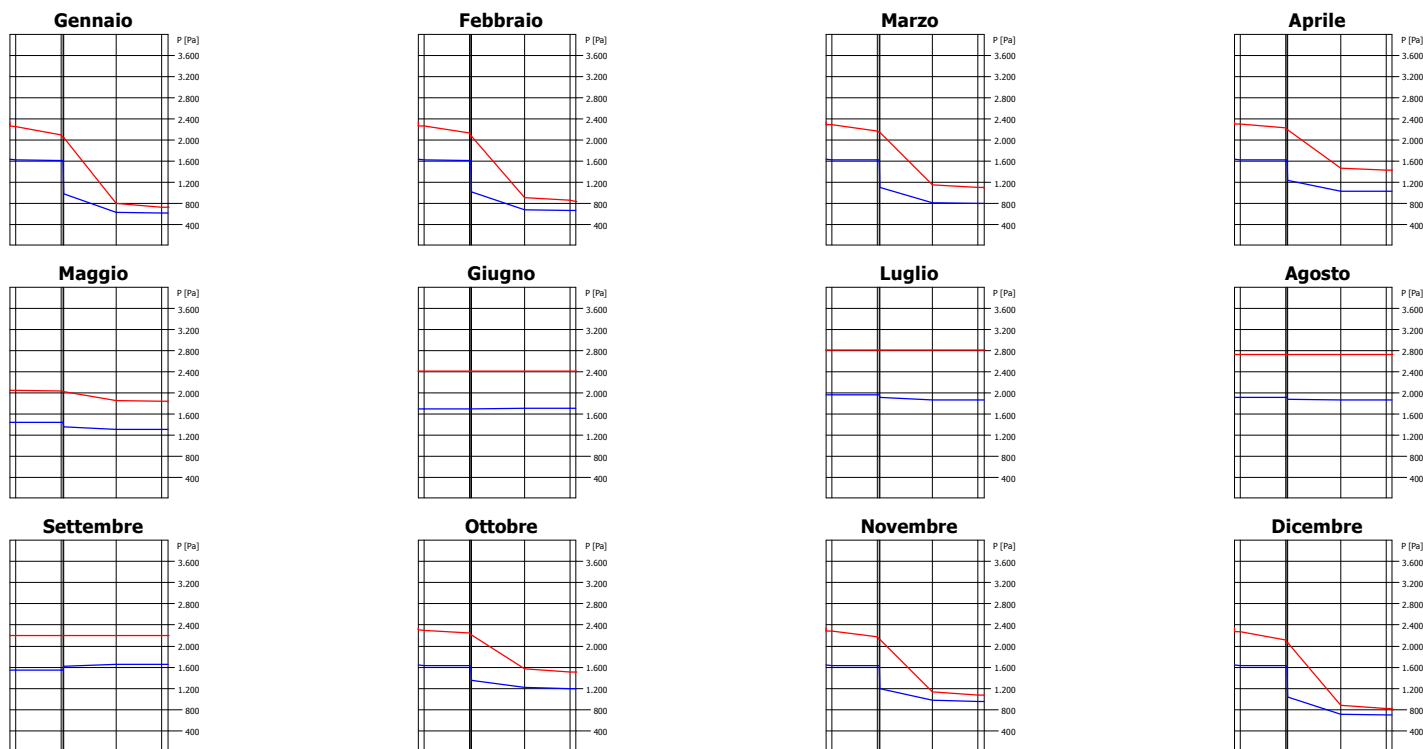
**fRsi struttura: 0,9582**

**La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.**

**Verifica termoigrometrica**  
**M5 - PARETE ESTERNA INTONACATA**

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Mu	Spess. [cm]	Res. [m <sup>2</sup> K/W]
1	Cemento e sabbia	10	1,5	0,015
2	Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	9	12,0	0,311
3	Aria intercapedine flusso orizzontale 5 mm	1	0,5	0,109
4	Bitume: feltro/foglio	50.000	0,1	0,004
5	GEMATHERM XC 3 140mm - lastre di polistirene espanso estruso a Norma EN ISO13164	200	14,0	3,690
6	Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	9	12,0	0,311
7	Cemento e sabbia	10	1,5	0,015
Resistenza superficiale interna				0,130
Resistenza superficiale esterna				0,040
Totale			41,6	4,630

Mese	Ti[°C]	Pi[Pa]	Te[°C]	Pe[Pa]	Tsi[°C]	Tsi,min[°C]	fRsi,min	gc[kg/m <sup>2</sup> ]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
Gennaio	20,0	1.636	2,4	615	19,5	17,9	0,8788	0,00000	0,00000
Febbraio	20,0	1.636	4,5	665	19,6	17,9	0,8624	0,00000	0,00000
Marzo	20,0	1.636	8,3	803	19,7	17,9	0,8179	0,00000	0,00000
Aprile	20,0	1.636	12,2	1.026	19,8	17,9	0,7273	0,00000	0,00000
Maggio	18,0	1.444	16,2	1.318	17,9	15,9	---	0,00000	0,00000
Giugno	20,6	1.693	20,6	1.715	20,6	18,4	---	0,00000	0,00000
Luglio	23,1	1.972	23,1	1.873	23,1	20,9	---	0,00000	0,00000
Agosto	22,6	1.913	22,6	1.872	22,6	20,4	---	0,00000	0,00000
Settembre	19,1	1.543	19,1	1.657	19,1	16,9	---	0,00000	0,00000
Ottobre	20,0	1.636	13,2	1.206	19,8	17,9	0,6875	0,00000	0,00000
Novembre	20,0	1.636	7,9	958	19,7	17,9	0,8239	0,00000	0,00000
Dicembre	20,0	1.636	3,9	697	19,5	17,9	0,8675	0,00000	0,00000



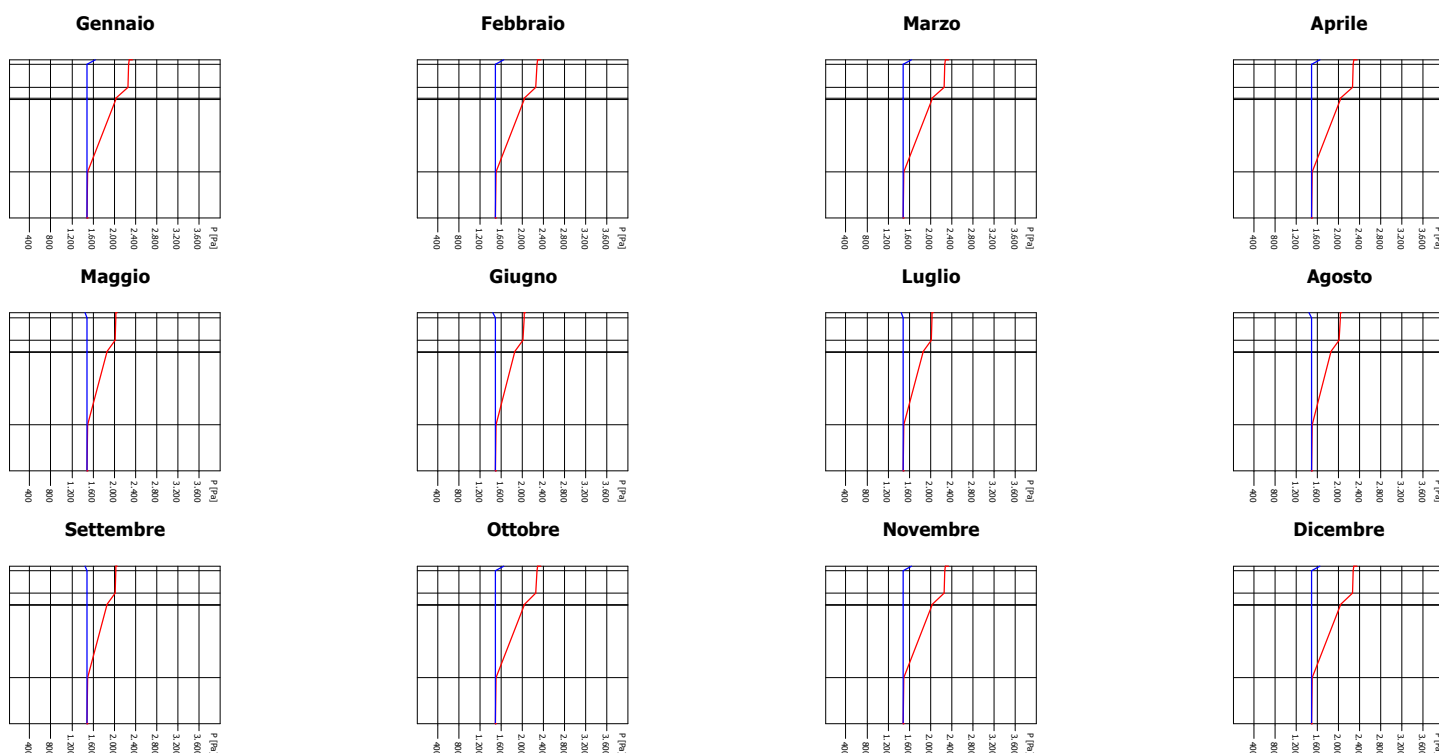
**fRsi struttura: 0,9719**

**La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.**  
**La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.**

**Verifica termoigrometrica**  
**P2 - PAVIMENTO PIANO TERRENO**

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Mu	Spess. [cm]	Res. [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica	1.000.000	1,0	0,008
2	Malta di cemento	20	5,0	0,036
3	PANNELLO UNIVERSAL 3THBUG10 SP ISOLANTE 25MM	40	2,5	0,735
4	Cartone catramato	50.000	0,0	0,000
5	Vermiculite espansa in granuli da 0,1 a 12 mm (120 kg/m³)	3	16,0	1,953
6	Calcestruzzo confezionato con aggregati naturali (2400 kg/m³)	100	10,0	0,052
Resistenza superficiale interna				0,170
Resistenza superficiale esterna				0,040
Totale				34,5

Mese	Ti[°C]	Pi[Pa]	Te[°C]	Pe[Pa]	Tsi[°C]	Tsi,min[°C]	fRsi,min	gc[kg/m²]	Ma[kg/m²]
Gennaio	20,0	1.636	12,8	1.481	19,6	17,9	0,7015	0,00000	0,00000
Febbraio	20,0	1.636	12,8	1.481	19,6	17,9	0,7015	0,00000	0,00000
Marzo	20,0	1.636	12,8	1.481	19,6	17,9	0,7015	0,00000	0,00000
Aprile	20,0	1.636	12,8	1.481	19,6	17,9	0,7015	0,00000	0,00000
Maggio	18,0	1.444	12,8	1.481	17,7	15,9	0,5923	0,00000	0,00000
Giugno	18,0	1.444	12,8	1.481	17,7	15,9	0,5923	0,00000	0,00000
Luglio	18,0	1.444	12,8	1.481	17,7	15,9	0,5923	0,00000	0,00000
Agosto	18,0	1.444	12,8	1.481	17,7	15,9	0,5923	0,00000	0,00000
Settembre	18,0	1.444	12,8	1.481	17,7	15,9	0,5923	0,00000	0,00000
Ottobre	20,0	1.636	12,8	1.481	19,6	17,9	0,7015	0,00000	0,00000
Novembre	20,0	1.636	12,8	1.481	19,6	17,9	0,7015	0,00000	0,00000
Dicembre	20,0	1.636	12,8	1.481	19,6	17,9	0,7015	0,00000	0,00000



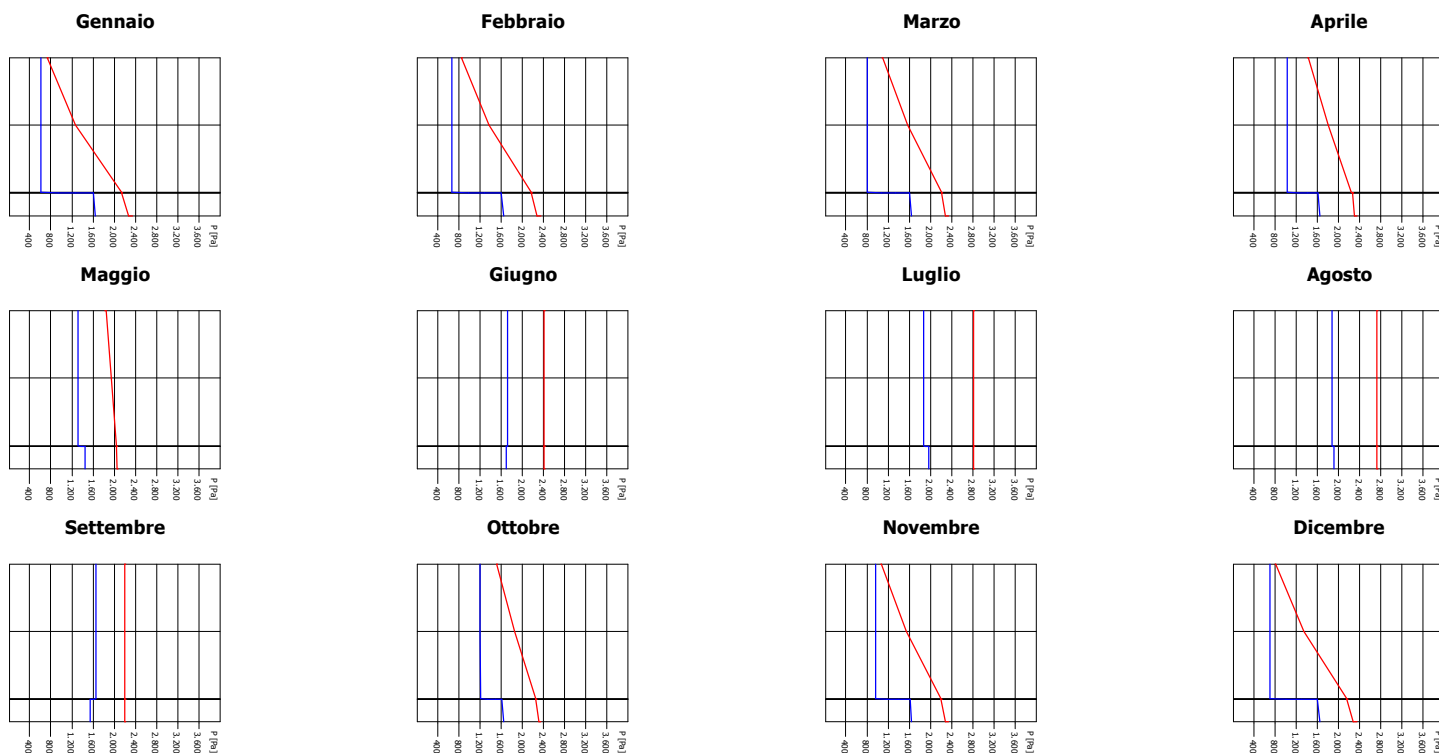
**fRsi struttura: 0,9432**

**La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.**  
**La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.**

**Verifica termoigrometrica  
S2 - COPERTURA**

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Mu	Spess. [cm]	Res. [m²K/W]
1	fibra di legno - Hofatex therm	5	6,0	1,580
2	fibra di legno - Hofatex therm	5	6,0	1,580
3	Polietilene, bassa massa volumica	100.000	0,1	0,000
4	Alluminio	1.000.000	0,0	0,000
5	Polietilene, bassa massa volumica	100.000	0,1	0,000
6	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	300	2,0	0,167
Resistenza superficiale interna				0,100
Resistenza superficiale esterna				0,040
Totale				14,1

Mese	Ti[°C]	Pi[Pa]	Te[°C]	Pe[Pa]	Tsi[°C]	Tsi,min[°C]	fRsi,min	gc[kg/m²]	Ma[kg/m²]
Gennaio	20,0	1.636	2,4	615	19,5	17,9	0,8788	0,00000	0,00000
Febbraio	20,0	1.636	4,5	665	19,6	17,9	0,8624	0,00000	0,00000
Marzo	20,0	1.636	8,3	803	19,7	17,9	0,8179	0,00000	0,00000
Aprile	20,0	1.636	12,2	1.026	19,8	17,9	0,7273	0,00000	0,00000
Maggio	18,0	1.444	16,2	1.318	17,9	15,9	---	0,00000	0,00000
Giugno	20,6	1.693	20,6	1.715	20,6	18,4	---	0,00000	0,00000
Luglio	23,1	1.972	23,1	1.873	23,1	20,9	---	0,00000	0,00000
Agosto	22,6	1.913	22,6	1.872	22,6	20,4	---	0,00000	0,00000
Settembre	19,1	1.543	19,1	1.657	19,1	16,9	---	0,00000	0,00000
Ottobre	20,0	1.636	13,2	1.206	19,8	17,9	0,6875	0,00000	0,00000
Novembre	20,0	1.636	7,9	958	19,6	17,9	0,8239	0,00000	0,00000
Dicembre	20,0	1.636	3,9	697	19,5	17,9	0,8675	0,00000	0,00000



fRsi struttura: 0,9712

**La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.**

**VILLETTA 05**

<b>Ventilazione</b>	<b>Zona</b>	<b>Tipo</b>	<b>n [vol/h]</b>	<b>G [m³/h]</b>
	VILLETTA 05	naturale	0,300	102,8

<b>Rendimenti</b>		
	Rendimento di produzione	180,39 %
	Rendimento di regolazione	95,89 %
	Rendimento di distribuzione	99,00 %
	Rendimento di emissione	97,00 %

<b>Rendimento globale medio stagionale</b>		
	Valore di progetto	143,9 %
	Valore minimo imposto	78,7 %

<b>Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale</b>		
	Metodo di calcolo utilizzato	Decreto 5796 11/06/2009 - Lombardia
	Valore di progetto	21,080 kWh/m²
	Valore limite	94,152 kWh/m²

**Fabbisogno di combustibile**

	Fabbisogno di energia elettrica da rete	1.255,058 kWhe
	Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	0,000 kWhe

<b>Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale</b>		
	Valore di progetto	6,779 kJ/m³GG

<b>Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria</b>		
	Valore di progetto	17,303 kWh/m²
	Valore limite	---

**Fabbisogno di combustibile**

	Fabbisogno di energia elettrica da rete	1.030,192 kWhe
	Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	0,000 kWhe

**Documentazione allegata**

1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali

1 prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare

2 schemi funzionali dell'impianto termico

- TAV.01 : PIANO DI POSA DELL'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO A BASSA TEMPERATURA REALIZZATO CON A PANNELLI RADIANTI ANNEGATI NEL PAVIMENTO ; IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO ESTIVO REALIZZATO PER MEZZO DI SPLIT POSIZIONATI A PARETE PER IL LOCALE MANSARDA E CANALIZZATO PER LA UNITA' PRESENTE AL PIANO TERRA; INDICAZIONE DELLE POTENZE TERMICHE INVERNALI DISPERSE E POSIZIONAMENTO ORGANI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO TEMPERATURA INTERNA E SISTEMA DI PRODUZIONE ACQUA CALDA/REFRIGERATA E ACQUA SANITARIA CALDA

-TAV.02 : SCHEMA DI INSERZIONE POMPA DI CALORE ED ACCUMULO SANITARIO

- CALCOLO DI DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI RISCALDAMENTO A PANNELLI RADIANTI A PAVIMENTO

- CALCOLO VASO ESPANSIONE E VALVOLA DI SICUREZZA DEL CIRCUITO DI RISCALDAMENTO



**Dichiarazione di rispondenza**

Il sottoscritto P.I. PASCASI GIANLUCA  
iscritto a ALBO DEI PERITI INDUSTRIALI E DEI PERITI INDUSTRIALI LAUREATI  
prov. VARESE n° iscriz 1286

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'art.15, commi 1 e 2, del decreto  
legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

**DICHIARA**

sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della direttiva 2002/91/CE;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data 12/09/2011

Firma

.....