

Comune di Stazzano
Provincia di Alessandria

RELAZIONE TECNICA GENERALE
IMPIANTO TERMICO

OGGETTO: Edilizia residenziale pubblica
"Programma casa: 10.000 alloggi entro il 2012" – I° Biennio
Progetto di recupero edilizio in via Umberto I°

PARTE D'OPERA: PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Stazzano

Gavi , 15 febbraio 2010

Il Progettista
STUDIO DI INGEGNERIA
(Sardi Ing. Pier Angelo)

STUDIO DI INGEGNERIA
Loc. Maglietto n.5 - 15066 - Gavi
3472967536 - pierangelo.sardi@tiscali.it

DATI GENERALI DI PROGETTO

Parametri geografici

Comune/provincia	Stazzano (AL)
Altitudine	225 m
Latitudine	44° 43'
Longitudine	8° 52'
Temperatura esterna	-8 °C
Gradi giorno	2740
Zona climatica	E
Velocità del vento media giornaliera	1,2 m/s
Direzione prevalente del vento	SE
Zona vento	1

Stagione di riscaldamento

Inizio riscaldamento	15/10
Fine riscaldamento	15/04
Durata riscaldamento	183
Cd1	0,32 W/m ³ °C
Cd2	0,75 W/m ³ °C

MAGGIORAZIONI

Per lo svolgimento dei calcoli si sono introdotte le seguenti maggiorazioni percentuali dovute alla esposizione delle pareti verticali dell'edificio, come prescritto dalle norme UNI-EN 12831 2006 prospetto NA.3.

PER ORIENTAMENTO SUPERFICI VERTICALI: (Ko)

- Esposizione NORD + 20 %
- Esposizione EST + 15 %
- Esposizione OVEST + 10 %
- Esposizione SUD 0 %
- Esposizione NORD-EST + 20 %
- Esposizione SUD-EST + 10 %
- Esposizione SUD-OVEST + 5 %
- Esposizione NORD-OVEST + 15 %

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO:

L'impianto in progetto sarà di tipo centralizzato a metano con una potenza termica complessiva di 70 kW , realizzata con n. 2 caldaie a condensazione a potenza modulante in tandem, posizionate nel locale caldaia al piano interrato

Come corpi riscaldanti saranno utilizzati radiatori a piastra in acciaio, con valvola termostatica per ogni radiatore.

L'impianto sarà separato in n. 8 linee : n.7 appartamenti e n.1 parte comune; ogni zona sarà controllata da crono-termostato.

Ogni linea avrà un proprio circolatore, tubazioni di andata e ritorno al collettore posizionato all'interno dell'appartamento.

La canna fumaria sarà di tipo singola con scarico a tetto come UNI 7129

Tutte le tubazioni dovranno essere coibentate come da normativa vigente.

Verrà inoltre contabilizzata l'energia consumata per ogni zona riscaldata.

Per l'acqua calda sanitaria saranno abbinati alla caldaia n. 7 pannelli solari termici per una superficie complessiva di 14.22 mq integrati nella copertura e con un accumulo di almeno 1000 lt posizionato in centrale termica, al fine di garantire il 60 % di fabbisogno di acqua calda.

RIEPILOGO COEFFICIENTI ADOTTATI

Di seguito vengono riportati i coefficienti di trasmittanza termica relative alle strutture edili previste, ed i coefficienti lineari di dispersione dei ponti termici.

Coefficienti di trasmittanza termica delle strutture opache	
Descrizione	U [W/m ² K]
Copertura - Legno isolata - Capriata	0,291086
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	0,302415
Muro in cls seminterrato	0,730658
Muro mattoni pieni 70 cm + polistirene 7 cm + 4 cm forato	0,310702
Muro Mattoni pieni 80 cm	1,019776
Pavimento su terreno	1,525409
Pavimento su vespaio	0,266391
Solaio interpiano	0,570879
Vetro doppio 4-argon-4	1,311285

Coefficienti di trasmittanza termica dei componenti finestrati	
Descrizione	U [W/m ² K]
FINESTRA 120 X 150 cm	1,613000

CALCOLO DELLE DISPERSIONI PER TRASMISSIONE

ZONA: Appartamento 1 - LOCALE: Soggiorno							
Descrizione	Or	S/L	Ko	U/psi	disp.verso	dt	Watt
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	N	14,100	1,200	0,302415	Esterno	28,0	143
FINESTRA 120 X 150 cm	N	3,600	1,200	1,613000	Esterno	28,0	195
Solaio interpiano	-	23,500	1,000	0,570880	cantina	15,0	201
Muro in cls seminterrato	S	15,000	1,000	0,730658	Locale a T costante	15,0	164
TOTALE							704

ZONA: Appartamento 1 - LOCALE: Anti_Wc							
Descrizione	Or	S/L	Ko	U/psi	disp.verso	dt	Watt
Muro mattoni pieni 70 cm + polistirene 7 cm + 4 cm forato	E	4,500	1,150	0,310702	Esterno	28,0	45
Solaio interpiano	-	3,900	1,000	0,570880	cantina	15,0	33
TOTALE							78

ZONA: Appartamento 1 - LOCALE: W_C							
Descrizione	Or	S/L	Ko	U/psi	disp.verso	dt	Watt
Muro mattoni pieni 70 cm + polistirene 7 cm + 4 cm forato	E	9,600	1,150	0,310702	Esterno	28,0	96
Solaio interpiano	-	5,500	1,000	0,570880	cantina	15,0	47
FINESTRA 120 X 150 cm	N	1,800	1,200	1,613000	Esterno	28,0	98
TOTALE							241

ZONA: Appartamento 1 - LOCALE: Camera Letto							
Descrizione	Or	S/L	Ko	U/psi	disp.verso	dt	Watt
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	N	12,000	1,200	0,302415	Esterno	28,0	122
FINESTRA 120 X 150 cm	N	3,600	1,200	1,613000	Esterno	28,0	195
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	W	12,000	1,100	0,302415	Esterno	28,0	112
Pavimento su vespaio	-	15,600	1,000	0,266391	Terreno	10,0	42
TOTALE							470

ZONA: Appartamento 1 - LOCALE: Rip.							
<i>Descrizione</i>	<i>Or</i>	<i>S/L</i>	<i>Ko</i>	<i>U/psi</i>	<i>disp.verso</i>	<i>dt</i>	<i>Watt</i>
Pavimento su vespaio	-	3,660	1,000	0,266391	Terreno	10,0	10
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	W	4,200	1,100	0,302415	Esterno	28,0	39
TOTALE							49

ZONA: Appartamento 2 - LOCALE: WC							
<i>Descrizione</i>	<i>Or</i>	<i>S/L</i>	<i>Ko</i>	<i>U/psi</i>	<i>disp.verso</i>	<i>dt</i>	<i>Watt</i>
Muro mattoni pieni 70 cm + polistirene 7 cm + 4 cm forato	S	9,000	1,000	0,310702	Esterno	28,0	78
FINESTRA 120 X 150 cm	S	1,800	1,000	1,613000	Esterno	28,0	81
TOTALE							160

ZONA: Appartamento 2 - LOCALE: anti_wc							
<i>Descrizione</i>	<i>Or</i>	<i>S/L</i>	<i>Ko</i>	<i>U/psi</i>	<i>disp.verso</i>	<i>dt</i>	<i>Watt</i>
Muro in cls seminterrato	-	4,500	1,000	0,730658	Locale a T costante	15,0	49
TOTALE							49

ZONA: Appartamento 2 - LOCALE: Soggiorno							
<i>Descrizione</i>	<i>Or</i>	<i>S/L</i>	<i>Ko</i>	<i>U/psi</i>	<i>disp.verso</i>	<i>dt</i>	<i>Watt</i>
Muro mattoni pieni 70 cm + polistirene 7 cm + 4 cm forato	S	15,000	1,000	0,310702	Esterno	28,0	130
FINESTRA 120 X 150 cm	S	3,600	1,000	1,613000	Esterno	28,0	163
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	W	21,000	1,100	0,302415	Esterno	28,0	196
TOTALE							489

ZONA: Appartamento 2 - LOCALE: Camera							
<i>Descrizione</i>	<i>Or</i>	<i>S/L</i>	<i>Ko</i>	<i>U/psi</i>	<i>disp.verso</i>	<i>dt</i>	<i>Watt</i>
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	W	16,500	1,100	0,302415	Esterno	28,0	154
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	N	10,500	1,200	0,302415	Esterno	28,0	107
FINESTRA 120 X 150 cm	N	3,600	1,200	1,613000	Esterno	28,0	195
TOTALE							455

ZONA: Appartamento 3 - LOCALE: Soggiorno							
<i>Descrizione</i>	<i>Or</i>	<i>S/L</i>	<i>Ko</i>	<i>U/psi</i>	<i>disp.verso</i>	<i>dt</i>	<i>Watt</i>
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	N	11,780	1,200	0,302415	Esterno	28,0	120
FINESTRA 120 X 150 cm	N	3,600	1,200	1,613000	Esterno	28,0	195
Muro in cls seminterrato	-	9,000	1,000	0,730658	Locale a T costante	15,0	99
TOTALE							413
ZONA: Appartamento 3 - LOCALE: Wc							
<i>Descrizione</i>	<i>Or</i>	<i>S/L</i>	<i>Ko</i>	<i>U/psi</i>	<i>disp.verso</i>	<i>dt</i>	<i>Watt</i>
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	N	4,500	1,200	0,302415	Esterno	28,0	46
FINESTRA 120 X 150 cm	N	1,800	1,200	1,613000	Esterno	28,0	98
TOTALE							143
ZONA: Appartamento 3 - LOCALE: Camera L.							
<i>Descrizione</i>	<i>Or</i>	<i>S/L</i>	<i>Ko</i>	<i>U/psi</i>	<i>disp.verso</i>	<i>dt</i>	<i>Watt</i>
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	N	9,900	1,200	0,302415	Esterno	28,0	101
FINESTRA 120 X 150 cm	N	1,800	1,200	1,613000	Esterno	28,0	98
Muro in cls seminterrato	S	12,900	1,000	0,730658	Locale a T costante	15,0	141
TOTALE							340
ZONA: Appartamento 4 - LOCALE: Soggiorno							
<i>Descrizione</i>	<i>Or</i>	<i>S/L</i>	<i>Ko</i>	<i>U/psi</i>	<i>disp.verso</i>	<i>dt</i>	<i>Watt</i>
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	S	15,000	1,000	0,302415	Esterno	28,0	127
FINESTRA 120 X 150 cm	S	5,400	1,000	1,613000	Esterno	28,0	244
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	E	15,000	1,150	0,302415	Esterno	28,0	146
Muro in cls seminterrato	W	2,000	1,100	0,730658	Locale a T costante	15,0	24
TOTALE							541
ZONA: Appartamento 4 - LOCALE: WC							
<i>Descrizione</i>	<i>Or</i>	<i>S/L</i>	<i>Ko</i>	<i>U/psi</i>	<i>disp.verso</i>	<i>dt</i>	<i>Watt</i>
Muro mattoni pieni 70 cm + polistirene 7 cm + 4 cm forato	S	8,500	1,000	0,310702	Esterno	28,0	74
FINESTRA 120 X 150 cm	S	3,600	1,000	1,613000	Esterno	28,0	163
TOTALE							237

ZONA: Appartamento 4 - LOCALE: Camera							
<i>Descrizione</i>	<i>Or</i>	<i>S/L</i>	<i>Ko</i>	<i>U/psi</i>	<i>disp.verso</i>	<i>dt</i>	<i>Watt</i>
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	N	12,300	1,200	0,302415	Esterno	28,0	125
FINESTRA 120 X 150 cm	N	3,600	1,200	1,613000	Esterno	28,0	195
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	E	13,200	1,150	0,302415	Esterno	28,0	129
TOTALE							449

ZONA: Zona Condominiale - LOCALE: Sala condominiale							
<i>Descrizione</i>	<i>Or</i>	<i>S/L</i>	<i>Ko</i>	<i>U/psi</i>	<i>disp.verso</i>	<i>dt</i>	<i>Watt</i>
Muro mattoni pieni 70 cm + polistirene 7 cm + 4 cm forato	S	33,600	1,000	0,310702	Esterno	28,0	292
FINESTRA 120 X 150 cm	S	7,200	1,000	1,613000	Esterno	28,0	325
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	W	18,900	1,100	0,302415	Esterno	28,0	176
Solaio interpiano	-	15,000	1,000	0,570880	cantina	15,0	128
TOTALE							922

ZONA: Zona Condominiale - LOCALE: Lavanderia							
<i>Descrizione</i>	<i>Or</i>	<i>S/L</i>	<i>Ko</i>	<i>U/psi</i>	<i>disp.verso</i>	<i>dt</i>	<i>Watt</i>
Muro mattoni pieni 70 cm + polistirene 7 cm + 4 cm forato	S	8,000	1,000	0,310702	Esterno	28,0	70
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	E	8,100	1,150	0,302415	Esterno	28,0	79
Solaio interpiano	-	5,800	1,000	0,570880	cantina	15,0	50
FINESTRA 120 X 150 cm	S	1,800	1,000	1,613000	Esterno	28,0	81
TOTALE							279

ZONA: Appartamento 5 - LOCALE: WC							
<i>Descrizione</i>	<i>Or</i>	<i>S/L</i>	<i>Ko</i>	<i>U/psi</i>	<i>disp.verso</i>	<i>dt</i>	<i>Watt</i>
Muro mattoni pieni 70 cm + polistirene 7 cm + 4 cm forato	S	9,000	1,000	0,310702	Esterno	28,0	78
FINESTRA 120 X 150 cm	S	1,800	1,000	1,613000	Esterno	28,0	81
Copertura - Legno isolata - Capriata	-	9,000	1,000	0,291086	Esterno	28,0	73
TOTALE							233

ZONA: Appartamento 5 - LOCALE: anti_wc							
<i>Descrizione</i>	<i>Or</i>	<i>S/L</i>	<i>Ko</i>	<i>U/psi</i>	<i>disp.verso</i>	<i>dt</i>	<i>Watt</i>
Muro in cls seminterrato	-	4,500	1,000	0,730658	Locale a T costante	15,0	49
Copertura - Legno isolata - Capriata	-	2,500	1,000	0,291086	Esterno	28,0	20
TOTALE							70

ZONA: Appartamento 5 - LOCALE: Soggiorno							
<i>Descrizione</i>	<i>Or</i>	<i>S/L</i>	<i>Ko</i>	<i>U/psi</i>	<i>disp.verso</i>	<i>dt</i>	<i>Watt</i>
Muro mattoni pieni 70 cm + polistirene 7 cm + 4 cm forato	S	15,000	1,000	0,310702	Esterno	28,0	130
FINESTRA 120 X 150 cm	S	3,600	1,000	1,613000	Esterno	28,0	163
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	W	21,000	1,100	0,302415	Esterno	28,0	196
Copertura - Legno isolata - Capriata	-	40,000	1,000	0,291086	Esterno	28,0	326
TOTALE							815

ZONA: Appartamento 5 - LOCALE: Camera							
<i>Descrizione</i>	<i>Or</i>	<i>S/L</i>	<i>Ko</i>	<i>U/psi</i>	<i>disp.verso</i>	<i>dt</i>	<i>Watt</i>
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	W	16,500	1,100	0,302415	Esterno	28,0	154
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	N	10,500	1,200	0,302415	Esterno	28,0	107
FINESTRA 120 X 150 cm	N	3,600	1,200	1,613000	Esterno	28,0	195
Copertura - Legno isolata - Capriata	-	19,000	1,000	0,291086	Esterno	28,0	155
TOTALE							610

ZONA: Appartamento 6 - LOCALE: Soggiorno							
<i>Descrizione</i>	<i>Or</i>	<i>S/L</i>	<i>Ko</i>	<i>U/psi</i>	<i>disp.verso</i>	<i>dt</i>	<i>Watt</i>
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	N	11,780	1,200	0,302415	Esterno	28,0	120
FINESTRA 120 X 150 cm	N	3,600	1,200	1,613000	Esterno	28,0	195
Muro in cls seminterrato	-	9,000	1,000	0,730658	Locale a T costante	15,0	99
Copertura - Legno isolata - Capriata	-	35,000	1,000	0,291086	Esterno	28,0	285
TOTALE							699

ZONA: Appartamento 6 - LOCALE: Wc							
<i>Descrizione</i>	<i>Or</i>	<i>S/L</i>	<i>Ko</i>	<i>U/psi</i>	<i>disp.verso</i>	<i>dt</i>	<i>Watt</i>
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	N	4,500	1,200	0,302415	Esterno	28,0	46
FINESTRA 120 X 150 cm	N	1,800	1,200	1,613000	Esterno	28,0	98
Copertura - Legno isolata - Capriata	-	6,000	1,000	0,291086	Esterno	28,0	49
TOTALE							192

ZONA: Appartamento 6 - LOCALE: Camera L.							
<i>Descrizione</i>	<i>Or</i>	<i>S/L</i>	<i>Ko</i>	<i>U/psi</i>	<i>disp.verso</i>	<i>dt</i>	<i>Watt</i>
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	N	9,900	1,200	0,302415	Esterno	28,0	101
FINESTRA 120 X 150 cm	N	1,800	1,200	1,613000	Esterno	28,0	98
Muro in cls seminterrato	S	12,900	1,000	0,730658	Locale a T costante	15,0	141
Copertura - Legno isolata - Capriata	-	22,000	1,000	0,291086	Esterno	28,0	179
TOTALE							519

ZONA: Appartamento 7 - LOCALE: Soggiorno							
<i>Descrizione</i>	<i>Or</i>	<i>S/L</i>	<i>Ko</i>	<i>U/psi</i>	<i>disp.verso</i>	<i>dt</i>	<i>Watt</i>
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	S	15,000	1,000	0,302415	Esterno	28,0	127
FINESTRA 120 X 150 cm	S	5,400	1,000	1,613000	Esterno	28,0	244
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	E	15,000	1,150	0,302415	Esterno	28,0	146
Muro in cls seminterrato	W	2,000	1,100	0,730658	Locale a T costante	15,0	24
Copertura - Legno isolata - Capriata	-	33,000	1,000	0,291086	Esterno	28,0	269
TOTALE							810

ZONA: Appartamento 7 - LOCALE: Anti WC							
<i>Descrizione</i>	<i>Or</i>	<i>S/L</i>	<i>Ko</i>	<i>U/psi</i>	<i>disp.verso</i>	<i>dt</i>	<i>Watt</i>
Copertura - Legno isolata - Capriata	-	3,000	1,000	0,291086	Esterno	28,0	24
TOTALE							24

ZONA: Appartamento 7 - LOCALE: WC							
Descrizione	Or	S/L	Ko	U/psi	disp.verso	dt	Watt
Muro mattoni pieni 70 cm + polistirene 7 cm + 4 cm forato	S	8,500	1,000	0,310702	Esterno	28,0	74
FINESTRA 120 X 150 cm	S	3,600	1,000	1,613000	Esterno	28,0	163
Copertura - Legno isolata - Capriata	-	8,000	1,000	0,291086	Esterno	28,0	65
TOTALE							302

ZONA: Appartamento 7 - LOCALE: Camera							
Descrizione	Or	S/L	Ko	U/psi	disp.verso	dt	Watt
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	N	12,300	1,200	0,302415	Esterno	28,0	125
FINESTRA 120 X 150 cm	N	3,600	1,200	1,613000	Esterno	28,0	195
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	E	13,200	1,150	0,302415	Esterno	28,0	129
Copertura - Legno isolata - Capriata	-	25,000	1,000	0,291086	Esterno	28,0	204
TOTALE							652

Verifica della trasmittanza termica delle strutture verticali opache			
Descrizione	U	ULimite	Verificata
Muro - Poroton 25 + 7 polistirene + 8 forato	0,302415	0,330000	OK
Muro mattoni pieni 70 cm + polistirene 7 cm + 4 cm forato	0,310702	0,330000	OK

Il valore di trasmittanza delle strutture opache verticali deve rispettare i limiti riportati nell'allegato C, punto 2

Verifica della trasmittanza termica delle chiusure trasparenti (valore medio vetro/telaio)			
Descrizione	U	ULimite	Verificata
FINESTRA 120 X 150 cm	1,613000	2,200000	OK

Il valore di trasmittanza delle strutture trasparenti comprensive degli infissi deve rispettare i limiti riportati nell'allegato C, punto 4

Verifica della trasmittanza termica centrale termica dei vetri			
Descrizione	U	ULimite	Verificata
Vetro doppio 4-argon-4	1,311285	1,700000	OK

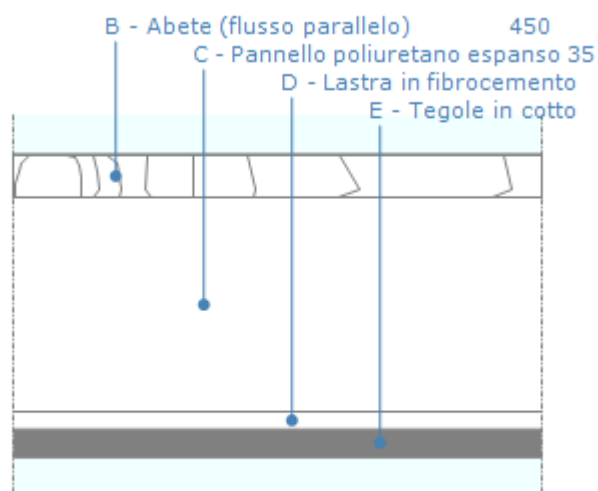
Il valore di trasmittanza dei vetri deve rispettare i limiti riportati nell'allegato C, punto 4

Isolamento termico partizioni interne e strutture zone non riscaldate			
Descrizione	U	ULimite	Verificata
Pavimento su terreno (ESISTENTE)	1,525409		ESISTENTE
Muro in cls seminterrato	0,730658	0,800000	OK
Muro Mattoni pieni 80 cm (ESISTENTE)	1,019776	0,800000	ESISTENTE

Per le zone C, D, E ed F il valore di trasmittanza dei divisori orizzontali e verticali tra diverse unità immobiliari e delle strutture opache che delimitano le zone non riscaldate verso l'esterno deve rispettare il limite previsto dall'allegato I, comma 7

COPERTURA - LEGNO ISOLATA - CAPRIATA

Spessore: 141 mm
 Trasmittanza: 0,2911
 W/(m²K)
 Resistenza: 3,4354
 m²K/W
 Massa efficace: 50,3 Kg



Caratteristiche termiche e igrometriche della struttura								
	Descrizione strato	s	l	C	r	δa ($\times 10^{-12}$)	δu ($\times 10^{-12}$)	R
	dall'interno verso l'esterno	[mm]	[W/mK]	[W/m²K]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²K/W]
A	Adduttanza interna (flusso verticale)	0	7,700	-	-	-	-	0,130
B	Abete (flusso parallelo) 450	20	0,180	9,000	450,000	4,500	6,000	0,111
C	Pannello poliuretano espanso 35	100	0,032	0,320	35,000	2,340	2,340	3,125
D	Lastra in fibrocemento	8	0,585	73,125	1.800,000	3,470	3,470	0,014
E	Tegole in cotto	13	0,825	63,462	1.800,000	20,000	20,000	0,016
F	Adduttanza esterna (flusso verticale)	0	25,000	-	-	-	-	0,040

LEGENDA

s	Spessore dello strato
l	Conduktività termica del materiale
C	Conduttanza unitaria
r	Massa volumica
$\delta_a (\times 10^{-12})$	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità 0-50%
$\delta_u (\times 10^{-12})$	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità 50-95%
R	Resistenza termica dei singoli strati

Dati climatici						
Mese	T_i [°C]	ϕ_{int} [%]	T_e [°C]	ϕ_{ext} [%]	n [1/h]	
Gennaio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Febbraio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Marzo	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Aprile	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Maggio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Giugno	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Luglio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Agosto	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Settembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Ottobre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Novembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Dicembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	

Classe edificio: abitazione

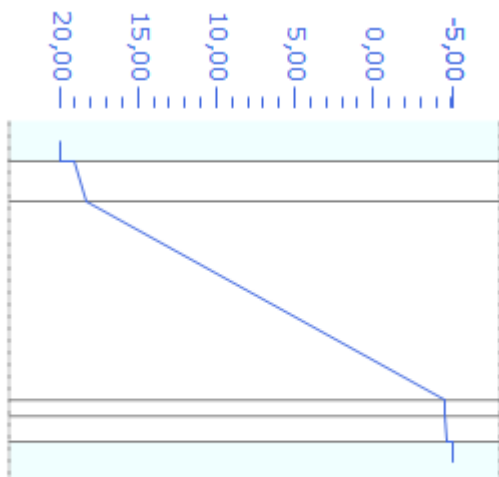
Tipo di calcolo: Classi di concentrazione

Condensa superficiale: fattore di resistenza superficiale fRsi									
Mese	T_e [°C]	ϕ_e [%]	P_e [Pa]	Δp [Pa]	P_i [Pa]	p_s [Pa]	T_{si} [°C]	T_i [°C]	fRsi
ottobre	13,1	84	1265,69	93,15	1368,16	1710,2	15,03	20	0,2798
novembre	6,9	88	875,15	176,85	1069,68	1337,1	11,26	20	0,3331
dicembre	1,9	89	623,23	244,35	892,01	1115,02	8,55	20	0,3676
gennaio	0,0	87	531,14	270	828,14	1035,17	7,46	20	0,3731
febbraio	2,8	84	627,23	232,2	882,65	1103,31	8,4	20	0,3255
marzo	8,1	77	831,24	160,65	1007,95	1259,94	10,37	20	0,1908
aprile	13,1	71	1069,81	93,15	1172,28	1465,35	12,65	20	-0,0649

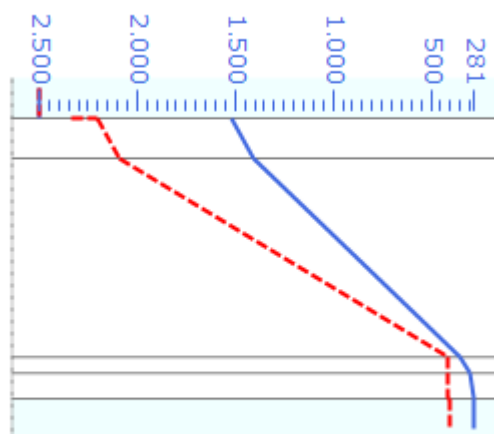
Verificata: fRsi max: 0,373 < fRsi ammissibile: 0,927 - Mese critico: Gennaio

La condensa interstiziale non è presente.

Diagrammi dell'andamento della temperatura e della pressione di vapore per il mese di Gennaio



— Temperatura [°C]

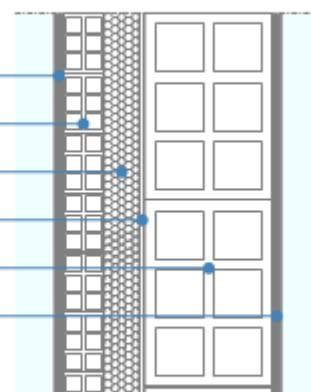


— Pressione di vapore [Pa]
 - - - Pressione di saturazione [Pa]

MURO - POROTON 25 + 7 POLISTIRENE + 8 FORATO

Spessore: 440 mm
 Trasmittanza: 0,3024
 W/(m²K)
 Resistenza: 3,3067
 m²K/W
 Massa efficace: 326,963 Kg

B - Intonaco di calce e gesso 1...
 C - Mattone forato 80 interno
 D - Polistirene espanso estruso co...
 E - Intercapedine verticale 10mm
 F - Mattone forato tipo poroton
 G - Intonaco di calce e gesso 1...



Caratteristiche termiche e igrometriche della struttura

	Descrizione strato	s	l	C	r	δa ($\times 10^{-12}$)	δu ($\times 10^{-12}$)	R
	dall'interno verso l'esterno	[mm]	[W/mK]	[W/m ² K]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² K/W]
A	Adduttanza interna (flusso verticale)	0	7,700	-	-	-	-	0,130
B	Intonaco di calce e gesso 1400	15	0,700	46,667	1.400,000	18,750	18,750	0,021
C	Mattone forato 80 interno	80	0,500	6,250	1.400,000	26,790	26,790	0,160
D	Polistirene espanso estruso con pelle 35	70	0,033	0,471	35,000	1,042	1,042	2,121
E	Intercapedine verticale 10mm	10	0,076	7,600	1,300	187,520	187,520	0,132
F	Mattone forato tipo poroton	250	0,367	1,468	850,000	23,440	23,440	0,681
G	Intonaco di calce e gesso 1400	15	0,700	46,667	1.400,000	18,750	18,750	0,021
H	Adduttanza esterna (flusso verticale)	0	25,000	-	-	-	-	0,040

LEGENDA

s	Spessore dello strato
l	Conducibilità termica del materiale
C	Conduttanza unitaria
r	Massa volumica
δa ($\times 10^{-12}$)	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità 0-50%
δu ($\times 10^{-12}$)	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità 50-95%
R	Resistenza termica dei singoli strati

Dati climatici

Mese	Ti [°C]	ϕ_{int} [%]	Te [°C]	ϕ_{ext} [%]	n [1/h]
Gennaio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Febbraio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Marzo	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Aprile	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Maggio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Giugno	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Luglio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Agosto	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Settembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Ottobre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Novembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Dicembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50

Classe edificio: abitazione

Tipo di calcolo: Classi di concentrazione

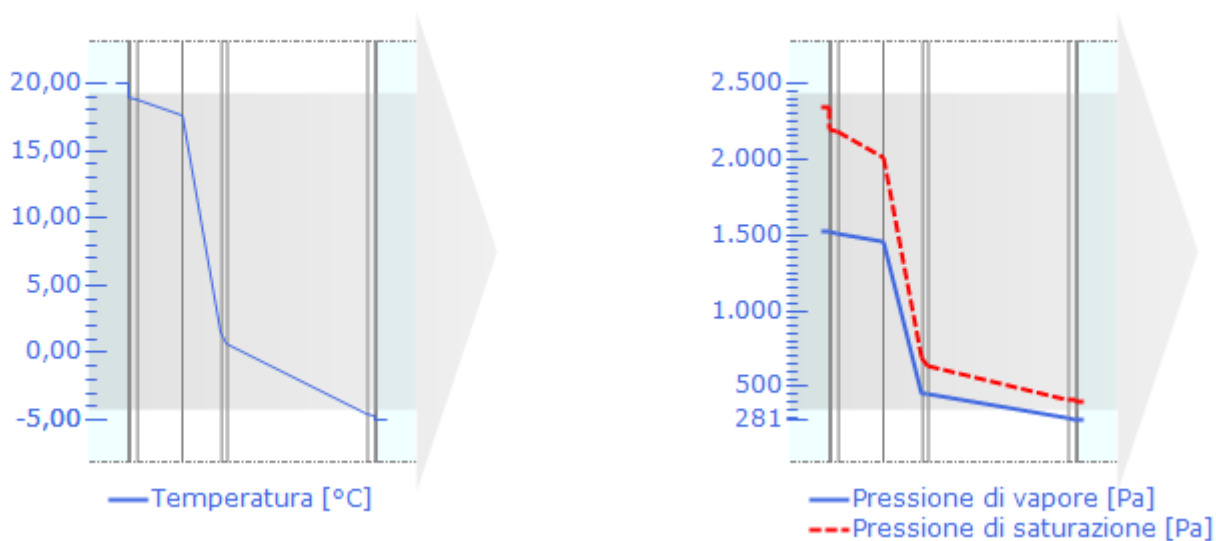
Condensa superficiale: fattore di resistenza superficiale fRsi

Mese	T_e [°C]	φ_e [%]	P_e [Pa]	Δp [Pa]	P_i [Pa]	p_s [Pa]	T_{si} [°C]	T_i [°C]	fRsi
ottobre	13,1	84	1265,69	93,15	1368,16	1710,2	15,03	20	0,2798
novembre	6,9	88	875,15	176,85	1069,68	1337,1	11,26	20	0,3331
dicembre	1,9	89	623,23	244,35	892,01	1115,02	8,55	20	0,3676
gennaio	0,0	87	531,14	270	828,14	1035,17	7,46	20	0,3731
febbraio	2,8	84	627,23	232,2	882,65	1103,31	8,4	20	0,3255
marzo	8,1	77	831,24	160,65	1007,95	1259,94	10,37	20	0,1908
aprile	13,1	71	1069,81	93,15	1172,28	1465,35	12,65	20	-0,0649

Verificata: Frsi max: 0,373 < Frsi ammissibile: 0,924 - Mese critico: Gennaio

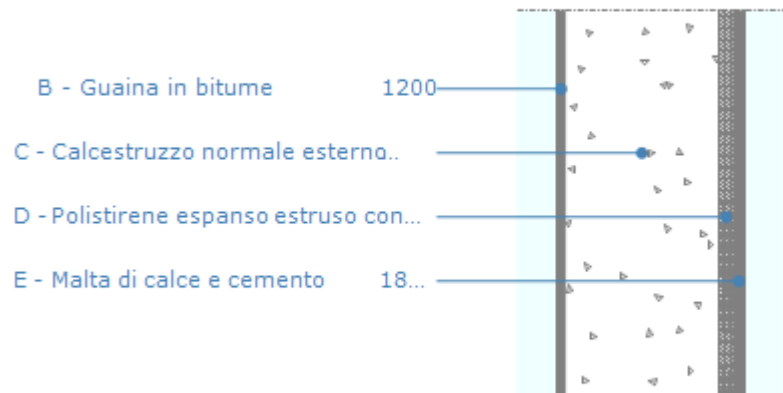
La condensa interstiziale non è presente.

Diagrammi dell'andamento della temperatura e della pressione di vapore per il mese di Gennaio



MURO IN CLS SEMINTERRATO

Spessore: 365 mm
 Trasmissione: 0,7307
 W/(m²K)
 Resistenza: 1,3686
 m²K/W
 Massa efficace: 715,05 Kg



Caratteristiche termiche e igrometriche della struttura								
	Descrizione strato	s	l	C	r	δ_a ($\times 10^{-12}$)	δ_u ($\times 10^{-12}$)	R
	dall'interno verso l'esterno	[mm]	[W/mK]	[W/m²K]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²K/W]
A	Adduttanza interna (flusso verticale)	0	7,700	-	-	-	-	0,130
B	Guaina in bitume 1200	15	0,170	11,333	1.200,000	0,009	0,009	0,088
C	Calcestruzzo normale esterno 2200	300	1,674	5,580	2.200,000	2,680	2,680	0,179
D	Polistirene espanso estruso con pelle 35	30	0,033	1,100	35,000	1,042	1,042	0,909
E	Malta di calce e cemento 1800	20	0,900	45,000	1.800,000	8,500	8,500	0,022
F	Adduttanza esterna (flusso verticale)	0	25,000	-	-	-	-	0,040

LEGENDA

s	Spessore dello strato
l	Conducibilità termica del materiale
C	Conducibilità unitaria
r	Massa volumica
δ_a ($\times 10^{-12}$)	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità 0-50%
δ_u ($\times 10^{-12}$)	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità 50-95%
R	Resistenza termica dei singoli strati

Dati climatici						
Mese	T_i [°C]	φ_{int} [%]	T_e [°C]	φ_{ext} [%]	n [1/h]	
Gennaio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Febbraio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Marzo	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Aprile	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Maggio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Giugno	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Luglio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Agosto	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Settembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Ottobre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Novembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Dicembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	

Classe edificio: abitazione

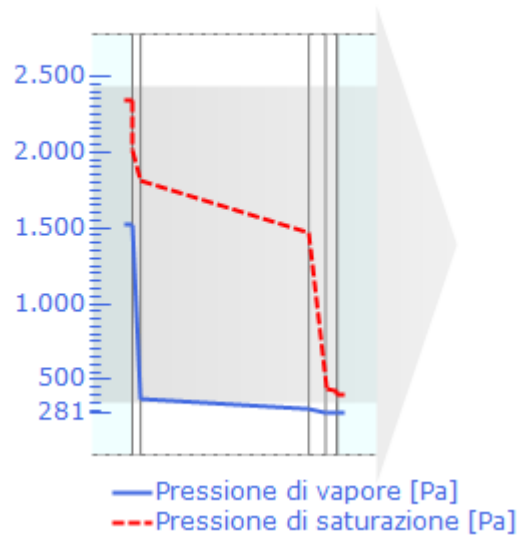
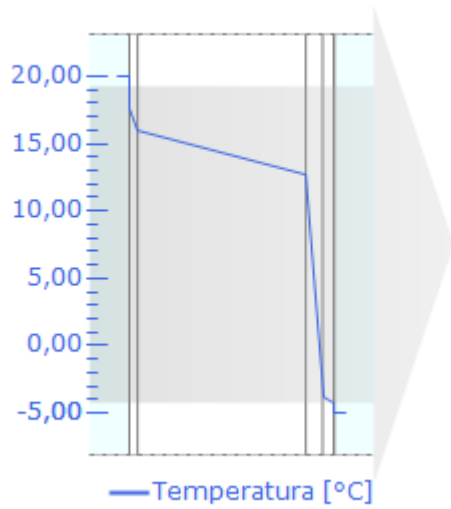
Tipo di calcolo: Classi di concentrazione

Condensa superficiale: fattore di resistenza superficiale fRsi									
Mese	T_e [°C]	φ_e [%]	P_e [Pa]	Δp [Pa]	P_i [Pa]	p_s [Pa]	T_{si} [°C]	T_i [°C]	fRsi
ottobre	13,1	84	1265,69	93,15	1368,16	1710,2	15,03	20	0,2798
novembre	6,9	88	875,15	176,85	1069,68	1337,1	11,26	20	0,3331
dicembre	1,9	89	623,23	244,35	892,01	1115,02	8,55	20	0,3676
gennaio	0,0	87	531,14	270	828,14	1035,17	7,46	20	0,3731
febbraio	2,8	84	627,23	232,2	882,65	1103,31	8,4	20	0,3255
marzo	8,1	77	831,24	160,65	1007,95	1259,94	10,37	20	0,1908
aprile	13,1	71	1069,81	93,15	1172,28	1465,35	12,65	20	-0,0649

Verificata: Frsi max: 0,373 < Frsi ammissibile: 0,817 - Mese critico: Gennaio

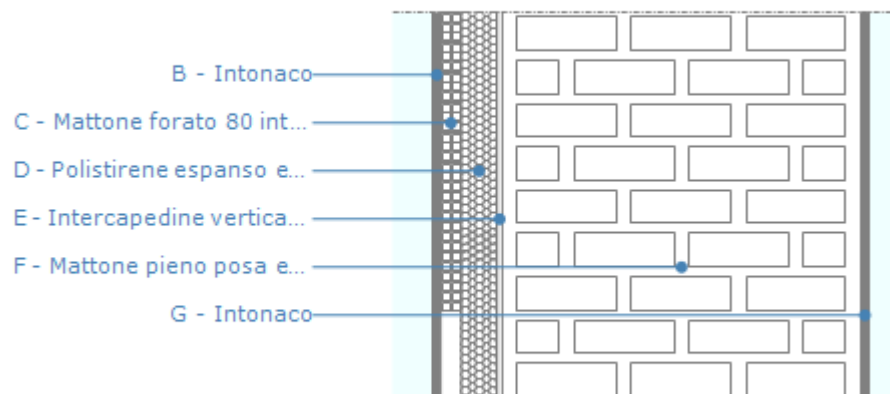
La condensa interstiziale non è presente.

Diagrammi dell'andamento della temperatura e della pressione di vapore per il mese di Gennaio



MURO MATTONI PIENI 70 CM + POLISTURENE 7 CM + 4 CM FORATO

Spessore: 850 mm
 Trasmittanza: 0,3107
 W/(m²K)
 Resistenza: 3,2185
 m²K/W
 Massa efficace: 1458,463 Kg



Caratteristiche termiche e igrometriche della struttura

	Descrizione strato	s	l	C	r	δa ($\times 10^{-12}$)	δu ($\times 10^{-12}$)	R
	dall'interno verso l'esterno	[mm]	[W/mK]	[W/m ² K]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² K/W]
A	Adduttanza interna (flusso verticale)	0	7,700	-	-	-	-	0,130
B	Intonaco	15	0,580	38,667	1.200,000	62,000	62,000	0,026
C	Mattone forato 80 interno	40	0,500	12,500	1.400,000	26,790	26,790	0,080
D	Polistirene espanso estruso con pelle 35	70	0,033	0,471	35,000	1,042	1,042	2,121
E	Intercapedine verticale 10mm	10	0,076	7,600	1,300	187,520	187,520	0,132
F	Mattone pieno posa esterno	700	1,054	1,506	2.000,000	18,750	18,750	0,664
G	Intonaco	15	0,580	38,667	1.200,000	62,000	62,000	0,026
H	Adduttanza esterna (flusso verticale)	0	25,000	-	-	-	-	0,040

LEGENDA

s	Spessore dello strato
l	Conducibilità termica del materiale
C	Conduttanza unitaria
r	Massa volumica
δa ($\times 10^{-12}$)	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità 0-50%
δu ($\times 10^{-12}$)	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità 50-95%
R	Resistenza termica dei singoli strati

Dati climatici						
Mese	Ti [°C]	ϕ_{int} [%]	Te [°C]	ϕ_{ext} [%]	n [1/h]	
Gennaio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Febbraio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Marzo	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Aprile	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Maggio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Giugno	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Luglio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Agosto	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Settembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Ottobre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Novembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Dicembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	

Classe edificio: abitazione

Tipo di calcolo: Classi di concentrazione

Condensa superficiale: fattore di resistenza superficiale fRsi

Mese	Te [°C]	φe [%]	Pe [Pa]	Δp [Pa]	Pi [Pa]	ps [Pa]	Tsi [°C]	Ti [°C]	fRsi
ottobre	13,1	84	1265,69	93,15	1368,16	1710,2	15,03	20	0,2798
novembre	6,9	88	875,15	176,85	1069,68	1337,1	11,26	20	0,3331
dicembre	1,9	89	623,23	244,35	892,01	1115,02	8,55	20	0,3676
gennaio	0,0	87	531,14	270	828,14	1035,17	7,46	20	0,3731
febbraio	2,8	84	627,23	232,2	882,65	1103,31	8,4	20	0,3255
marzo	8,1	77	831,24	160,65	1007,95	1259,94	10,37	20	0,1908
aprile	13,1	71	1069,81	93,15	1172,28	1465,35	12,65	20	-0,0649

Verificata: Frsi max: 0,373 < Frsi ammissibile: 0,922 - Mese critico: Gennaio

La condensa interstiziale non è presente.

Diagrammi dell'andamento della temperatura e della pressione di vapore per il mese di Gennaio

MURO MATTONI PIENI 80 CM

Spessore: 830 mm
 Trasmittanza: 1,0198
 W/(m²K)
 Resistenza: 0,9806
 m²K/W
 Massa efficace: 1600 Kg



Caratteristiche termiche e igrometriche della struttura

	Descrizione strato	s	l	C	r	δ_a ($\times 10^{-12}$)	δ_u ($\times 10^{-12}$)	R
	dall'interno verso l'esterno	[mm]	[W/mK]	[W/m ² K]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² K/W]
A	Adduttanza interna (flusso verticale)	0	7,700	-	-	-	-	0,130
B	Intonaco	15	0,580	38,667	1.200,000	62,000	62,000	0,026
C	Mattone pieno posa esterno	800	1,054	1,318	2.000,000	18,750	18,750	0,759
D	Intonaco	15	0,580	38,667	1.200,000	62,000	62,000	0,026
E	Adduttanza esterna (flusso verticale)	0	25,000	-	-	-	-	0,040

LEGENDA

s	Spessore dello strato
l	Conducibilità termica del materiale
C	Conduttanza unitaria
r	Massa volumica
δ_a ($\times 10^{-12}$)	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità 0-50%
δ_u ($\times 10^{-12}$)	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità 50-95%
R	Resistenza termica dei singoli strati

Dati climatici						
Mese	Ti [°C]	ϕ_{int} [%]	Te [°C]	ϕ_{ext} [%]	n [1/h]	
Gennaio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Febbraio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Marzo	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Aprile	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Maggio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Giugno	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Luglio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Agosto	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Settembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Ottobre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Novembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Dicembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	

Classe edificio: abitazione

Tipo di calcolo: Classi di concentrazione

Condensa superficiale: fattore di resistenza superficiale fRsi									
Mese	Te [°C]	φe [%]	Pe [Pa]	Δp [Pa]	Pi [Pa]	ps [Pa]	Tsi [°C]	Ti [°C]	fRsi
ottobre	13,1	84	1265,69	93,15	1368,16	1710,2	15,03	20	0,2798
novembre	6,9	88	875,15	176,85	1069,68	1337,1	11,26	20	0,3331
dicembre	1,9	89	623,23	244,35	892,01	1115,02	8,55	20	0,3676
gennaio	0,0	87	531,14	270	828,14	1035,17	7,46	20	0,3731
febbraio	2,8	84	627,23	232,2	882,65	1103,31	8,4	20	0,3255
marzo	8,1	77	831,24	160,65	1007,95	1259,94	10,37	20	0,1908
aprile	13,1	71	1069,81	93,15	1172,28	1465,35	12,65	20	-0,0649

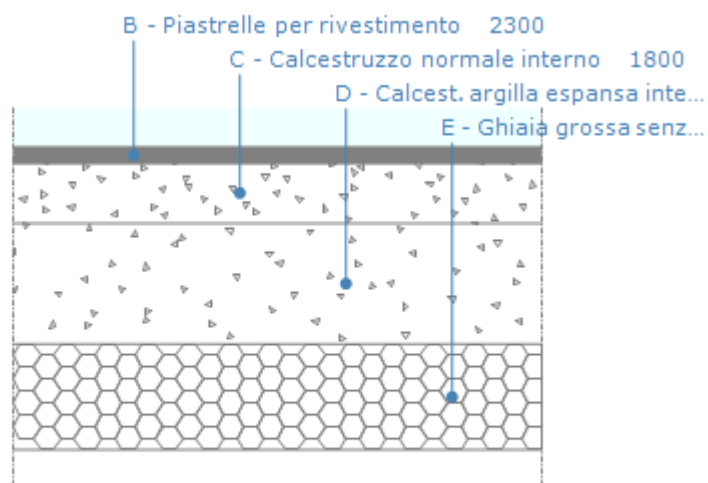
Verificata: Frsi max: 0,373 < Frsi ammissibile: 0,745 - Mese critico: Gennaio

La condensa interstiziale non è presente.

Diagrammi dell'andamento della temperatura e della pressione di vapore per il mese di Gennaio

PAVIMENTO SU TERRENO

Spessore: 200 mm
 Trasmittanza: 1,5254
 W/(m²K)
 Resistenza: 0,6556
 m²K/W
 Massa efficace: 270 Kg



Caratteristiche termiche e igrometriche della struttura

	Descrizione strato	s	l	C	r	δ_a ($\times 10^{-12}$)	δ_u ($\times 10^{-12}$)	R
	dall'interno verso l'esterno	[mm]	[W/mK]	[W/m ² K]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² K/W]
A	Adduttanza interna (flusso discendente 2)	0	5,800	-	-	-	-	0,172
B	Piastrelle per rivestimento 2300	10	1,000	100,000	2.300,000	0,938	0,938	0,010
C	Calcestruzzo normale interno 1800	40	0,900	22,500	1.800,000	6,250	6,250	0,044
D	Calcest. argilla espansa inte. 700	80	0,216	2,700	700,000	26,700	60,000	0,370
E	Ghiaia grossa senza argilla 1700	70	1,200	17,143	1.700,000	37,500	37,500	0,058

LEGENDA

s	Spessore dello strato
l	Conducibilità termica del materiale
C	Conduttanza unitaria
r	Massa volumica
δ_a ($\times 10^{-12}$)	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità 0-50%
δ_u ($\times 10^{-12}$)	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità 50-95%
R	Resistenza termica dei singoli strati

Dati climatici

Mese	Ti [°C]	ϕ_{int} [%]	Te [°C]	ϕ_{ext} [%]	n [1/h]
Gennaio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Febbraio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Marzo	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Aprile	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Maggio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Giugno	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Luglio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Agosto	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Settembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Ottobre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Novembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Dicembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50

Classe edificio: abitazione

Tipo di calcolo: Classi di concentrazione

Condensa superficiale: fattore di resistenza superficiale fRsi

Mese	Te [°C]	φe [%]	Pe [Pa]	Δp [Pa]	Pi [Pa]	ps [Pa]	Tsi [°C]	Ti [°C]	fRsi
ottobre	13,1	84	1265,69	93,15	1368,16	1710,2	15,03	20	0,2798
novembre	6,9	88	875,15	176,85	1069,68	1337,1	11,26	20	0,3331
dicembre	1,9	89	623,23	244,35	892,01	1115,02	8,55	20	0,3676
gennaio	0,0	87	531,14	270	828,14	1035,17	7,46	20	0,3731
febbraio	2,8	84	627,23	232,2	882,65	1103,31	8,4	20	0,3255
marzo	8,1	77	831,24	160,65	1007,95	1259,94	10,37	20	0,1908
aprile	13,1	71	1069,81	93,15	1172,28	1465,35	12,65	20	-0,0649

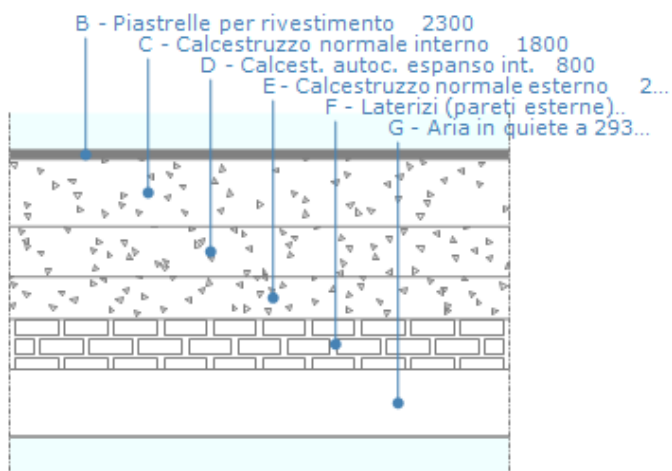
Verificata: Frsi max: 0,373 < Frsi ammissibile: 0,619 - Mese critico: Gennaio

La condensa interstiziale non è presente.

Diagrammi dell'andamento della temperatura e della pressione di vapore per il mese di Gennaio

PAVIMENTO SU VESPAIO

Spessore: 340 mm
 Trasmittanza: 0,2664
 W/(m²K)
 Resistenza: 3,7539
 m²K/W
 Massa efficace: 433,104 Kg



Caratteristiche termiche e igrometriche della struttura								
	Descrizione strato	s	l	C	r	δa ($\times 10^{-12}$)	δu ($\times 10^{-12}$)	R
	dall'interno verso l'esterno	[mm]	[W/mK]	[W/m ² K]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² K/W]
A	Adduttanza interna (flusso discendente 2)	0	5,800	-	-	-	-	0,172
B	Piastrelle per rivestimento 2300	10	1,000	100,000	2.300,000	0,938	0,938	0,010
C	Calcestruzzo normale interno 1800	80	0,900	11,250	1.800,000	6,250	6,250	0,089
D	Calcest. autoc. espanso int. 800	60	0,250	4,167	800,000	25,000	50,000	0,240
E	Calcestruzzo normale esterno 2200	50	1,674	33,480	2.200,000	2,680	2,680	0,030
F	Laterizi (pareti esterne) 1800	60	0,806	13,433	1.800,000	20,840	20,840	0,074
G	Aria in quiete a 293 K 1,3	80	0,026	0,325	1,300	193,000	193,000	3,077
H	Adduttanza esterna (flusso discendente 2)	0	16,300	-	-	-	-	0,061

LEGENDA

s	Spessore dello strato
l	Conducibilità termica del materiale
C	Conduttanza unitaria
r	Massa volumica
δa ($\times 10^{-12}$)	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità 0-50%
δu ($\times 10^{-12}$)	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità 50-95%
R	Resistenza termica dei singoli strati

Dati climatici						
Mese	Ti [°C]	ϕ_{int} [%]	Te [°C]	ϕ_{ext} [%]	n [1/h]	
Gennaio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Febbraio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Marzo	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Aprile	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Maggio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Giugno	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Luglio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Agosto	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Settembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Ottobre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Novembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Dicembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	

Classe edificio: abitazione

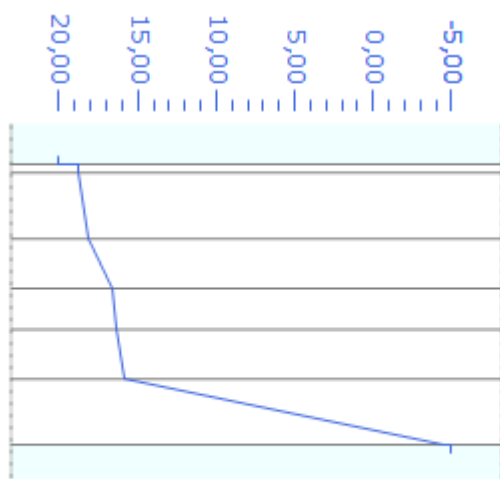
Tipo di calcolo: Classi di concentrazione

Condensa superficiale: fattore di resistenza superficiale fRsi									
Mese	Te [°C]	φe [%]	Pe [Pa]	Δp [Pa]	Pi [Pa]	ps [Pa]	Tsi [°C]	Ti [°C]	fRsi
ottobre	13,1	84	1265,69	93,15	1368,16	1710,2	15,03	20	0,2798
novembre	6,9	88	875,15	176,85	1069,68	1337,1	11,26	20	0,3331
dicembre	1,9	89	623,23	244,35	892,01	1115,02	8,55	20	0,3676
gennaio	0,0	87	531,14	270	828,14	1035,17	7,46	20	0,3731
febbraio	2,8	84	627,23	232,2	882,65	1103,31	8,4	20	0,3255
marzo	8,1	77	831,24	160,65	1007,95	1259,94	10,37	20	0,1908
aprile	13,1	71	1069,81	93,15	1172,28	1465,35	12,65	20	-0,0649

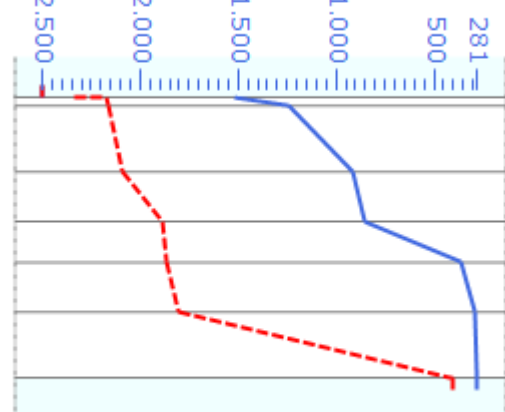
Verificata: Frsi max: 0,373 < Frsi ammissibile: 0,933 - Mese critico: Gennaio

La condensa interstiziale non è presente.

Diagrammi dell'andamento della temperatura e della pressione di vapore per il mese di Gennaio



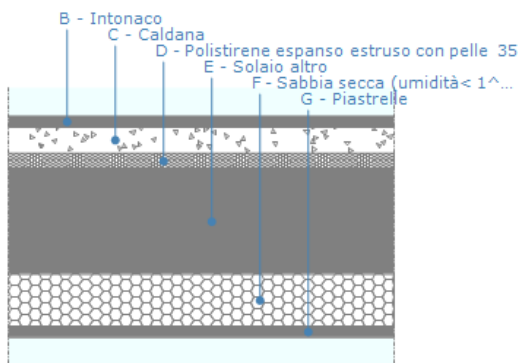
— Temperatura [°C]



— Pressione di vapore [Pa]
 - - - Pressione di saturazione [Pa]

SOLAIO INTERPIANO

Spessore: 420 mm
 Trasmittanza: 0,5709
 W/(m²K)
 Resistenza: 1,7517
 m²K/W
 Massa efficace: 347,05 Kg



Caratteristiche termiche e igrometriche della struttura								
	Descrizione strato	s	l	C	r	δa ($\times 10^{-12}$)	δu ($\times 10^{-12}$)	R
	dall'interno verso l'esterno	[mm]	[W/mK]	[W/m²K]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²K/W]
A	Adduttanza interna (flusso ascendente)	0	7,700	-	-	-	-	0,130
B	Intonaco	20	0,580	29,000	1.200,000	62,000	62,000	0,034
C	Caldana	50	1,200	24,000	1.800,000	62,000	62,000	0,042
D	Polistirene espanso estruso con pelle 35	30	0,033	1,100	35,000	1,042	1,042	0,909
E	Solaio altro	200	0,800	4,000	250,000	62,000	62,000	0,250
F	Sabbia secca (umidità < 1%) 1700	100	0,450	4,500	1.700,000	12,500	12,500	0,222
G	Piastrelle	20	0,580	29,000	1.800,000	62,000	62,000	0,034
H	Adduttanza interna (flusso ascendente)	0	7,700	-	-	-	-	0,130

LEGENDA

s	Spessore dello strato
l	Conducibilità termica del materiale
C	Conduttanza unitaria
r	Massa volumica
δa ($\times 10^{-12}$)	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità 0-50%
δu ($\times 10^{-12}$)	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità 50-95%
R	Resistenza termica dei singoli strati

Dati climatici						
Mese	T_i [°C]	ϕ_{int} [%]	T_e [°C]	ϕ_{ext} [%]	n [1/h]	
Gennaio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Febbraio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Marzo	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Aprile	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Maggio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Giugno	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Luglio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Agosto	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Settembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Ottobre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Novembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	
Dicembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50	

Classe edificio: abitazione

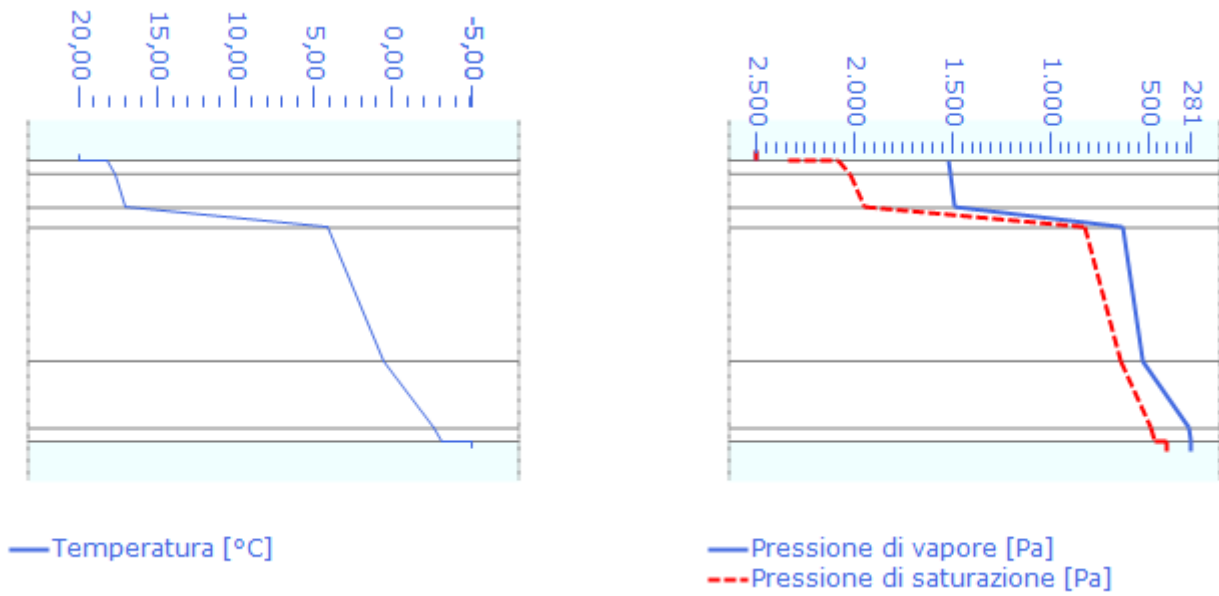
Tipo di calcolo: Classi di concentrazione

Condensa superficiale: fattore di resistenza superficiale fRsi									
Mese	T_e [°C]	ϕ_e [%]	P_e [Pa]	Δp [Pa]	P_i [Pa]	p_s [Pa]	T_{si} [°C]	T_i [°C]	fRsi
ottobre	13,1	84	1265,69	93,15	1368,16	1710,2	15,03	20	0,2798
novembre	6,9	88	875,15	176,85	1069,68	1337,1	11,26	20	0,3331
dicembre	1,9	89	623,23	244,35	892,01	1115,02	8,55	20	0,3676
gennaio	0,0	87	531,14	270	828,14	1035,17	7,46	20	0,3731
febbraio	2,8	84	627,23	232,2	882,65	1103,31	8,4	20	0,3255
marzo	8,1	77	831,24	160,65	1007,95	1259,94	10,37	20	0,1908
aprile	13,1	71	1069,81	93,15	1172,28	1465,35	12,65	20	-0,0649

Verificata: fRsi max: 0,373 < fRsi ammissibile: 0,857 - Mese critico: Gennaio

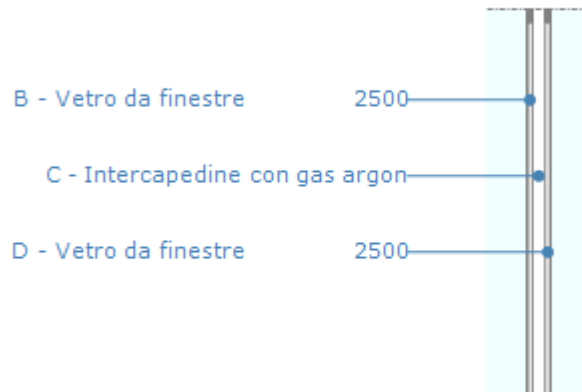
La condensa interstiziale non è presente.

Diagrammi dell'andamento della temperatura e della pressione di vapore per il mese di Gennaio



VETRO DOPPIO 4-ARGON-4

Spessore: 18 mm
 Trasmittanza: 1,3113
 W/(m²K)
 Resistenza: 0,7626
 m²K/W
 Massa efficace: 20,017 Kg



Caratteristiche termiche e igrometriche della struttura

	Descrizione strato	s	l	C	r	δ_a ($\times 10^{-12}$)	δ_u ($\times 10^{-12}$)	R
	dall'interno verso l'esterno	[mm]	[W/mK]	[W/m ² K]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² K/W]
A	Adduttanza interna (flusso verticale 2)	0	8,100	-	-	-	-	0,123
B	Vetro da finestre 2500	4	1,000	250,000	2.500,000	0,001	0,001	0,004
C	Intercapedine con gas argon	10	0,017	1,700	1,700	187,000	187,000	0,588
D	Vetro da finestre 2500	4	1,000	250,000	2.500,000	0,001	0,001	0,004
E	Adduttanza esterna (flusso verticale 2)	0	23,300	-	-	-	-	0,043

LEGENDA

s	Spessore dello strato
l	Conduktività termica del materiale
C	Conduktivanza unitaria
r	Massa volumica
δ_a ($\times 10^{-12}$)	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità 0-50%
δ_u ($\times 10^{-12}$)	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità 50-95%
R	Resistenza termica dei singoli strati

Dati climatici

Mese	Ti [°C]	ϕ_{int} [%]	Te [°C]	ϕ_{ext} [%]	n [1/h]
Gennaio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Febbraio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Marzo	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Aprile	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Maggio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Giugno	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Luglio	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Agosto	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Settembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Ottobre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Novembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50
Dicembre	20,0	65,0	-5,0	70,0	0,50

Classe edificio: abitazione

Tipo di calcolo: Classi di concentrazione

Condensa superficiale: fattore di resistenza superficiale fRsi									
Mese	Te [°C]	φe [%]	Pe [Pa]	Δp [Pa]	Pi [Pa]	ps [Pa]	Tsi [°C]	Ti [°C]	fRsi
ottobre	13,1	84	1265,69	93,15	1368,16	1710,2	15,03	20	0,2798
novembre	6,9	88	875,15	176,85	1069,68	1337,1	11,26	20	0,3331
dicembre	1,9	89	623,23	244,35	892,01	1115,02	8,55	20	0,3676
gennaio	0,0	87	531,14	270	828,14	1035,17	7,46	20	0,3731
febbraio	2,8	84	627,23	232,2	882,65	1103,31	8,4	20	0,3255
marzo	8,1	77	831,24	160,65	1007,95	1259,94	10,37	20	0,1908
aprile	13,1	71	1069,81	93,15	1172,28	1465,35	12,65	20	-0,0649

Verificata: Frsi max: 0,373 < Frsi ammissibile: 0,830 - Mese critico: Gennaio

Condensa interstiziale									
Mese	Gc [kg/m²]	Ma [kg/m²]	Gc [kg/m²]	Ma [kg/m²]					
	Interf. D/E		Interf. E/F						
gennaio	0,0006	0,0006	0,0000	0,0000					
febbraio	0,0006	0,0011	0,0000	0,0000					
marzo	0,0006	0,0017	0,0000	0,0000					
aprile	0,0006	0,0023	0,0000	0,0000					
maggio	0,0006	0,0029	0,0000	0,0000					
giugno	0,0006	0,0034	0,0000	0,0000					
luglio	0,0006	0,0040	0,0000	0,0000					
agosto	0,0006	0,0046	0,0000	0,0000					
settembre	0,0006	0,0052	0,0000	0,0000					
ottobre	0,0006	0,0057	0,0000	0,0000					
novembre	0,0006	0,0063	0,0000	0,0000					
dicembre	0,0006	0,0069	0,0000	0,0000					

Dettaglio quantità condensate mensili:

gennaio - Strato D. Formazione di condensa: 0,0006 kg/m²

febbraio - Strato D. Formazione di condensa: 0,0011 kg/m²

marzo - Strato D. Formazione di condensa: 0,0017 kg/m²

aprile - Strato D. Formazione di condensa: 0,0023 kg/m²

maggio - Strato D. Formazione di condensa: 0,0029 kg/m²

giugno - Strato D. Formazione di condensa: 0,0034 kg/m²

luglio - Strato D. Formazione di condensa: 0,0040 kg/m²

agosto - Strato D. Formazione di condensa: 0,0046 kg/m²

settembre - Strato D. Formazione di condensa: 0,0052 kg/m²

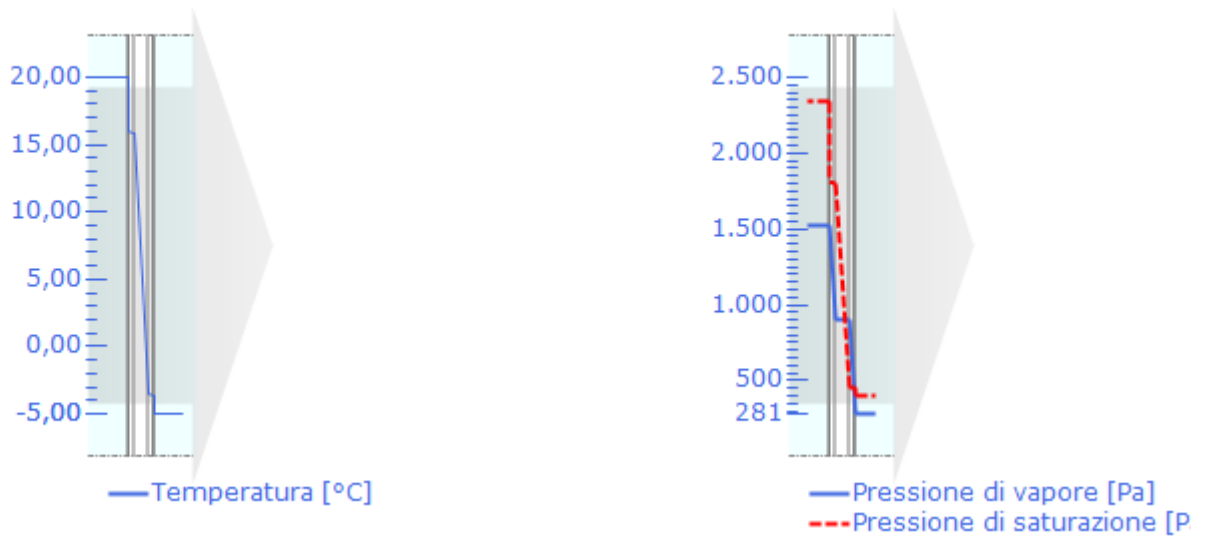
ottobre - Strato D. Formazione di condensa: 0,0057 kg/m²

novembre - Strato D. Formazione di condensa: 0,0063 kg/m²

dicembre - Strato D. Formazione di condensa: 0,0069 kg/m²

Mese condensazione massima: dicembre

Diagrammi dell'andamento della temperatura e della pressione di vapore per il mese di Gennaio



Dimensionamento Appartamenti

App.	Locale	Pot. richiesta [W]	Pot. Elem [W]	n.elem.teor.	n.elem.reali	Pot.reale [W]	Radiatori	Pot.rad. [W]	DiamL [m]	coll	attacchi
Appartamento 1	Soggiorno	1039,591,5	120	12,994875	13	1560	3	520	12		
Appartamento 1	Anti_Wc	133,641,5	120	1,6705	2	240	1	240	12		
Appartamento 1	W_C	319,241,5	120	3,9905	4	480	1	480	12		
Appartamento 1	Camera Letto	693,141,5	120	8,66425	9	1080	1	1080	12		
Appartamento 1	Rip.	101,131,5	120	1,264125	2	240	1	240	12	40	2
Zona Condominiale	Sala	1513,891,5	120	18,923625	19	2280	3	760	12		
Zona Condominiale	Lavanderia	361,681,5	120	4,521	5	600	1	600	12	44	2
Appartamento 2	WC	237,421,5	120	2,96775	3	360	1	360	12		
Appartamento 2	anti_wc	80,881,5	120	1,011	2	240	1	240	12		
Appartamento 2	Soggiorno	937,081,5	120	11,7135	12	1440	2	720	12		
Appartamento 2	Camera	700,391,5	120	8,754875	9	1080	1	1080	12	55	2
Appartamento 3	Soggiorno	741,891,5	120	9,273625	10	1200	2	600	12		
Appartamento 3	Wc	196,831,5	120	2,460375	3	360	1	360	12		
Appartamento 3	Camera L.	540,451,5	120	6,755625	7	840	1	840	12	55	2
Appartamento 4	anti_wc	80,881,5	120	1,011	2	240	1	240	12		
Appartamento 4	Soggiorno	888,081,5	120	11,101	12	1440	2	720	12		
Appartamento 4	WC	298,521,5	120	3,7315	4	480	1	480	12		
Appartamento 4	Camera	704,241,5	120	8,803	9	1080	1	1080	12	55	2

Appartamento WC 5	310,781,5	120	3,88475	4	480	1	480	12		
Appartamento anti_wc 5	101,261,5	120	1,26575	2	240	1	240	12		
Appartamento Soggiorno 5	1263,091,5	120	15,788625	16	1920	2	960	12		
Appartamento Camera 5	855,251,5	120	10,690625	11	1320	1	1320	12	55	2
Appartamento Soggiorno 6	1027,151,5	120	12,839375	13	1560	2	780	12		
Appartamento Wc 6	245,731,5	120	3,071625	4	480	1	480	12		
Appartamento Camera L. 6	719,761,5	120	8,997	9	1080	1	1080	12	55	2
Appartamento Soggiorno 7	1157,041,5	120	14,463	15	1800	2	900	12		
Appartamento Anti WC 7	54,441,5	120	0,6805	1	120	1	120	12		
Appartamento WC 7	363,721,5	120	4,5465	5	600	1	600	12		
Appartamento Camera 7	9081,5	120	11,35	12	1440	1	1440	12	55	2

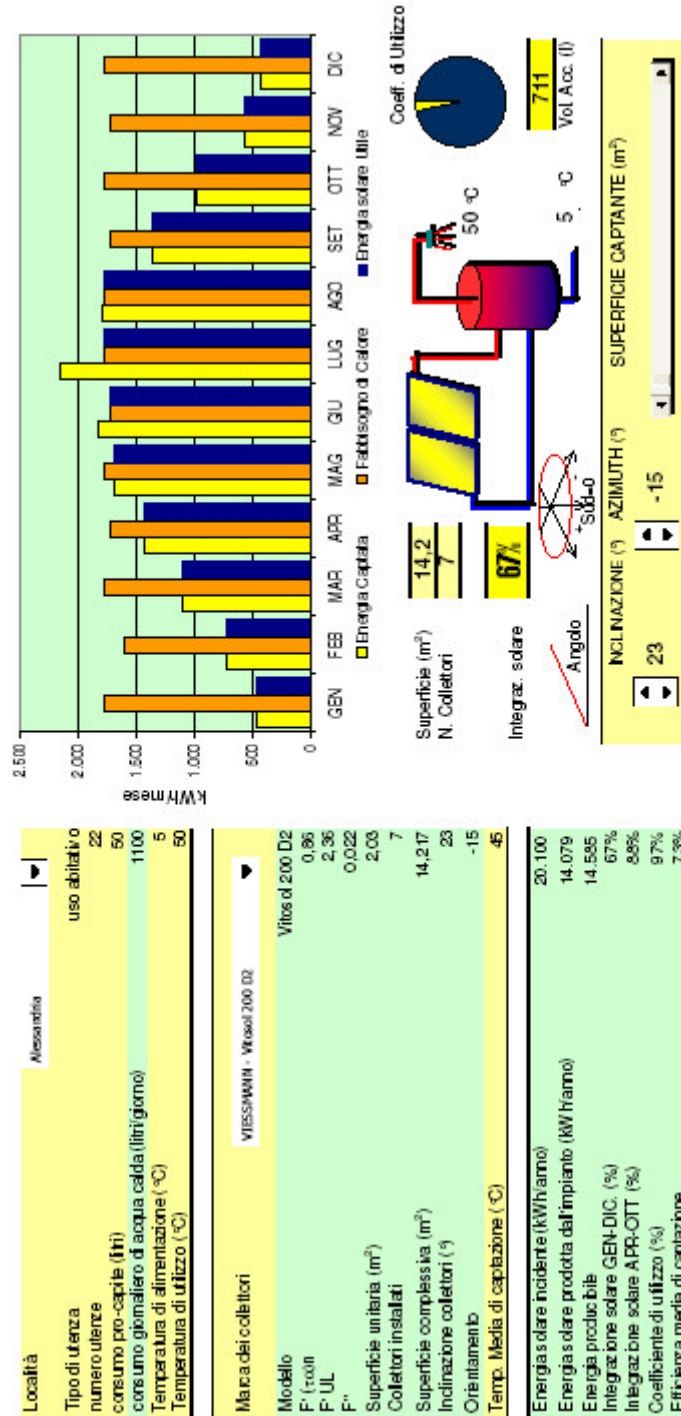
Tot. 26280W tot 414m
 Potenza per acqua calda sanitaria 17544W
 Rendimento globale 0,7
 Potenza totale caldaia 62605,71W

	G	CIRCOLATORI				DAB VA55	
		l/h	l/min	D [mm]	L [m]	q	10l/min
Appartamento 1	0,057334	206	3,44	20	15	H	4,7m
Appartamento 2	0,049689	179	2,98	20	22		
Appartamento 3	0,038223	138	2,29	20	22		
Appartamento 4	0,051601	186	3,1	20	22		
Appartamento 5	0,063067	227	3,78	20	30		
Appartamento 6	0,049689	179	2,98	20	30		
Appartamento 7	0,063067	227	3,78	20	30		
Zona Cond.	0,045867	165	2,75	20	15		

tot 186m

vel min di 1,2 m/s
 perdite < 400 Pa

DIMENSIONAMENTO PANNELLI SOLARI ED ACCUMULO



AL FINE DI OTTIMIZZARE L'IMPIANTO ED AVERE UN ACCUMULO SUFFICIENTE SI CONSIGLIA DI NON UTILIZZARE UN ACCUMULO INFERIORE A 1000 LT.

Gavi 15 febbraio 2010

Il Tecnico
Sardi ing. Pier Angelo