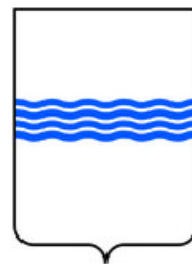




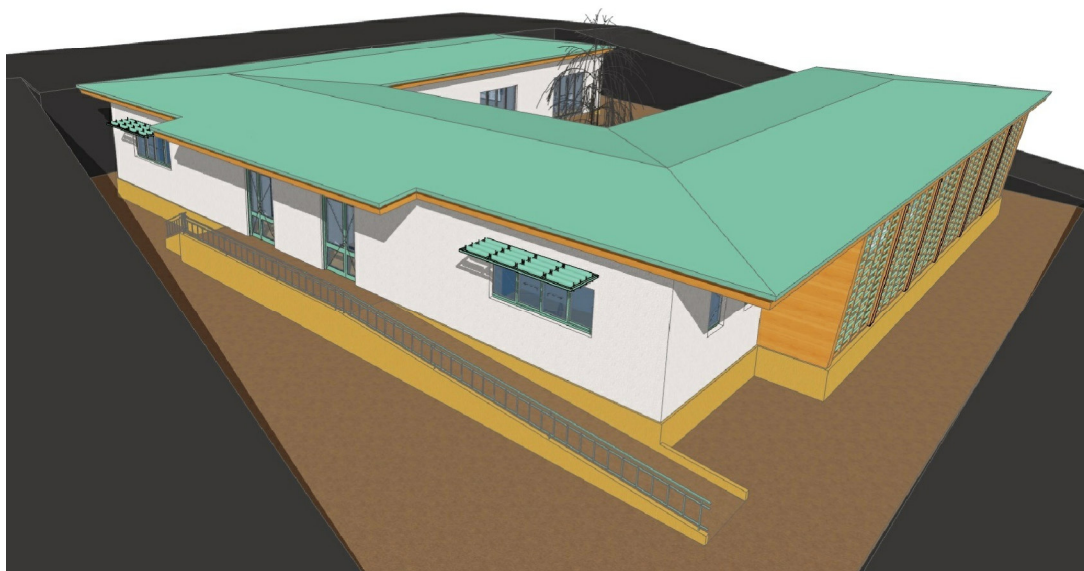
P.O. FERS BASILICATA 2014-2020

REGIONE BASILICATA

COMUNE DI AVIGLIANO (PZ)



PROGETTO ESECUTIVO REV. 2.0



*P.O. FERS BASILICATA. Asse 8 "Potenziamento del Sistema Istruzione"  
Azione 10.10.7.1. "Suole Ospitali e Sicure". DGR 897/2017.  
"Riqualificazione della Scuola Primaria di Possidente"*

## PROGETTAZIONE DEFINITIVA/ESECUTIVA:

Ing. Giovanna PLACELLA

Geom. Leonardo MECCA

Geom. Angelo RINALDI

## RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Nicola MARGIOTTA

### ELABORATO:

RELAZIONE ai sensi dell'Art. 8 del D.Lgs 19/08/2015 e  
D.M. 26/06/2015 (ex Legge 10)

Tav. N.

**RG.07.a**

Prot.:	Data: Febbraio 2021	Scala: -----	File:	Aggiornamenti:
--------	------------------------	-----------------	-------	----------------

# RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005 E DM 26 GIUGNO 2015, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>NUOVA COSTRUZIONE</b>	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione
-------------------------------------	--------------------------	---

## 1.0 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Nessuna descrizione

L'opera oggetto del presente intervento è ubicata in via **Via Nazionale, Possidente**, n.°, del Comune di **AVIGLIANO**, Provincia di **Potenza**.

Dati catastali:

Sezione:	
Foglio:	<b>34</b>
Particella/Mappale:	<b>1050</b>
Subalterno:	

## 1.1 TITOLO ABILITATIVO

Titolo abilitativo: , n.° del

Classificazione dell'edificio (o complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "edificio" del presente provvedimento:

Numero delle unità immobiliari:	<b>1</b>	Destinazione d'uso prevalente:	<b>E.7</b>
---------------------------------	----------	--------------------------------	------------

Dettaglio delle destinazioni d'uso previste per nel progetto corrente:

DENOMINAZIONE ZONA TERMICA	DESTINAZIONE D'USO DPR 419/93	VOLUME m³
<b>Zona Termica 1</b>	<b>E.7</b>	<b>1476,66</b>

## 1.2 SOGGETTI COINVOLTI

- ☒ Committente/i :
- ☒ Costruttore/i :
- ☒ Progettista/i :
- ☒ Direttore/i :
- ☒ Tecnico/i :

## 2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici sono indicati al punto 8. della presente relazione tecnica.

### 2.1 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono tali da poter classificare l'edificio come edificio ad energia quasi zero:

- ☐ Si
- ☒ No

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93	<b>2284</b>	<i>GG</i>
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna	<b>270,3</b>	<i>°K</i>
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna	<b>302,0</b>	<i>°K</i>

## 4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO

Climatizzazione	invernale	estiva	u.m.
Volume lordo climatizzato dell'edificio (V)	1476,66	0,00	m <sup>3</sup>
Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	1378,78	0,00	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	0,93		
Superficie utile energetica dell'edificio	429,20	0,00	m <sup>2</sup>
Valore di progetto della temperatura interna	20,0	26,0	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	50,0	50,0	%

### 4.1 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- Presenza di reti di teleriscaldamento/teleraffrescamento a meno di 1000 m No
- Livello di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS) -
- Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture No  
*Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo di materiali riflettenti:*
- Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture No  
*Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:*
- Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) No
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'A.C.S. No  
*Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:*
- Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare No
- Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Verifica (D. Lgs. 28/2011)	Percentuale di copertura del fabbisogno [%]
Verifica della copertura di almeno il 55,0 % del fabbisogno derivante da fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria	61,1 %
Verifica della copertura di almeno il 55,0 % del fabbisogno derivante da fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento	64,5 %
Potenza di picco installata sull'edificio	0
Potenza minima di legge $[(1/K) * S = (1/50) * 0]$	0
Verifica della potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili	

Denominazione	Tipologia	SCOP	SPF	Limite inferiore SPF	Eres* [kWh/anno]
AroTHERM VWL (Modello: VWL 155/2 400 V)	Elettricità	4,5	2,23	1,15	21449,25

Tipologia impianto	Solare Termico "Nuovo Solare termico ..."		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	0,000	1682,648	0,000

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (Media)	0,000 %	32,927 %	0,000
---	---------	----------	-------

Tipologia impianto	Pompa di calore "AroTHERM VWL (Modello: VWL 155/2 400 V)"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	19079,794	2369,459	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	29203,942	4713,453	0,000

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	65,333 %	50,270 %	0,000 %
---	----------	----------	---------

- Adozione di sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale **No**
- Adozione di sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale **No**

*Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:*

- Verifiche della massa superficiale e della trasmittanza termica periodica dei componenti opachi (Rif. Lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'art.4):

#### Componenti opachi verticali

Codice	Descrizione	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Ms minimo [kg/m <sup>2</sup> ]	Yie [W/m <sup>2</sup> K]	Yie limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
X-lam-12-001	Parete X-Lam isolata	65,30	230,00	0,021	0,10	Positiva

#### Componenti opachi orizzontali o inclinati

Codice	Descrizione	Yie [W/m <sup>2</sup> K]	Yie limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
CoLe-is	Copertura in legno isolata	0,022	0,18	Positiva

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

#### a) Descrizione impianto

**Tipologia**

Nessuna descrizione.

**Sistema di generazione**

Nessuna descrizione.

**Sistema di termoregolazione**

Nessuna descrizione.

**Sistema di contabilizzazione dell'energia termica**

Nessuna descrizione.

**Sistema di distribuzione del vettore termico**

Nessuna descrizione.

**Sistemi di ventilazione forzata**

Nessuna descrizione.

**Sistemi di accumulo termico**

Nessuna descrizione.

**Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria**

Nessuna descrizione.

**Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (rif. UNI 8065)**

*No*

**Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW**

*0,0 gradi francesi*

**Filtro di sicurezza**

*No*

#### b) Specifiche dei generatori

**Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria**

*No*

**Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto**

*No*

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	AroTHERM VWL (Modello: VWL 155/2 400 V)
Uso	Riscaldamento/ACS
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Acqua impianto
Potenza termica utile	14,6
Potenza elettrica assorbita	3,2
Coefficiente di prestazione (COP)	4,5

#### c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

**Tipo di conduzione invernale prevista**

Nessuna descrizione.

**Tipo di conduzione estiva prevista**

Nessuna descrizione.

**Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)**

Nessuna descrizione.

**Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari**

Nessuna descrizione.

**Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali**

Nessuna descrizione.

Le zone termiche sono dotate dei seguenti sistemi di regolazione:

**Zona Termica “Zona Climatizzata 1 - Zona Termica 1”:**

- |                                     |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| - Tipo di regolazione               | Per singolo ambiente + climatica |
| - Caratteristiche della regolazione | PI o PID                         |

**d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari**

Nessuna descrizione.

**e) Terminali di erogazione dell'energia**

Nessuna descrizione.

Dettaglio dei sottosistemi di emissione delle singole zone termiche:

**Zona Termica “Zona Termica 1”:**

- |                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| - Tipologia locali:         | Fino a 4 metri                |
| - Terminali di erogazione:  | Pannelli annegati a pavimento |
| - Potenza termica nominale: | 29241,184 W                   |

**f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Nessuna descrizione.

**g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

Nessuna descrizione.

**h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione****Zona Termica “Zona Termica 1”:**

Nessun tratto definito.

**SPECIFICHE DELLA POMPA DI CIRCOLAZIONE****Zona Termica “Zona Termica 1”:**

Non sono presenti pompe di circolazione.

## i) Schemi funzionali degli impianti termici

Alla presente relazione è allegato lo schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- Il posizionamento e la potenza dei terminali di erogazione;
- Il posizionamento e il tipo di generatori;
- Il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- Il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- Il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

## 5.2 Impianti fotovoltaici

*Nessun impianto fotovoltaico presente*

## 5.3 Impianti solari termici

Descrizione:	Nuovo Solare termico ...
Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut:	0,000 °
Inclinazione orizzontale dei pannelli ( $\beta$ ):	30,800 °
Tipo riflessione ambientale:	Coefficiente di riflessione standard (albedo)
Coefficiente di riflessione:	0,200
Anno di installazione:	
Ostruzioni:	Assente

**Energia irraggiata sul piano dei moduli [kWh/m<sup>2</sup>]**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	84,97	101,36	142,05	168,79	199,86	194,85	206,33	212,62	168,13	154,50	94,52	92,55

**Totale Irradiazione: 1820,519 kWh/m<sup>2</sup>**

### Caratteristiche collettori solari

Tipologia	Collettori a tubi sottovuoto con assorbitore piano
Rendimento a perdite nulle ( $\eta_0$ )	0,900
Coefficiente di perdita lineare ( $a_1$ )	1,800 (W/m <sup>2</sup> K)
Coefficiente di perdita quadratico ( $a_2$ )	0,008 (W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup> )
Coefficiente angolo di incidenza (IAM)	0,970
Superficie apertura singolo collettore	1,800 (m <sup>2</sup> )
Coeff. globale di perdita di calore delle tubazioni ( $U_{loop,p}$ )	5,900 (W/K)
Coeff. di perdita di energia del circuito ( $U_{loop}$ )	5,398 (W/m <sup>2</sup> K)
Rendimento circuito ( $\eta_{loop}$ )	0,800
Potenza nominale ausiliari ( $W_{aux}$ )	59,000 (W)
Ore di funzionamento annuali ( $t_{aux}$ )	166,67 (ore)

### Dati accumulo

Servizio	Acqua
Capacità nominale del serbatoio di accumulo	132,272 (l)
Volume solare ( $V_{sol}$ )	132,272 (l)
Tipo di accumulo	Accumulo ad acqua
Coeff. di correlazione della capacità di accumulo ( $f_{st}$ )	1,005



Coefficiente K<sub>bol</sub>  
 Ubicazione serbatoio  
 Temperatura media del locale di installazione  
 Temperatura media dell'acqua nel serbatoio  
 Integrazione

16,000 (W/K)  
 In ambiente climatizzato  
 22,500 °C  
 60,000 °C  
 Permanente

#### Energia prodotta dall'impianto solare termico per riscaldamento ( $Q_{sol,H}$ ) e servizio ACS ( $Q_{sol,W}$ ) [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$Q_{sol,H}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{sol,W}$	60,64	82,54	127,57	159,62	191,58	189,89	203,71	210,25	162,67	147,85	76,75	69,56

#### Perdite di energia termica del sottosistema di accumulo ( $Q_{l,s}$ ) [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$Q_{l,s,H}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{l,s,W}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Differenza di temperatura di riferimento $\Delta T$ [°C]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$\Delta T_H$	95,10	96,20	92,80	89,60	84,70	80,90	77,70	77,00	82,10	84,80	90,60	95,10
$\Delta T_W$	96,78	99,33	91,44	84,02	72,65	63,83	56,41	54,78	66,62	72,88	86,34	96,78

#### Fattori adimensionali

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$X_H$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Y_H$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$X_W$	1,18	1,21	1,12	1,03	1,04	0,92	0,81	0,79	0,96	0,89	1,05	1,18
$Y_W$	0,22	0,30	0,37	0,46	0,62	0,63	0,64	0,66	0,54	0,41	0,26	0,24

#### Quota di copertura del fabbisogno applicato [%]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
% $Q_H$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
% $Q_W$	12,73	19,18	26,78	34,63	47,31	48,46	50,31	51,92	41,51	31,04	16,65	14,60

#### Fabbisogno residuo [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$Q_{res,H}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{res,W}$	415,73	347,73	348,80	301,38	213,37	201,99	201,24	194,70	229,21	328,52	384,25	406,81

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### a) Involucro edilizio

#### STRUTTURE OPACHE VERTICALI, VERSO ESTERNO, AMBIENTI NON CLIMATIZZATI O CONTRO TERRA

Codice	Tipologia	Descrizione	U [W/m <sup>2</sup> K]
X-lam-12-001	PareteEsterna	Parete X-Lam isolata	0,243

#### STRUTTURE OPACHE ORIZZONTALI O INCLINATE, VERSO ESTERNO O AMBIENTI NON CLIMATIZZATI

Codice	Tipologia	Descrizione	U [W/m <sup>2</sup> K]
CoLe-is	SolaioEsterno	Copertura in legno isolata	0,207

#### STRUTTURE OPACHE ORIZZONTALI DI PAVIMENTO, VERSO ESTERNO, AMBIENTI NON CLIMATIZZATI O CONTRO TERRA

Codice	Tipologia	Descrizione	U [W/m <sup>2</sup> K]
SO01-0002	PavimentoEsterno	Pavimento da 35 cm	0,255

#### STRUTTURE TECNICHE TRASPARENTI E OPACHE

Codice	Tipologia	Descrizione	U [W/m <sup>2</sup> K]
FE06-0002	Infisso singolo	5B - Infisso (150x150) con telaio metallo con taglio termico e doppi vetri normali (4-8-4 Aria)	1,657
FE06-0002	Infisso singolo	5B - Infisso (150x150) con telaio metallo con taglio termico e doppi vetri normali (4-8-4 Aria)	1,660
FE06-0002	Infisso singolo	5B - Infisso (150x150) con telaio metallo con taglio termico e doppi vetri normali (4-8-4 Aria)	2,064
FE06-0002	Infisso singolo	5B - Infisso (150x150) con telaio metallo con taglio termico e doppi vetri normali (4-8-4 Aria)	1,811
FE06-0002	Infisso singolo	5B - Infisso (150x150) con telaio metallo con taglio termico e doppi vetri normali (4-8-4 Aria)	1,756
FE06-0002	Infisso singolo	5B - Infisso (150x150) con telaio metallo con taglio termico e doppi vetri normali (4-8-4 Aria)	1,759
FE06-0002	Infisso singolo	5B - Infisso (150x150) con telaio metallo con taglio termico e doppi vetri normali (4-8-4 Aria)	1,667
FE06-0002	Infisso singolo	5B - Infisso (150x150) con telaio metallo con taglio termico e doppi vetri normali (4-8-4 Aria)	1,673
FE06-0002	Infisso singolo	5B - Infisso (150x150) con telaio metallo con taglio termico e doppi vetri normali (4-8-4 Aria)	1,665
FE06-0002	Infisso singolo	5B - Infisso (150x150) con telaio metallo con taglio termico e doppi vetri normali (4-8-4 Aria)	1,663
FE06-0002	Infisso singolo	5B - Infisso (150x150) con telaio metallo con taglio termico e doppi vetri normali (4-8-4 Aria)	1,664
FE06-0002	Infisso singolo	5B - Infisso (150x150) con telaio metallo con taglio termico e doppi vetri normali (4-8-4 Aria)	1,662

#### RICAMBI D'ARIA

##### Zona Termica "Zona Termica 1"

##### Ambiente Unico

Tipologia di ventilazione

Naturale

Tasso di ricambio d'aria

1/h

2,021

## b) Indici di prestazione energetica

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie  $H'T$  [W/m<sup>2</sup>K]

$H'T$	0,328	coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie
$H'T,L$	0,500	coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie
<u>Verifica</u>	$H'T < H'T,L$	<b>VERIFICATO</b>

## Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale ( $EP_{H,nd}$ ) [kWh/ m<sup>2</sup>]

$EP_{H,nd}$	61,1	indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio
$EP_{H,nd,limite}$	64,8	indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$Q_{H,nd} < Q_{H,nd,limite}$	<b>VERIFICATO</b>

## Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva ( $EP_{C,nd}$ ) [kWh/ m<sup>2</sup>]

$EP_{C,nd}$	54,8	indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio
$EP_{C,nd,limite}$	53,3	indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$Q_{C,nd} < Q_{C,nd,limite}$	<b>VERIFICATO</b>

## Indice di prestazione energetica globale dell'edificio - energia primaria totale ( $EP_{gl,tot}$ ) [kWh/ m<sup>2</sup>]

$EP_{gl,tot}$	96,6	indice di prestazione energetica globale dell'edificio
$EP_{gl,tot,limite}$	133,5	indice di prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,limite}$	<b>VERIFICATO</b>

## Indice di prestazione energetica globale dell'edificio - energia primaria non rinnovabile ( $EP_{gl,nr}$ )

$EP_{gl,nr}$	34,4	indice di prestazione energetica globale dell'edificio
$EP_{gl,nr,limite}$	56,8	indice di prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$EP_{gl,nr} < EP_{gl,nr,limite}$	<b>VERIFICATO</b>

## Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento ( $\eta_H$ ) [ - ]

$\eta_H$	0,829	efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento
$\eta_{H,limite}$	0,508	efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$\eta_H > \eta_{H,limite}$	<b>VERIFICATO</b>

Fabbisogno di combustibile:

- Elettricità (PCI: 1,000 kWh/Nm <sup>3</sup> )	kWh/anno	10127,1
Fabbisogno di energia elettrica da rete	kWh <sub>e</sub>	5193
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	kWh <sub>e</sub>	0
Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale	kJ/m <sup>3</sup> GG	0

## Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione acqua calda sanitaria( $\eta_w$ ) [ - ]

Fabbisogno di combustibile:

- Elettricità (PCI: 1,000 kWh/Nm <sup>3</sup> )	kWh/anno	2578,9
Fabbisogno di energia elettrica da rete	kWh <sub>e</sub>	1323
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	kWh <sub>e</sub>	0

#### c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

Nuovo Solare termico ...		
Energia prodotta e consumata	kWh anno	1682,6
Fabbisogno di energia termica	kWh anno	2,5
Fabbisogno di energia primaria per la produzione ACS	kWh anno	5256,4
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	%	32,9

#### d) Impianti fotovoltaici

Nessun impianto fotovoltaico presente

#### e) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E <sub>del</sub> )	kWh anno	7565,9
Energia rinnovabile (EP <sub>gl, ren</sub> )	kWh/m <sup>2</sup> anno	62,2
Energia esportata (E <sub>esp</sub> )	kWh anno	0,0
Energia rinnovabile in situ	kWh anno	1682,6
Fabbisogno globale di energia primaria (EP <sub>gl, tot</sub> )	kWh/m <sup>2</sup> anno	96,6

#### f) Rendimenti medi sottosistemi

##### ZONA TERMICA Zona Termica 1

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	99,00	100,00	-
Sottosistema di regolazione	99,00	-	-
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	92,60	-

## 7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

*Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.*

## 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- [] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazioni d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi;
- [] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi;
- [] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari;
- [] Schemi funzionali dell'impianto termico contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti termici";
- [] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensa interstiziale;
- [] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria;
- [] Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- Calcolo della potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali;
- Calcolo energia utile invernale ( $Q_{h,nd}$ ) ed estiva ( $Q_{c,nd}$ ) mensile, secondo UNI/TS 11300-1;
- Calcolo dei coefficienti di dispersione termica  $H_T$ ,  $H_U$ ,  $H_G$ ,  $H_A$ ,  $H_V$ ;
- Calcolo mensile delle perdite ( $Q_{h,ht}$ ), degli apporti solari ( $Q_{sol}$ ) e degli apporti interni ( $Q_{int}$ ) secondo UNI/TS 11300-1;
- Calcolo dei rendimenti: emissione, regolazione, distribuzione, produzione;
- Calcolo di energia primaria ( $Q$ ), mensile-stagionale secondo UNI/TS 11300 - 2/4;
- Calcolo del fabbisogno annuo di energia primaria di progetto;
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria limite.

## 9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto , iscritto a ( ), numero , essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

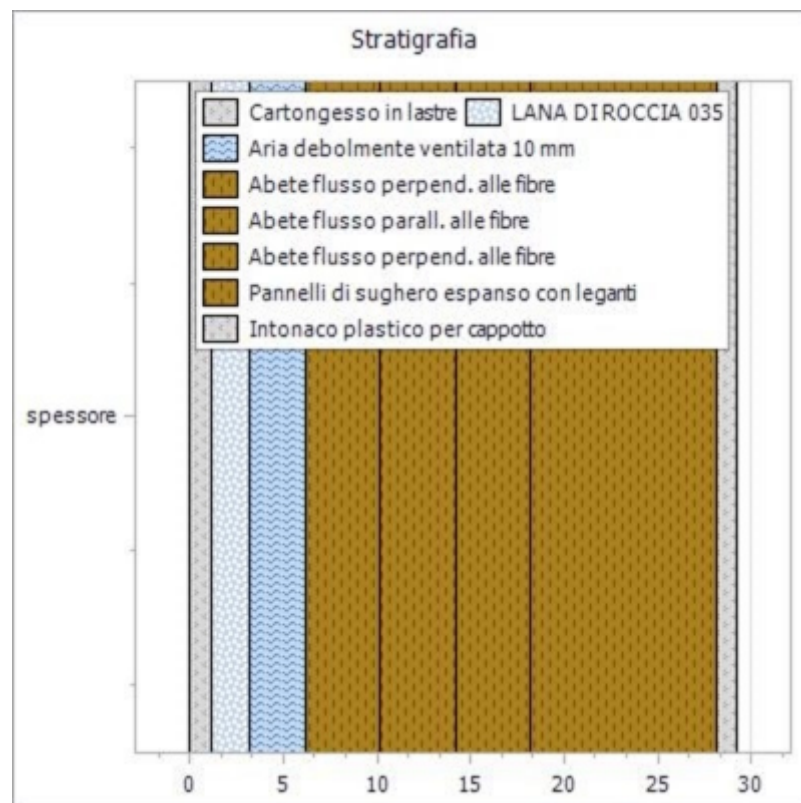
- il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;
- il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

## ALLEGATO 1 – CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE COMPONENTI OPACHI

### Componenti opachi verticali

Cod.	Tipologia	Confinante con ...	Descrizione
X-lam-12-001	Parete Esterna	NORD_EST	Parete X-Lam isolata

Proprietà dei materiali							
N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [J/KgK]	$\mu$ [-]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Cartongesso in lastre	0,012	0,250	900,000	1000,000	4,000	0,048
2	LANA DI ROCCIA 035	0,020	0,035	115,000	1030,000	1,000	0,571
3	Aria debolmente ventilata 10 mm	0,030	0,000	0,000	1000,000	1,000	0,075
4	Abete flusso perpend. alle fibre	0,040	0,120	450,000	2700,000	214,000	0,333
5	Abete flusso parall. alle fibre	0,040	0,180	450,000	2700,000	32,000	0,222
6	Abete flusso perpend. alle fibre	0,040	0,120	450,000	2700,000	214,000	0,333
7	Pannelli di sughero espanso con leganti	0,100	0,043	90,000	2100,000	24,000	2,326
8	Intonaco plastico per cappotto	0,010	0,300	1300,000	840,000	30,000	0,033
Spessore totale [m]:		0,292					
Resistenza superficiale interna (R <sub>i</sub> ):		0,130	[m <sup>2</sup> K/W]				
Resistenza superficiale esterna (R <sub>e</sub> ):		0,040	[m <sup>2</sup> K/W]				
Resistenza termica totale:		4,112	[m <sup>2</sup> K/W]				
Trasmittanza termica totale (U):		0,243	[W/m <sup>2</sup> K]				
Valore limite trasmittanza (U <sub>lim</sub> ):		0,2600	[W/m <sup>2</sup> K]				
Rappresentazione stratigrafia							



**Pressione parziale del vapore (P) e di saturazione (Psat) [Pa]**

Int.	Dato	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	P	1169,0	1169,0	1169,0	1169,0	1681,0	1681,0	1681,0	1681,0	1681,0	1169,0	1169,0	1169,0
	P <sub>sat</sub>	2268,8	2263,9	2279,1	2293,4	3292,9	3316,4	3336,3	3340,7	3308,9	2315,1	2288,9	2268,8
2	P	1168,0	1167,8	1168,2	1168,4	1679,9	1680,5	1680,7	1680,1	1680,2	1169,2	1168,7	1167,9
	P <sub>sat</sub>	2244,1	2237,4	2258,0	2277,5	3268,6	3300,6	3327,8	3333,8	3290,5	2307,1	2271,4	2244,1
3	P	1167,6	1167,3	1167,9	1168,1	1679,5	1680,2	1680,6	1679,7	1679,8	1169,2	1168,6	1167,5
	P <sub>sat</sub>	1967,3	1942,5	2020,1	2095,5	2991,1	3117,7	3227,9	3252,4	3077,2	2213,4	2071,7	1967,3
4	P	1166,9	1166,6	1167,4	1167,8	1678,8	1679,9	1680,4	1679,1	1679,3	1169,3	1168,4	1166,8
	P <sub>sat</sub>	1933,3	1906,4	1990,5	2072,6	2956,3	3094,4	3214,9	3241,9	3050,2	2201,3	2046,7	1933,3
5	P	984,8	957,4	1024,4	1059,1	1485,0	1582,2	1629,1	1514,4	1534,4	1196,4	1119,2	976,6
	P <sub>sat</sub>	1788,3	1753,2	1863,8	1973,4	2805,7	2992,5	3158,1	3195,3	2932,3	2148,5	1938,6	1788,3
6	P	957,6	926,2	1003,0	1042,9	1456,0	1567,5	1621,5	1489,7	1512,7	1200,4	1111,8	948,2
	P <sub>sat</sub>	1697,0	1657,1	1783,3	1909,6	2709,0	2926,2	3120,6	3164,6	2856,0	2113,9	1869,3	1697,0
7	P	775,4	717,0	860,1	934,3	1262,1	1469,8	1570,2	1325,0	1367,7	1227,5	1062,5	758,0
	P <sub>sat</sub>	1567,8	1521,7	1668,2	1817,3	2569,5	2829,1	3065,2	3119,1	2744,8	2062,8	1769,5	1567,8
8	P	724,4	658,3	820,0	903,8	1207,8	1442,4	1555,8	1278,8	1327,1	1235,1	1048,7	704,7
	P <sub>sat</sub>	882,2	817,9	1031,2	1275,1	1759,0	2226,9	2701,9	2816,9	2068,6	1736,0	1193,9	882,2
9	P	718,0	651,0	815,0	900,0	1201,0	1439,0	1554,0	1273,0	1322,0	1236,0	1047,0	698,0
	P <sub>sat</sub>	874,7	810,4	1023,9	1268,5	1749,3	2219,2	2697,0	2812,8	2060,1	1731,7	1187,0	874,7

Verifica	Esito
Condensa interstiziale	Non si verifica condensa interstiziale.

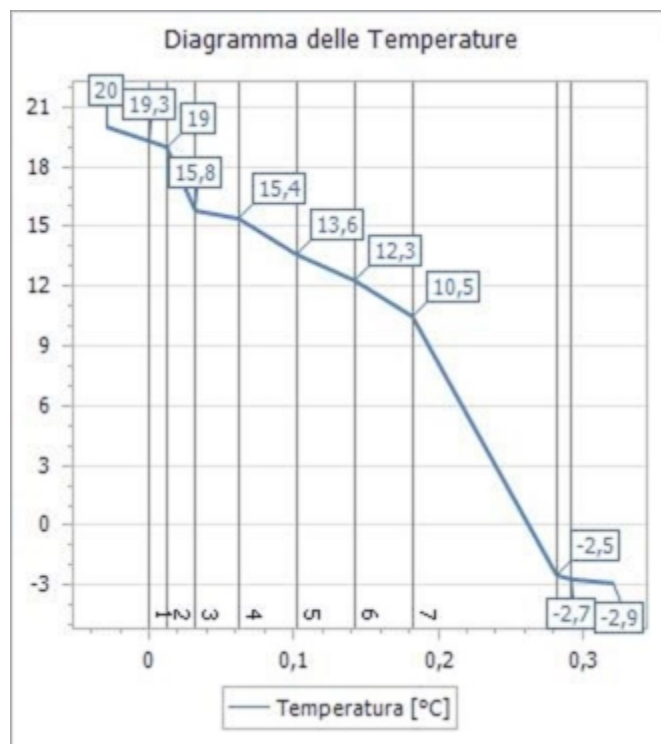
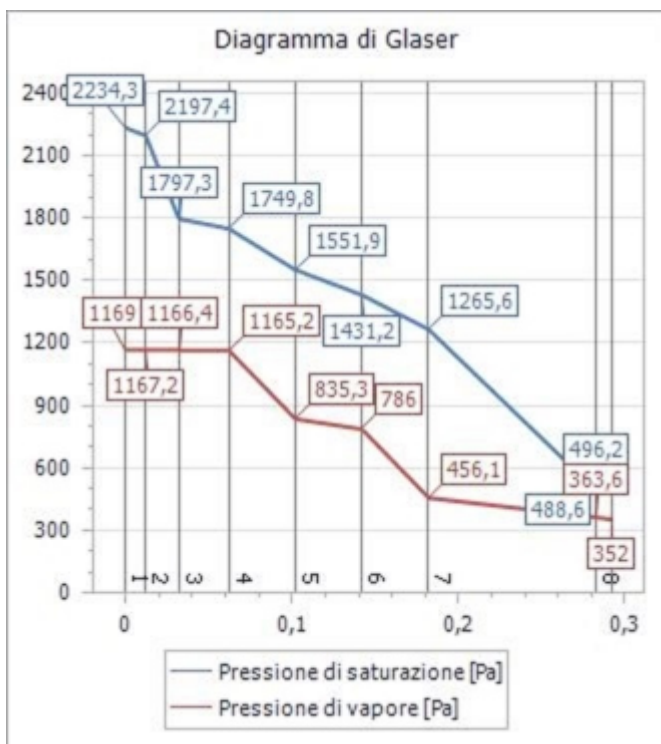
**Temperature [° C]**

Int.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	20,0	20,0	20,0	20,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	20,0	20,0	20,0
2	19,5	19,5	19,6	19,7	25,7	25,8	25,9	25,9	25,7	19,8	19,7	19,5
3	19,3	19,3	19,4	19,6	25,5	25,7	25,8	25,9	25,6	19,8	19,5	19,3
4	17,2	17,0	17,7	18,3	24,0	24,7	25,3	25,5	24,5	19,1	18,1	17,2
5	17,0	16,8	17,4	18,1	23,9	24,6	25,3	25,4	24,4	19,0	17,9	17,0
6	15,7	15,4	16,4	17,3	23,0	24,1	25,0	25,2	23,7	18,6	17,0	15,7
7	14,9	14,6	15,7	16,8	22,4	23,7	24,8	25,0	23,3	18,4	16,4	14,9
8	13,7	13,3	14,7	16,0	21,5	23,1	24,5	24,8	22,6	18,0	15,6	13,7
9	5,2	4,1	7,4	10,6	15,5	19,2	22,4	23,1	18,0	15,3	9,6	5,2
10	5,0	4,0	7,3	10,5	15,4	19,2	22,3	23,0	18,0	15,2	9,5	5,0
11	4,9	3,8	7,2	10,4	15,3	19,1	22,3	23,0	17,9	15,2	9,4	4,9

Caratteristiche termiche dinamiche		
Trasmittanza termica periodica	$ Y_{ie} $	0,021 W/m <sup>2</sup> K
Fattore di attenuazione	$f_d$	0,085 -
Sfasamento dell'onda termica	$\varphi$	13,169 h
Massa superficiale (escluso intonaco)	$M_s$	65,300 kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale	$M_{s,t}$	89,100 kg/m <sup>2</sup>
Capacità termica areica interna	$k_1$	18,164 kJ/m <sup>2</sup> K
Capacità termica areica esterna	$k_2$	18,192 kJ/m <sup>2</sup> K
Ammetenza termica lato interno	$Y_{ii}$	1,309 [W/m <sup>2</sup> K,h]
Ammetenza termica lato esterno	$Y_{ee}$	1,320 [W/m <sup>2</sup> K,h]

**Diagramma di Glaser e delle Temperature con valori di progetto**

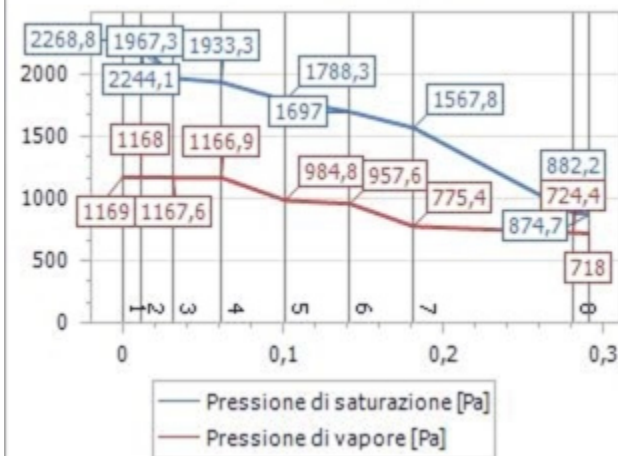




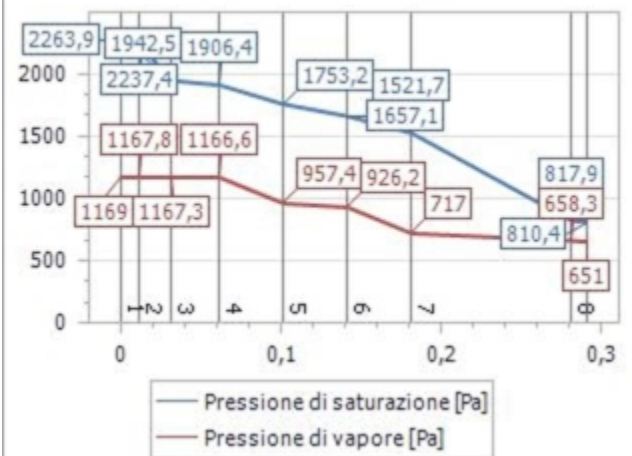
Temperatura interna	20,0	°C
Temperatura esterna	-2,9	°C
Umidità relativa interna	50,0	%
Umidità relativa esterna	71,7	%

# Verifica Igrometrica

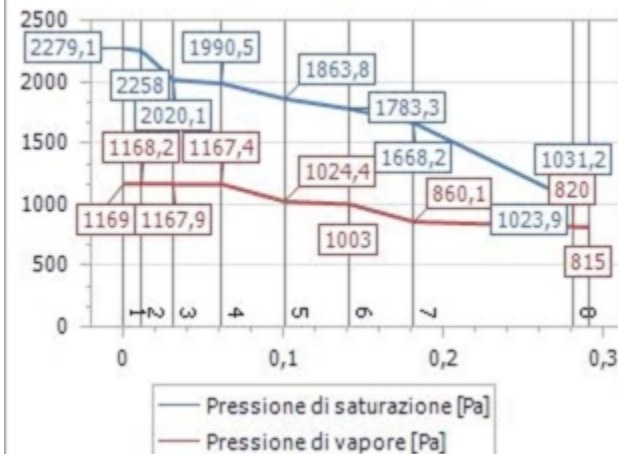
## Verifica Igrometrica GEN



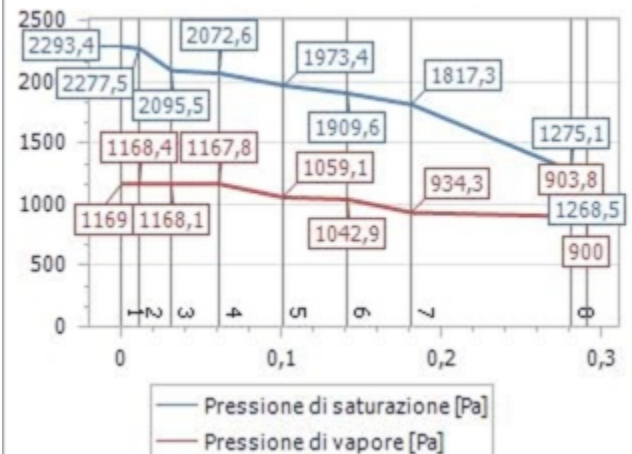
## Verifica Igrometrica FEB



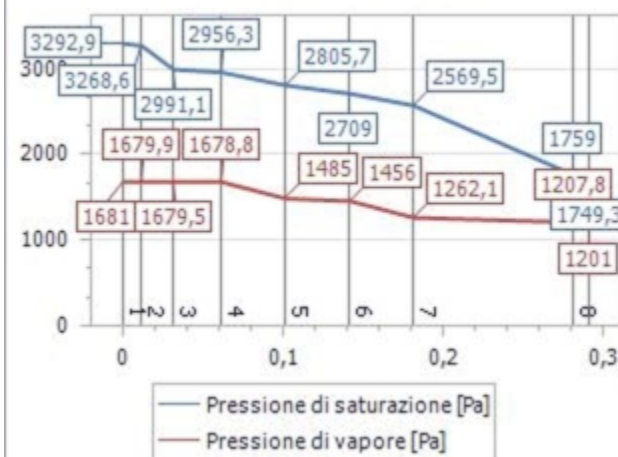
## Verifica Igrometrica MAR



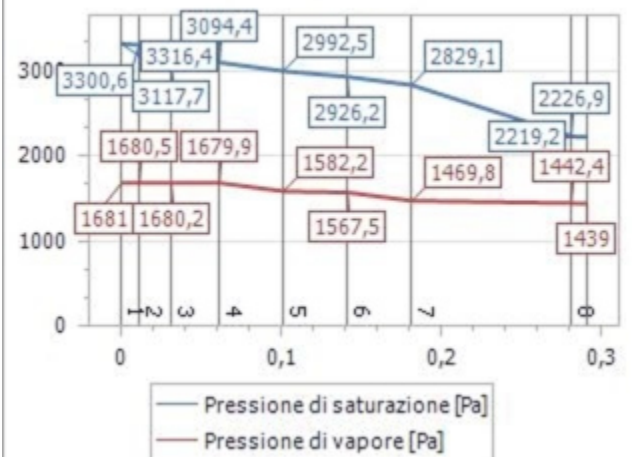
## Verifica Igrometrica APR

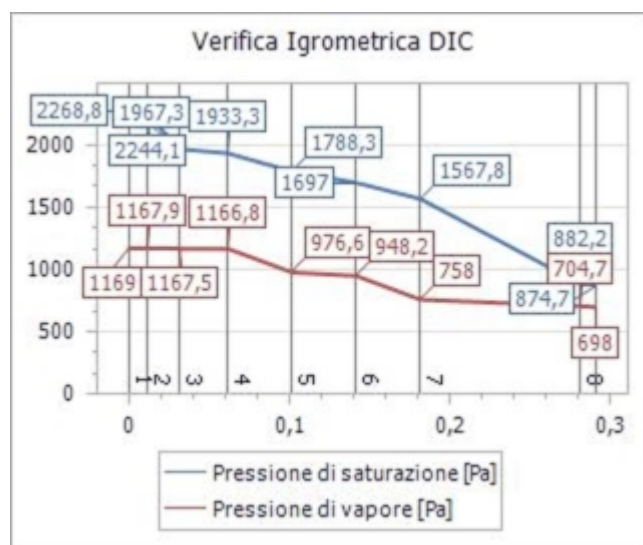
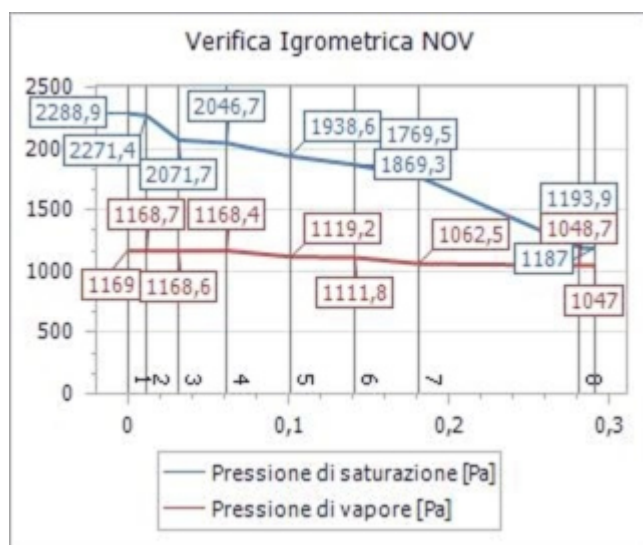
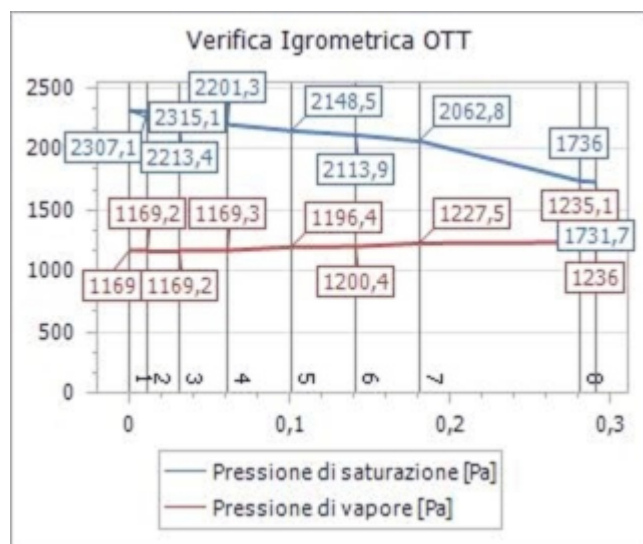
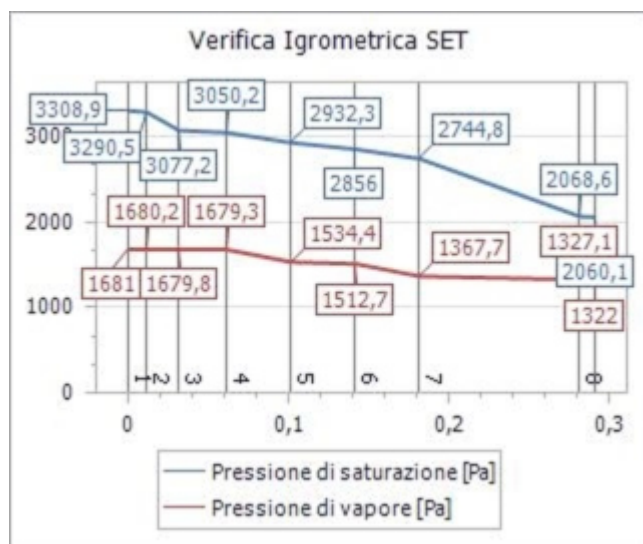
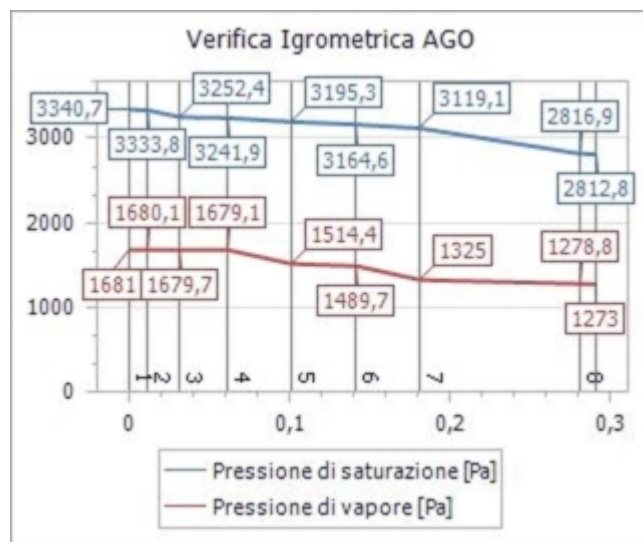
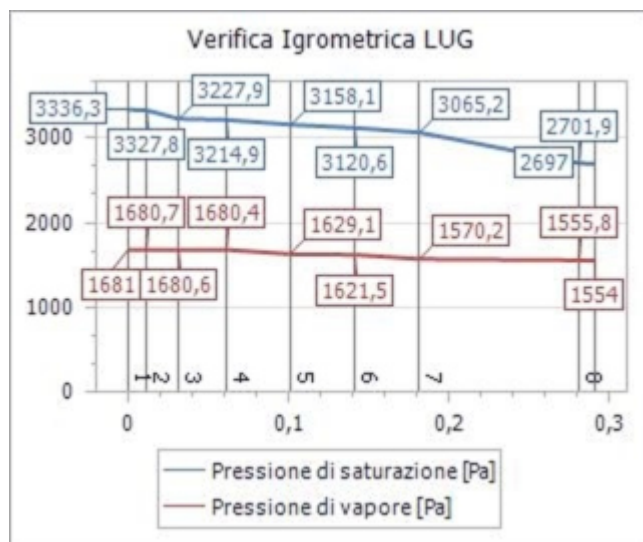


## Verifica Igrometrica MAG



## Verifica Igrometrica GIU





### Verifica della condensa superficiale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperature di riferimento	4,900	3,800	7,200	10,400	15,300	19,100	22,300	23,000	17,900	15,200	9,400	4,900
Pressioni vapore acqueo	720	653	816	900	1201	1438	1552	1271	1320	1235	1048	699
Umidità relativa esterna	83,100	81,400	80,400	71,400	69,100	65,100	57,700	45,300	64,400	71,500	88,900	80,700
Umidità relativa interna	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
Temperature interne	20,000	20,000	20,000	20,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	20,000	20,000	20,000
Pressioni vapore acqueo interno	1519	1519	1519	1519	2184	2184	2184	2184	2184	1519	1519	1519
fRsi,min	0,550	0,580	0,469	0,292	0,336	-0,029	-0,919	-1,367	0,123	-0,417	0,358	0,550
fRsi	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939

Verifica	Esito
Condensa superficiale	Non è presente condensa superficiale.
Mese critico	Febbraio (fRsi=0,939; fRsi,min=0,580)

### Verifica formazione muffe

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperature di riferimento	4,900	3,800	7,200	10,400	15,300	19,100	22,300	23,000	17,900	15,200	9,400	4,900
Pressioni vapore acqueo	720	653	816	900	1201	1438	1552	1271	1320	1235	1048	699
Umidità relativa esterna	83,100	81,400	80,400	71,400	69,100	65,100	57,700	45,300	64,400	71,500	88,900	80,700
Umidità relativa interna	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
Temperature interne	20,000	20,000	20,000	20,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	20,000	20,000	20,000
Pressioni vapore acqueo interno	1519	1519	1519	1519	2184	2184	2184	2184	2184	1519	1519	1519
fRsi,min	0,781	0,796	0,742	0,656	0,673	0,493	0,054	-0,167	0,568	0,313	0,689	0,781
fRsi	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939

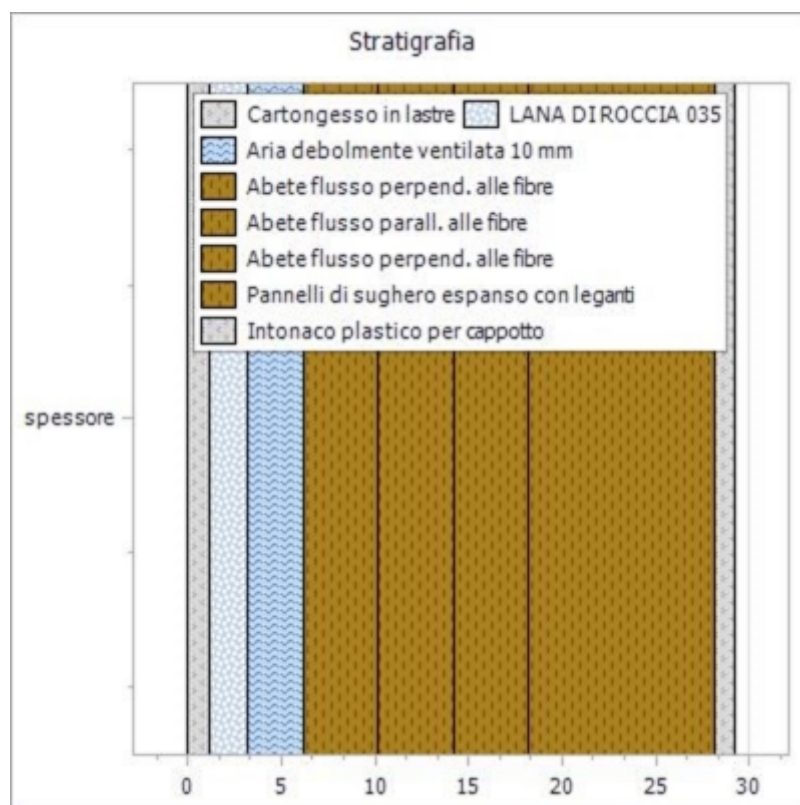
Verifica	Esito
Condensa superficiale	Non è prevista la formazione di muffe.
Mese critico	Febbraio (fRsi=0,939; fRsi,min=0,796)

Cod.	Tipologia	Confinante con ...	Descrizione
X-lam-12-001	Parete Esterna	NORD_OVEST	Parete X-Lam isolata

### Proprietà dei materiali

N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	λ [W/mK]	ρ [kg/m³]	c [J/KgK]	μ [-]	R [m²K/W]
1	Cartongesso in lastre	0,012	0,250	900,000	1000,000	4,000	0,048
2	LANA DI ROCCIA 035	0,020	0,035	115,000	1030,000	1,000	0,571
3	Aria debolmente ventilata 10 mm	0,030	0,000	0,000	1000,000	1,000	0,075
4	Abete flusso perpend. alle fibre	0,040	0,120	450,000	2700,000	214,000	0,333
5	Abete flusso parall. alle fibre	0,040	0,180	450,000	2700,000	32,000	0,222
6	Abete flusso perpend. alle fibre	0,040	0,120	450,000	2700,000	214,000	0,333
7	Pannelli di sughero espanso con leganti	0,100	0,043	90,000	2100,000	24,000	2,326
8	Intonaco plastico per cappotto	0,010	0,300	1300,000	840,000	30,000	0,033
	Spessore totale [m]:	0,292					
	Resistenza superficiale interna (Ri):	0,130	[m²K/W]				
	Resistenza superficiale esterna (Re):	0,040	[m²K/W]				
	Resistenza termica totale:	4,112	[m²K/W]				
	Trasmittanza termica totale (U):	0,243	[W/m²K]				
	Valore limite trasmittanza (Ulim):	0,2600	[W/m²K]				

## Rappresentazione stratigrafia



### Pressione parziale del vapore (P) e di saturazione (P<sub>sat</sub>) [Pa]

Int.	Dato	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	P	1169,0	1169,0	1169,0	1169,0	1681,0	1681,0	1681,0	1681,0	1681,0	1169,0	1169,0	1169,0
	P <sub>sat</sub>	2268,8	2263,9	2279,1	2293,4	3292,9	3316,4	3336,3	3340,7	3308,9	2315,1	2288,9	2268,8
2	P	1168,0	1167,8	1168,2	1168,4	1679,9	1680,5	1680,7	1680,1	1680,2	1169,2	1168,7	1167,9
	P <sub>sat</sub>	2244,1	2237,4	2258,0	2277,5	3268,6	3300,6	3327,8	3333,8	3290,5	2307,1	2271,4	2244,1
3	P	1167,6	1167,3	1167,9	1168,1	1679,5	1680,2	1680,6	1679,7	1679,8	1169,2	1168,6	1167,5
	P <sub>sat</sub>	1967,3	1942,5	2020,1	2095,5	2991,1	3117,7	3227,9	3252,4	3077,2	2213,4	2071,7	1967,3
4	P	1166,9	1166,6	1167,4	1167,8	1678,8	1679,9	1680,4	1679,1	1679,3	1169,3	1168,4	1166,8
	P <sub>sat</sub>	1933,3	1906,4	1990,5	2072,6	2956,3	3094,4	3214,9	3241,9	3050,2	2201,3	2046,7	1933,3
5	P	984,8	957,4	1024,4	1059,1	1485,0	1582,2	1629,1	1514,4	1534,4	1196,4	1119,2	976,6
	P <sub>sat</sub>	1788,3	1753,2	1863,8	1973,4	2805,7	2992,5	3158,1	3195,3	2932,3	2148,5	1938,6	1788,3
6	P	957,6	926,2	1003,0	1042,9	1456,0	1567,5	1621,5	1489,7	1512,7	1200,4	1111,8	948,2
	P <sub>sat</sub>	1697,0	1657,1	1783,3	1909,6	2709,0	2926,2	3120,6	3164,6	2856,0	2113,9	1869,3	1697,0
7	P	775,4	717,0	860,1	934,3	1262,1	1469,8	1570,2	1325,0	1367,7	1227,5	1062,5	758,0
	P <sub>sat</sub>	1567,8	1521,7	1668,2	1817,3	2569,5	2829,1	3065,2	3119,1	2744,8	2062,8	1769,5	1567,8
8	P	724,4	658,3	820,0	903,8	1207,8	1442,4	1555,8	1278,8	1327,1	1235,1	1048,7	704,7
	P <sub>sat</sub>	882,2	817,9	1031,2	1275,1	1759,0	2226,9	2701,9	2816,9	2068,6	1736,0	1193,9	882,2
9	P	718,0	651,0	815,0	900,0	1201,0	1439,0	1554,0	1273,0	1322,0	1236,0	1047,0	698,0
	P <sub>sat</sub>	874,7	810,4	1023,9	1268,5	1749,3	2219,2	2697,0	2812,8	2060,1	1731,7	1187,0	874,7

Verifica	Esito
Condensa interstiziale	Non si verifica condensa interstiziale.

### Temperature [°C]

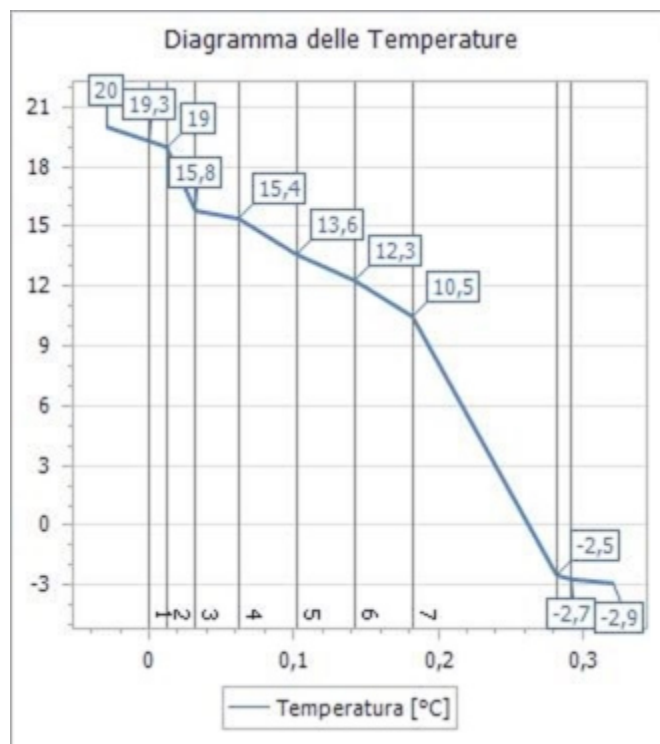
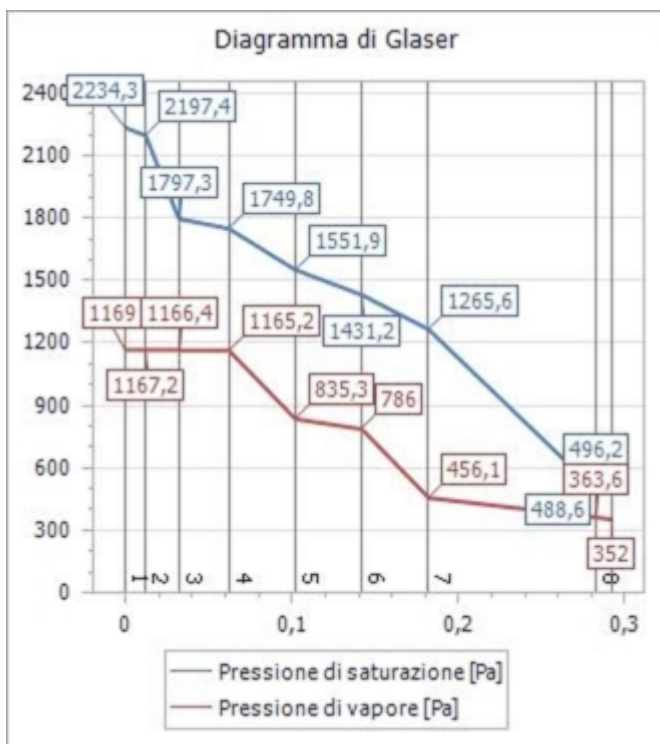


Int.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	20,0	20,0	20,0	20,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	20,0	20,0	20,0
2	19,5	19,5	19,6	19,7	25,7	25,8	25,9	25,9	25,7	19,8	19,7	19,5
3	19,3	19,3	19,4	19,6	25,5	25,7	25,8	25,9	25,6	19,8	19,5	19,3
4	17,2	17,0	17,7	18,3	24,0	24,7	25,3	25,5	24,5	19,1	18,1	17,2
5	17,0	16,8	17,4	18,1	23,9	24,6	25,3	25,4	24,4	19,0	17,9	17,0
6	15,7	15,4	16,4	17,3	23,0	24,1	25,0	25,2	23,7	18,6	17,0	15,7
7	14,9	14,6	15,7	16,8	22,4	23,7	24,8	25,0	23,3	18,4	16,4	14,9
8	13,7	13,3	14,7	16,0	21,5	23,1	24,5	24,8	22,6	18,0	15,6	13,7
9	5,2	4,1	7,4	10,6	15,5	19,2	22,4	23,1	18,0	15,3	9,6	5,2
10	5,0	4,0	7,3	10,5	15,4	19,2	22,3	23,0	18,0	15,2	9,5	5,0
11	4,9	3,8	7,2	10,4	15,3	19,1	22,3	23,0	17,9	15,2	9,4	4,9

#### Caratteristiche termiche dinamiche

Trasmittanza termica periodica	$ Y_{ie} $	0,021 W/m <sup>2</sup> K
Fattore di attenuazione	$f_d$	0,085 -
Sfasamento dell'onda termica	$\varphi$	13,169 h
Massa superficiale (escluso intonaco)	$M_s$	65,300 kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale	$M_{s,t}$	89,100 kg/m <sup>2</sup>
Capacità termica areica interna	$k_1$	18,164 kJ/m <sup>2</sup> K
Capacità termica areica esterna	$k_2$	18,192 kJ/m <sup>2</sup> K
Ammettenza termica lato interno	$Y_{ii}$	1,309 [W/m <sup>2</sup> K,h]
Ammettenza termica lato esterno	$Y_{ee}$	1,320 [W/m <sup>2</sup> K,h]

#### Diagramma di Glaser e delle Temperature con valori di progetto

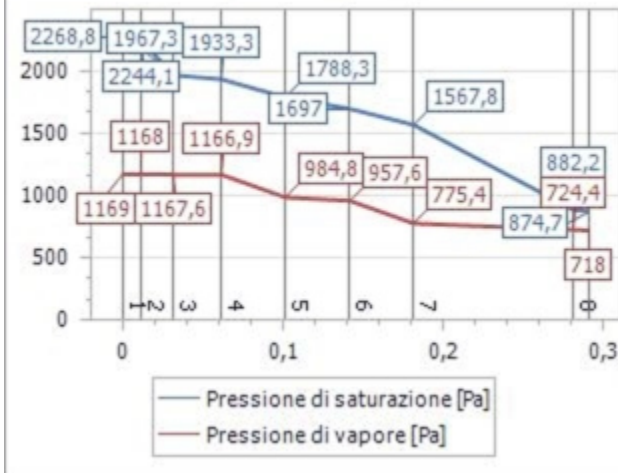


Temperatura interna	20,0	°C
Temperatura esterna	-2,9	°C
Umidità relativa interna	50,0	%

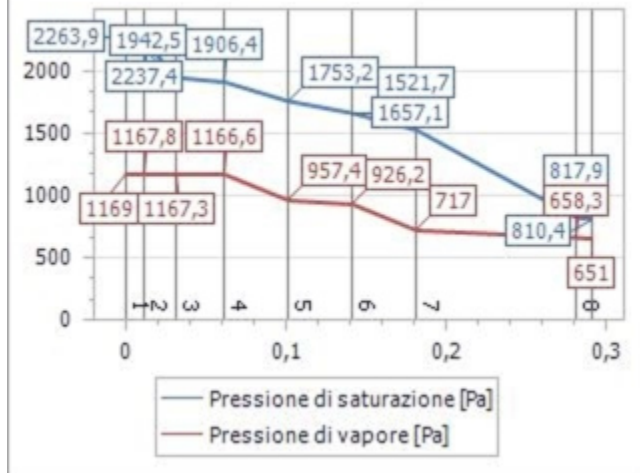
Umidità relativa esterna	71,7	%
--------------------------	------	---

# Verifica Igrometrica

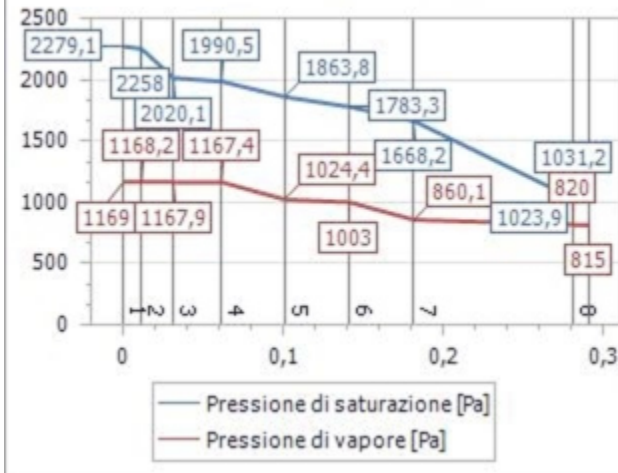
Verifica Igrometrica GEN



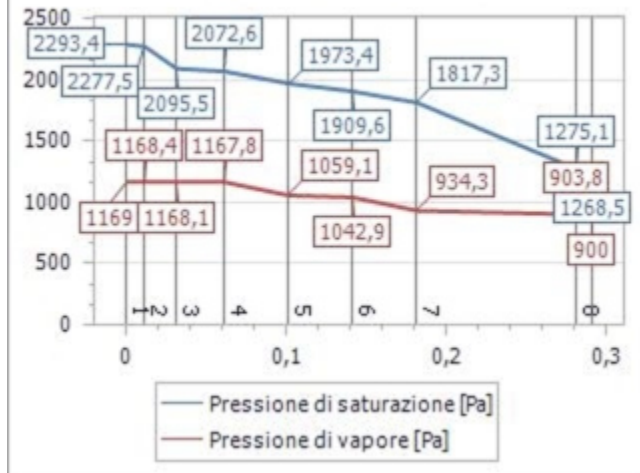
Verifica Igrometrica FEB



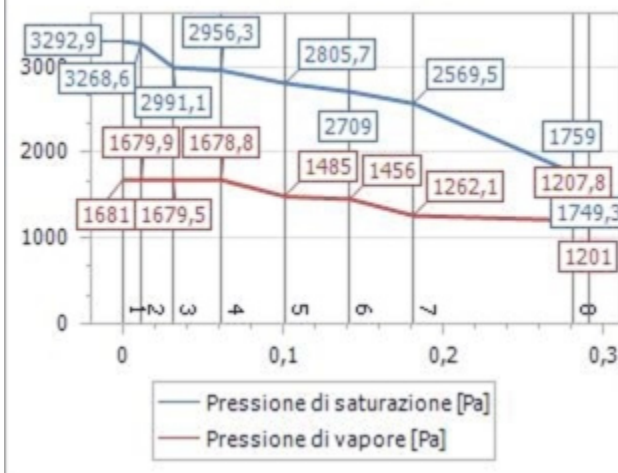
Verifica Igrometrica MAR



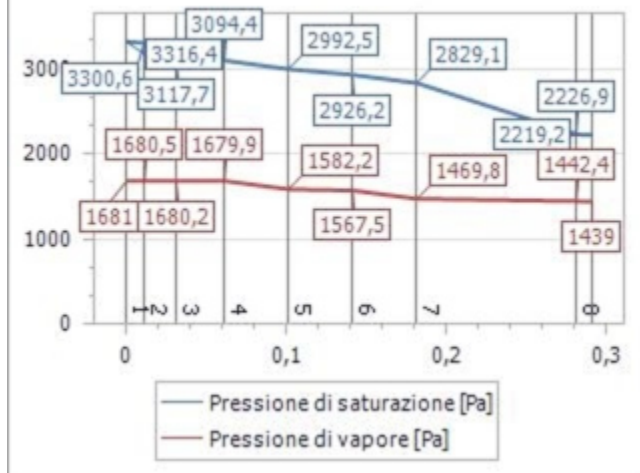
Verifica Igrometrica APR



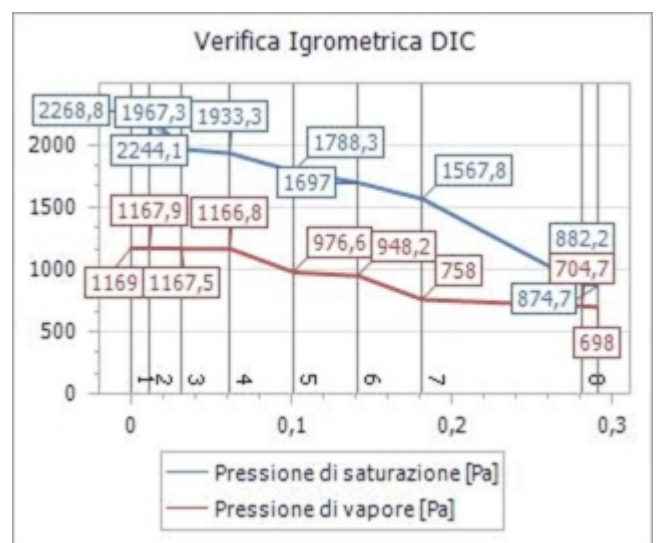
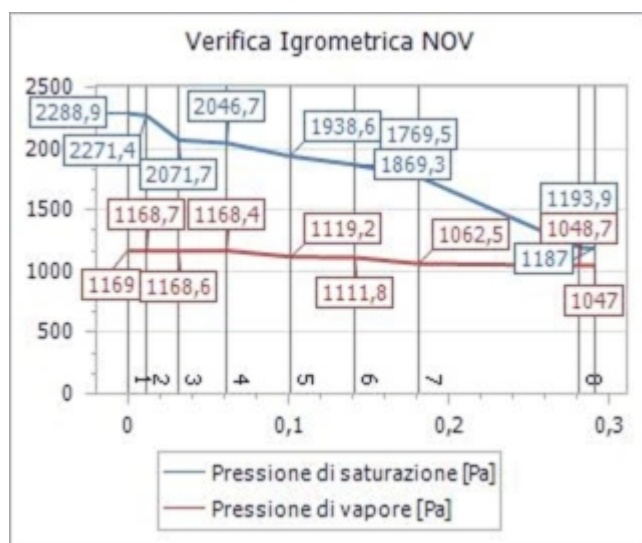
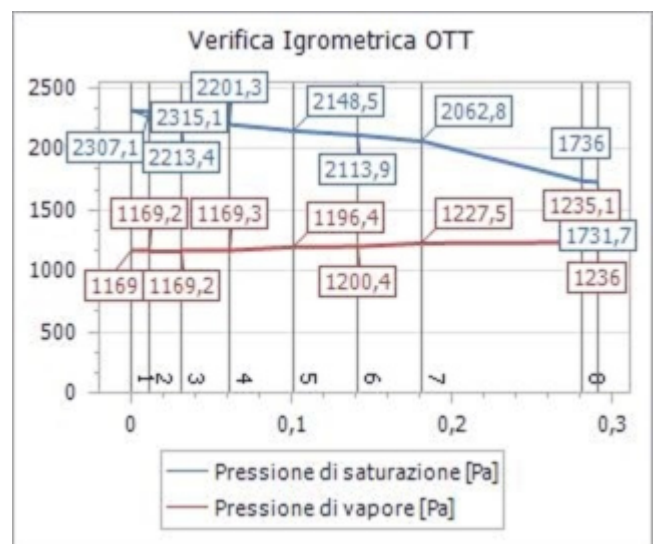
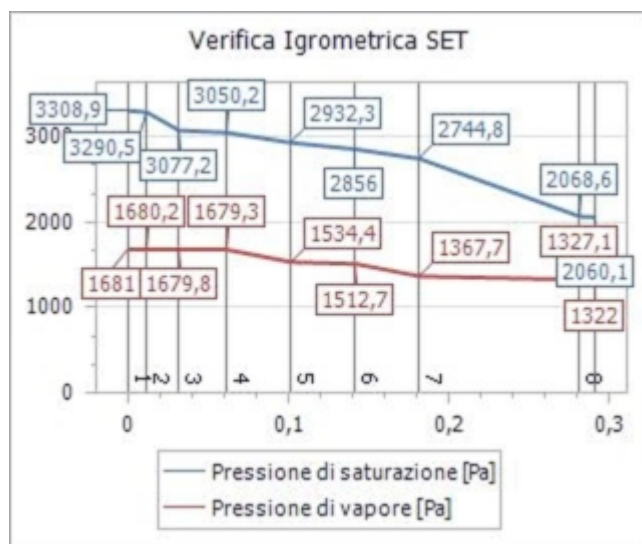
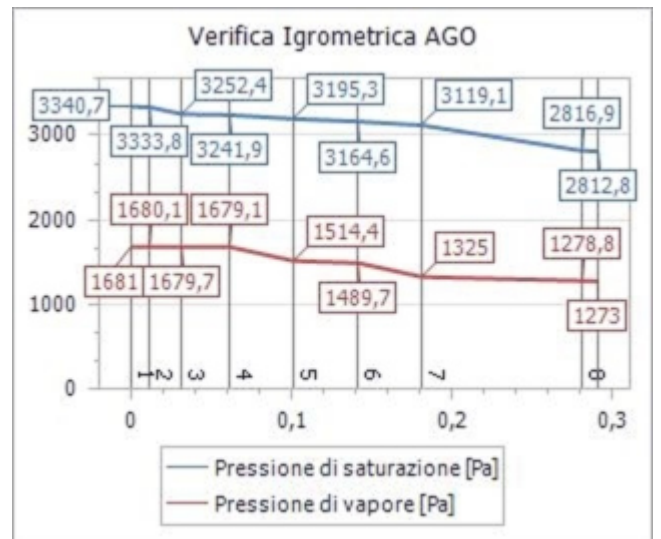
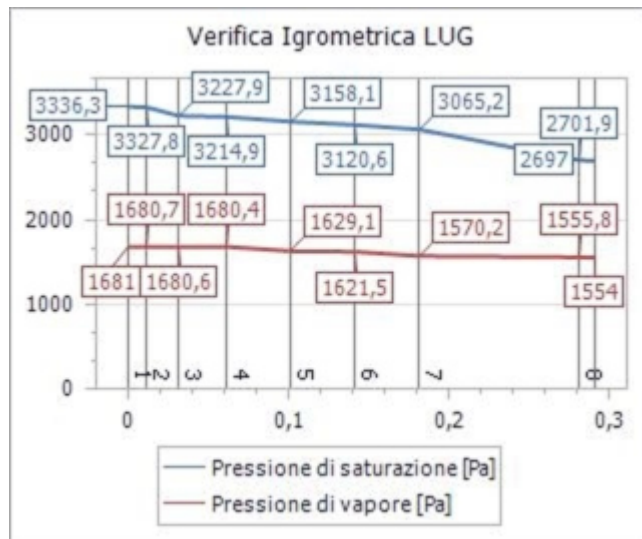
Verifica Igrometrica MAG



Verifica Igrometrica GIU







### Verifica della condensa superficiale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperature di riferimento	4,900	3,800	7,200	10,400	15,300	19,100	22,300	23,000	17,900	15,200	9,400	4,900
Pressioni vapore acqueo	720	653	816	900	1201	1438	1552	1271	1320	1235	1048	699
Umidità relativa esterna	83,100	81,400	80,400	71,400	69,100	65,100	57,700	45,300	64,400	71,500	88,900	80,700
Umidità relativa interna	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
Temperature interne	20,000	20,000	20,000	20,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	20,000	20,000	20,000
Pressioni vapore acqueo interno	1519	1519	1519	1519	2184	2184	2184	2184	2184	1519	1519	1519
fRsi,min	0,550	0,580	0,469	0,292	0,336	-0,029	-0,919	-1,367	0,123	-0,417	0,358	0,550
fRsi	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939

Verifica	Esito
Condensa superficiale	Non è presente condensa superficiale.
Mese critico	Febbraio (fRsi=0,939; fRsi,min=0,580)

### Verifica formazione muffe

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperature di riferimento	4,900	3,800	7,200	10,400	15,300	19,100	22,300	23,000	17,900	15,200	9,400	4,900
Pressioni vapore acqueo	720	653	816	900	1201	1438	1552	1271	1320	1235	1048	699
Umidità relativa esterna	83,100	81,400	80,400	71,400	69,100	65,100	57,700	45,300	64,400	71,500	88,900	80,700
Umidità relativa interna	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
Temperature interne	20,000	20,000	20,000	20,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	20,000	20,000	20,000
Pressioni vapore acqueo interno	1519	1519	1519	1519	2184	2184	2184	2184	2184	1519	1519	1519
fRsi,min	0,781	0,796	0,742	0,656	0,673	0,493	0,054	-0,167	0,568	0,313	0,689	0,781
fRsi	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939

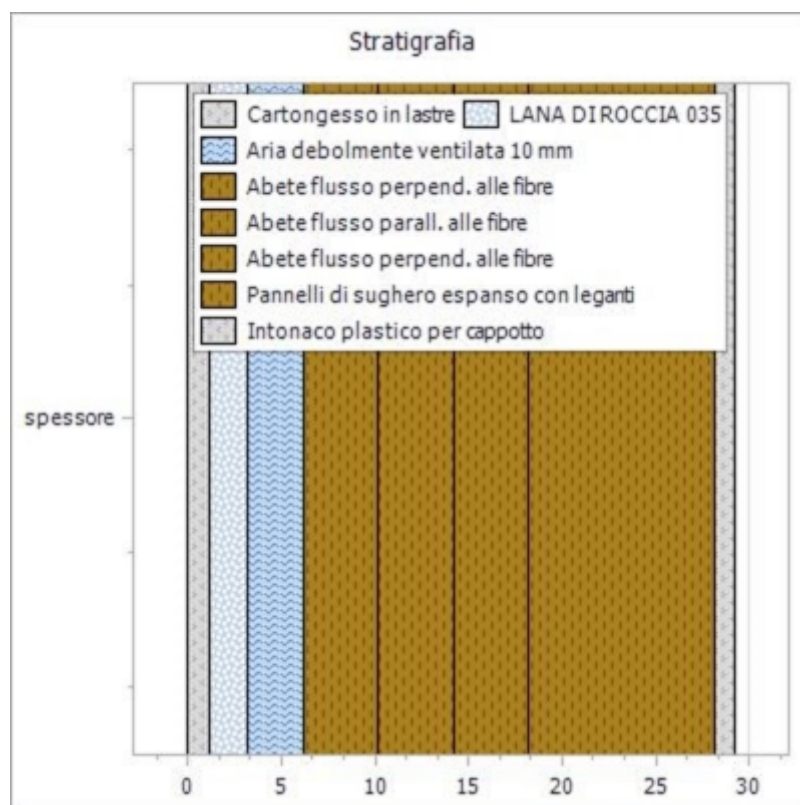
Verifica	Esito
Condensa superficiale	Non è prevista la formazione di muffe.
Mese critico	Febbraio (fRsi=0,939; fRsi,min=0,796)

Cod.	Tipologia	Confinante con ...	Descrizione
X-lam-12-001	Parete Esterna	SUD_EST	Parete X-Lam isolata

### Proprietà dei materiali

N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	λ [W/mK]	ρ [kg/m³]	c [J/KgK]	μ [-]	R [m²K/W]
1	Cartongesso in lastre	0,012	0,250	900,000	1000,000	4,000	0,048
2	LANA DI ROCCIA 035	0,020	0,035	115,000	1030,000	1,000	0,571
3	Aria debolmente ventilata 10 mm	0,030	0,000	0,000	1000,000	1,000	0,075
4	Abete flusso perpend. alle fibre	0,040	0,120	450,000	2700,000	214,000	0,333
5	Abete flusso parall. alle fibre	0,040	0,180	450,000	2700,000	32,000	0,222
6	Abete flusso perpend. alle fibre	0,040	0,120	450,000	2700,000	214,000	0,333
7	Pannelli di sughero espanso con leganti	0,100	0,043	90,000	2100,000	24,000	2,326
8	Intonaco plastico per cappotto	0,010	0,300	1300,000	840,000	30,000	0,033
	Spessore totale [m]:	0,292					
	Resistenza superficiale interna (Ri):	0,130	[m²K/W]				
	Resistenza superficiale esterna (Re):	0,040	[m²K/W]				
	Resistenza termica totale:	4,112	[m²K/W]				
	Trasmittanza termica totale (U):	0,243	[W/m²K]				
	Valore limite trasmittanza (Ulim):	0,2600	[W/m²K]				

## Rappresentazione stratigrafia



### Pressione parziale del vapore (P) e di saturazione (P<sub>sat</sub>) [Pa]

Int.	Dato	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	P	1169,0	1169,0	1169,0	1169,0	1681,0	1681,0	1681,0	1681,0	1681,0	1169,0	1169,0	1169,0
	P <sub>sat</sub>	2268,8	2263,9	2279,1	2293,4	3292,9	3316,4	3336,3	3340,7	3308,9	2315,1	2288,9	2268,8
2	P	1168,0	1167,8	1168,2	1168,4	1679,9	1680,5	1680,7	1680,1	1680,2	1169,2	1168,7	1167,9
	P <sub>sat</sub>	2244,1	2237,4	2258,0	2277,5	3268,6	3300,6	3327,8	3333,8	3290,5	2307,1	2271,4	2244,1
3	P	1167,6	1167,3	1167,9	1168,1	1679,5	1680,2	1680,6	1679,7	1679,8	1169,2	1168,6	1167,5
	P <sub>sat</sub>	1967,3	1942,5	2020,1	2095,5	2991,1	3117,7	3227,9	3252,4	3077,2	2213,4	2071,7	1967,3
4	P	1166,9	1166,6	1167,4	1167,8	1678,8	1679,9	1680,4	1679,1	1679,3	1169,3	1168,4	1166,8
	P <sub>sat</sub>	1933,3	1906,4	1990,5	2072,6	2956,3	3094,4	3214,9	3241,9	3050,2	2201,3	2046,7	1933,3
5	P	984,8	957,4	1024,4	1059,1	1485,0	1582,2	1629,1	1514,4	1534,4	1196,4	1119,2	976,6
	P <sub>sat</sub>	1788,3	1753,2	1863,8	1973,4	2805,7	2992,5	3158,1	3195,3	2932,3	2148,5	1938,6	1788,3
6	P	957,6	926,2	1003,0	1042,9	1456,0	1567,5	1621,5	1489,7	1512,7	1200,4	1111,8	948,2
	P <sub>sat</sub>	1697,0	1657,1	1783,3	1909,6	2709,0	2926,2	3120,6	3164,6	2856,0	2113,9	1869,3	1697,0
7	P	775,4	717,0	860,1	934,3	1262,1	1469,8	1570,2	1325,0	1367,7	1227,5	1062,5	758,0
	P <sub>sat</sub>	1567,8	1521,7	1668,2	1817,3	2569,5	2829,1	3065,2	3119,1	2744,8	2062,8	1769,5	1567,8
8	P	724,4	658,3	820,0	903,8	1207,8	1442,4	1555,8	1278,8	1327,1	1235,1	1048,7	704,7
	P <sub>sat</sub>	882,2	817,9	1031,2	1275,1	1759,0	2226,9	2701,9	2816,9	2068,6	1736,0	1193,9	882,2
9	P	718,0	651,0	815,0	900,0	1201,0	1439,0	1554,0	1273,0	1322,0	1236,0	1047,0	698,0
	P <sub>sat</sub>	874,7	810,4	1023,9	1268,5	1749,3	2219,2	2697,0	2812,8	2060,1	1731,7	1187,0	874,7

Verifica	Esito
Condensa interstiziale	Non si verifica condensa interstiziale.

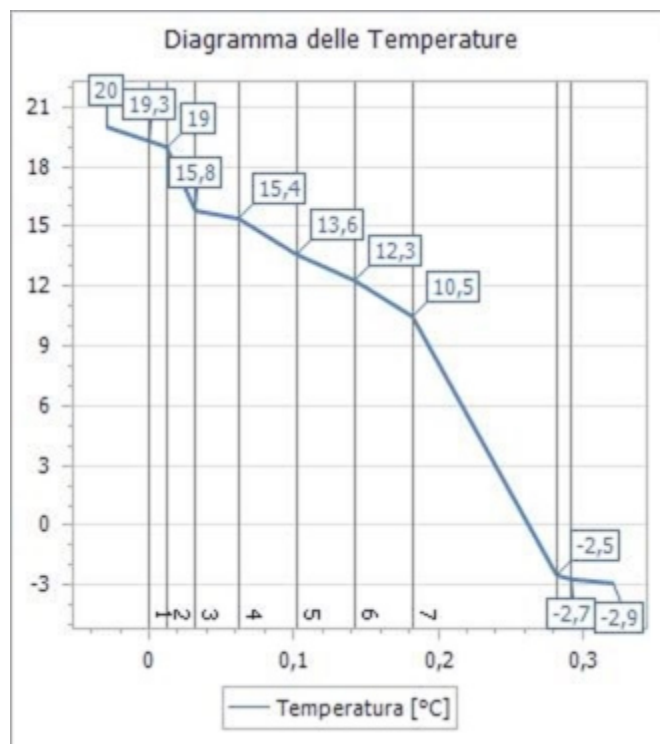
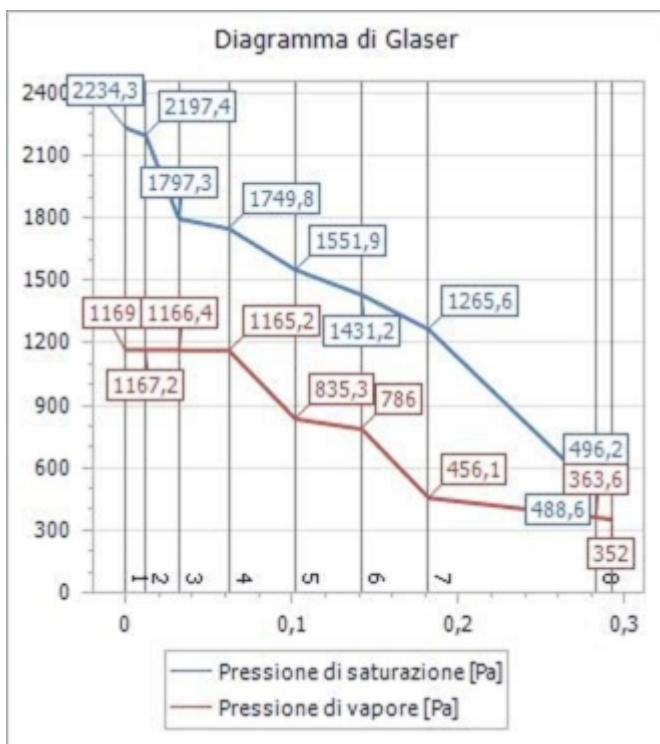
### Temperature [°C]

Int.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	20,0	20,0	20,0	20,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	20,0	20,0	20,0
2	19,5	19,5	19,6	19,7	25,7	25,8	25,9	25,9	25,7	19,8	19,7	19,5
3	19,3	19,3	19,4	19,6	25,5	25,7	25,8	25,9	25,6	19,8	19,5	19,3
4	17,2	17,0	17,7	18,3	24,0	24,7	25,3	25,5	24,5	19,1	18,1	17,2
5	17,0	16,8	17,4	18,1	23,9	24,6	25,3	25,4	24,4	19,0	17,9	17,0
6	15,7	15,4	16,4	17,3	23,0	24,1	25,0	25,2	23,7	18,6	17,0	15,7
7	14,9	14,6	15,7	16,8	22,4	23,7	24,8	25,0	23,3	18,4	16,4	14,9
8	13,7	13,3	14,7	16,0	21,5	23,1	24,5	24,8	22,6	18,0	15,6	13,7
9	5,2	4,1	7,4	10,6	15,5	19,2	22,4	23,1	18,0	15,3	9,6	5,2
10	5,0	4,0	7,3	10,5	15,4	19,2	22,3	23,0	18,0	15,2	9,5	5,0
11	4,9	3,8	7,2	10,4	15,3	19,1	22,3	23,0	17,9	15,2	9,4	4,9

#### Caratteristiche termiche dinamiche

Trasmittanza termica periodica	$ Y_{ie} $	0,021 W/m <sup>2</sup> K
Fattore di attenuazione	$f_d$	0,085 -
Sfasamento dell'onda termica	$\varphi$	13,169 h
Massa superficiale (escluso intonaco)	$M_s$	65,300 kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale	$M_{s,t}$	89,100 kg/m <sup>2</sup>
Capacità termica areica interna	$k_1$	18,164 kJ/m <sup>2</sup> K
Capacità termica areica esterna	$k_2$	18,192 kJ/m <sup>2</sup> K
Ammettenza termica lato interno	$Y_{ii}$	1,309 [W/m <sup>2</sup> K,h]
Ammettenza termica lato esterno	$Y_{ee}$	1,320 [W/m <sup>2</sup> K,h]

#### Diagramma di Glaser e delle Temperature con valori di progetto



Temperatura interna	20,0	°C
Temperatura esterna	-2,9	°C
Umidità relativa interna	50,0	%

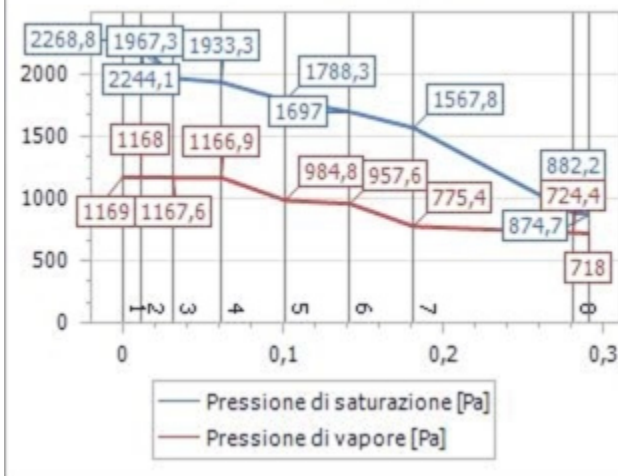
Umidità relativa esterna

71,7 %

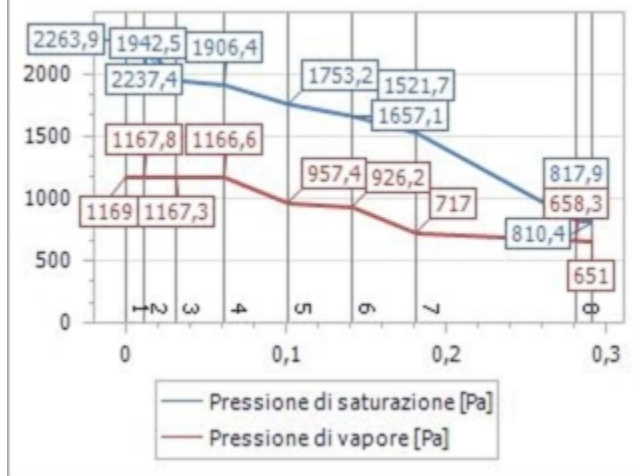


# Verifica Igrometrica

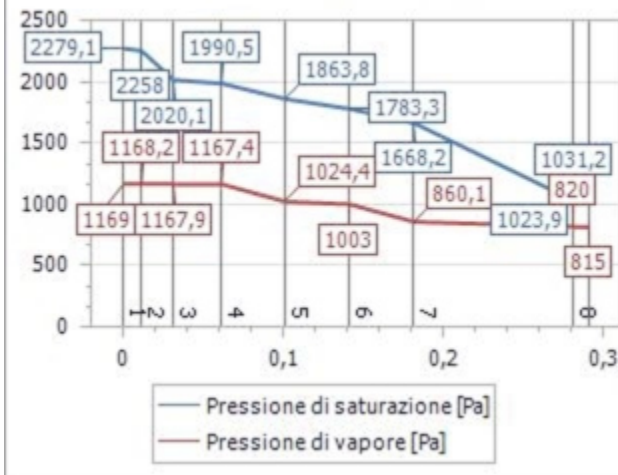
## Verifica Igrometrica GEN



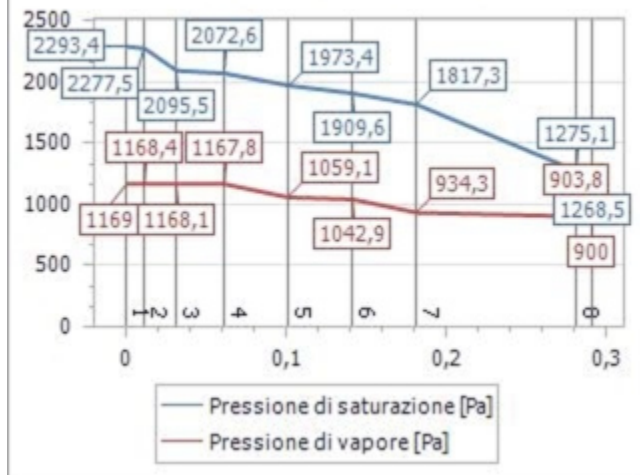
## Verifica Igrometrica FEB



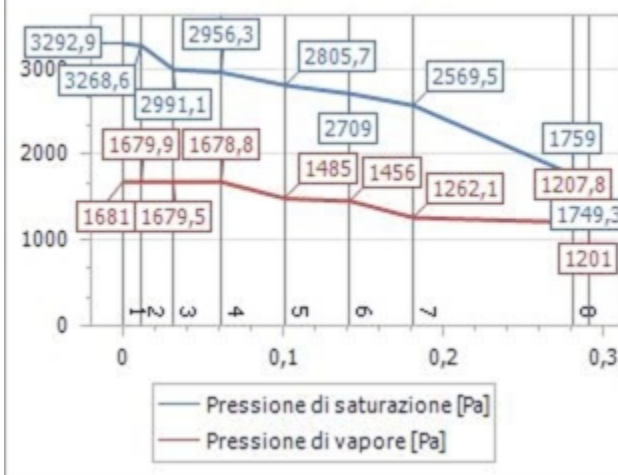
## Verifica Igrometrica MAR



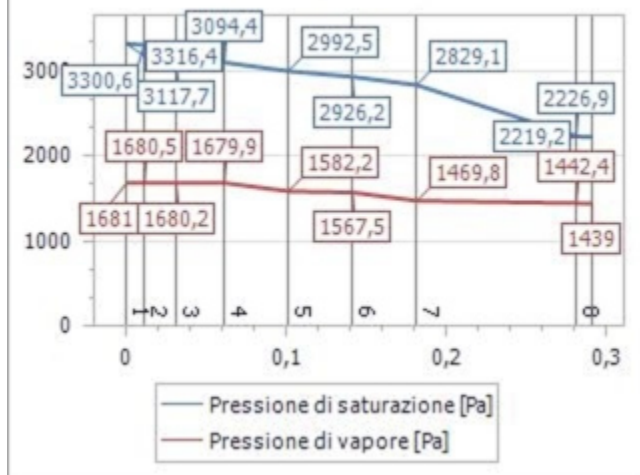
## Verifica Igrometrica APR

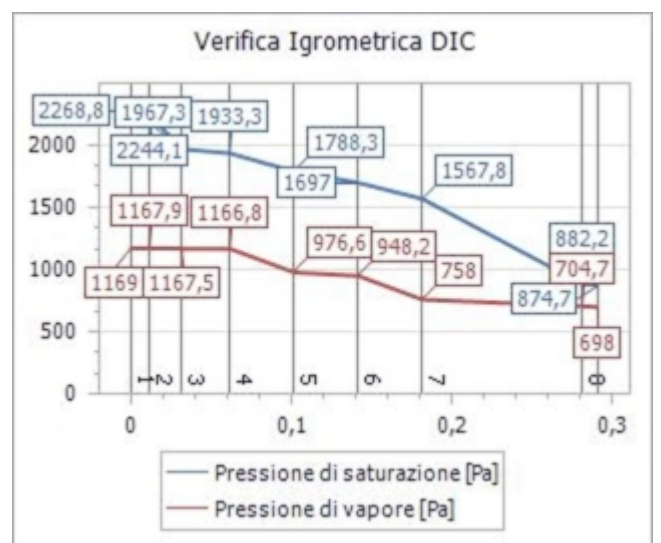
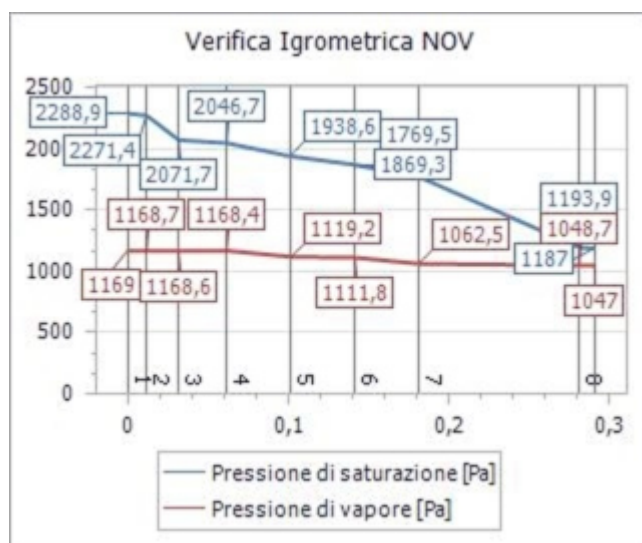
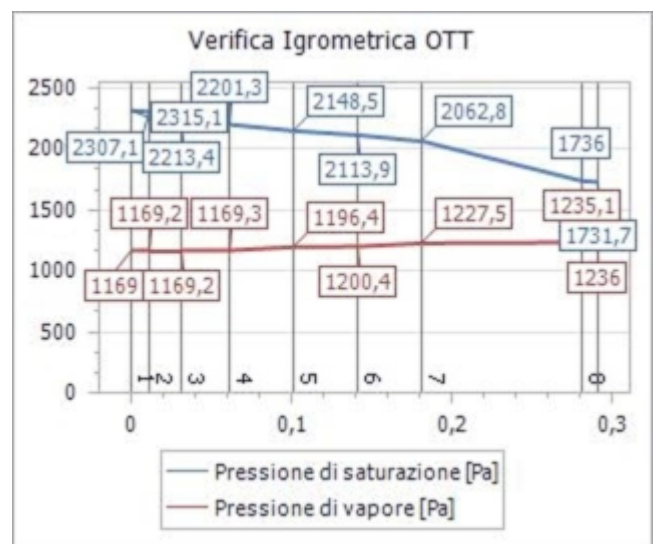
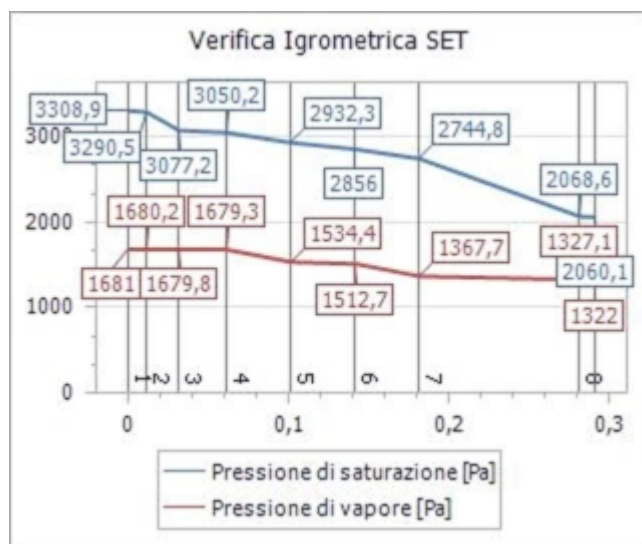
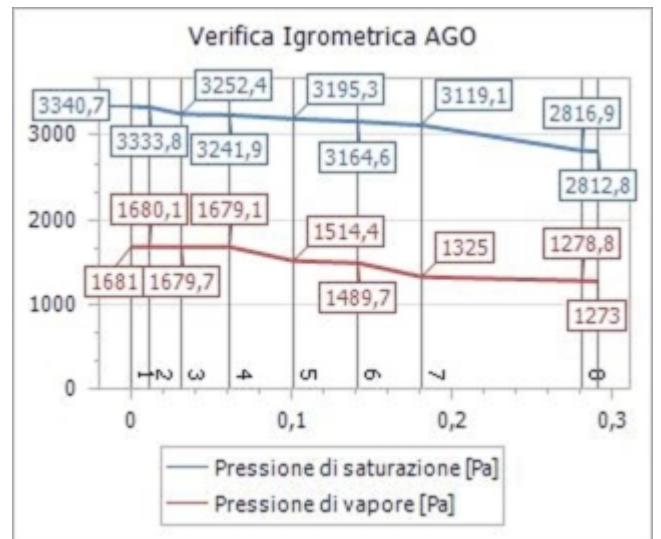
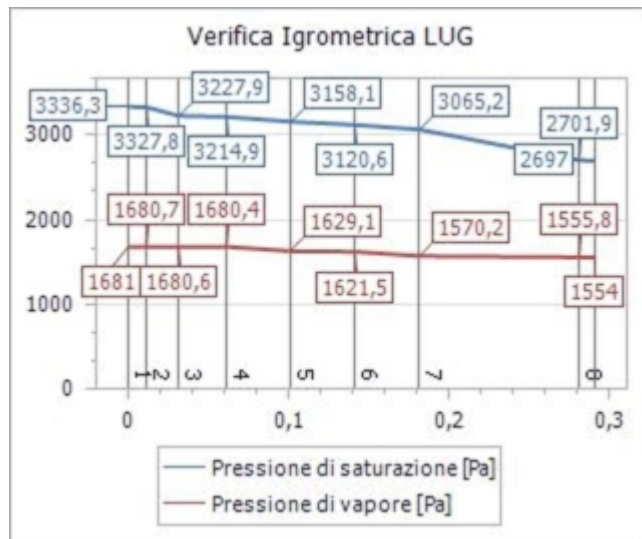


## Verifica Igrometrica MAG



## Verifica Igrometrica GIU





### Verifica della condensa superficiale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperature di riferimento	4,900	3,800	7,200	10,400	15,300	19,100	22,300	23,000	17,900	15,200	9,400	4,900
Pressioni vapore acqueo	720	653	816	900	1201	1438	1552	1271	1320	1235	1048	699
Umidità relativa esterna	83,100	81,400	80,400	71,400	69,100	65,100	57,700	45,300	64,400	71,500	88,900	80,700
Umidità relativa interna	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
Temperature interne	20,000	20,000	20,000	20,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	20,000	20,000	20,000
Pressioni vapore acqueo interno	1519	1519	1519	1519	2184	2184	2184	2184	2184	1519	1519	1519
fRsi,min	0,550	0,580	0,469	0,292	0,336	-0,029	-0,919	-1,367	0,123	-0,417	0,358	0,550
fRsi	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939

Verifica	Esito
Condensa superficiale	<b>Non è presente condensa superficiale.</b>
Mese critico	<b>Febbraio (fRsi=0,939; fRsi,min=0,580)</b>

### Verifica formazione muffe

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperature di riferimento	4,900	3,800	7,200	10,400	15,300	19,100	22,300	23,000	17,900	15,200	9,400	4,900
Pressioni vapore acqueo	720	653	816	900	1201	1438	1552	1271	1320	1235	1048	699
Umidità relativa esterna	83,100	81,400	80,400	71,400	69,100	65,100	57,700	45,300	64,400	71,500	88,900	80,700
Umidità relativa interna	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
Temperature interne	20,000	20,000	20,000	20,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	20,000	20,000	20,000
Pressioni vapore acqueo interno	1519	1519	1519	1519	2184	2184	2184	2184	2184	1519	1519	1519
fRsi,min	0,781	0,796	0,742	0,656	0,673	0,493	0,054	-0,167	0,568	0,313	0,689	0,781
fRsi	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939

Verifica	Esito
Condensa superficiale	<b>Non è prevista la formazione di muffe.</b>
Mese critico	<b>Febbraio (fRsi=0,939; fRsi,min=0,796)</b>

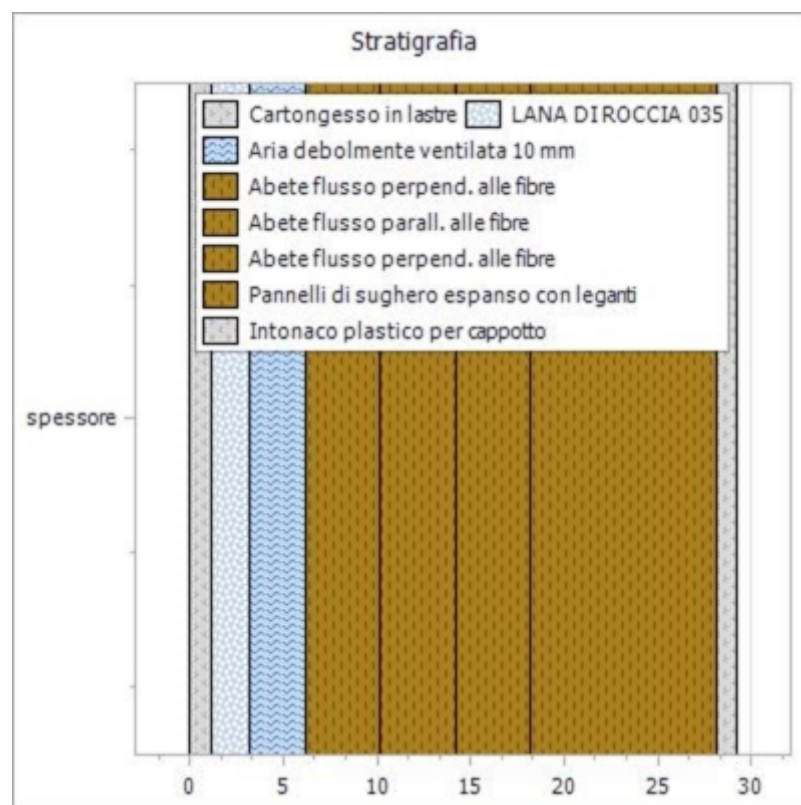
Cod.	Tipologia	Confinante con ...	Descrizione
X-lam-12-001	Parete Esterna	SUD_OVEST	Parete X-Lam isolata

### Proprietà dei materiali

N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	λ [W/mK]	ρ [kg/m³]	c [J/KgK]	μ [-]	R [m²K/W]
1	Cartongesso in lastre	0,012	0,250	900,000	1000,000	4,000	0,048
2	LANA DI ROCCIA 035	0,020	0,035	115,000	1030,000	1,000	0,571
3	Aria debolmente ventilata 10 mm	0,030	0,000	0,000	1000,000	1,000	0,075
4	Abete flusso perpend. alle fibre	0,040	0,120	450,000	2700,000	214,000	0,333
5	Abete flusso parall. alle fibre	0,040	0,180	450,000	2700,000	32,000	0,222
6	Abete flusso perpend. alle fibre	0,040	0,120	450,000	2700,000	214,000	0,333
7	Pannelli di sughero espanso con leganti	0,100	0,043	90,000	2100,000	24,000	2,326
8	Intonaco plastico per cappotto	0,010	0,300	1300,000	840,000	30,000	0,033
	Spessore totale [m]:	0,292					
	Resistenza superficiale interna (Ri):	0,130	[m²K/W]				
	Resistenza superficiale esterna (Re):	0,040	[m²K/W]				
	Resistenza termica totale:	4,112	[m²K/W]				
	Trasmittanza termica totale (U):	0,243	[W/m²K]				
	Valore limite trasmittanza (Ulim):	0,2600	[W/m²K]				



## Rappresentazione stratigrafia



### Pressione parziale del vapore (P) e di saturazione (P<sub>sat</sub>) [Pa]

Int.	Dato	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	P	1169,0	1169,0	1169,0	1169,0	1681,0	1681,0	1681,0	1681,0	1681,0	1169,0	1169,0	1169,0
	P <sub>sat</sub>	2268,8	2263,9	2279,1	2293,4	3292,9	3316,4	3336,3	3340,7	3308,9	2315,1	2288,9	2268,8
2	P	1168,0	1167,8	1168,2	1168,4	1679,9	1680,5	1680,7	1680,1	1680,2	1169,2	1168,7	1167,9
	P <sub>sat</sub>	2244,1	2237,4	2258,0	2277,5	3268,6	3300,6	3327,8	3333,8	3290,5	2307,1	2271,4	2244,1
3	P	1167,6	1167,3	1167,9	1168,1	1679,5	1680,2	1680,6	1679,7	1679,8	1169,2	1168,6	1167,5
	P <sub>sat</sub>	1967,3	1942,5	2020,1	2095,5	2991,1	3117,7	3227,9	3252,4	3077,2	2213,4	2071,7	1967,3
4	P	1166,9	1166,6	1167,4	1167,8	1678,8	1679,9	1680,4	1679,1	1679,3	1169,3	1168,4	1166,8
	P <sub>sat</sub>	1933,3	1906,4	1990,5	2072,6	2956,3	3094,4	3214,9	3241,9	3050,2	2201,3	2046,7	1933,3
5	P	984,8	957,4	1024,4	1059,1	1485,0	1582,2	1629,1	1514,4	1534,4	1196,4	1119,2	976,6
	P <sub>sat</sub>	1788,3	1753,2	1863,8	1973,4	2805,7	2992,5	3158,1	3195,3	2932,3	2148,5	1938,6	1788,3
6	P	957,6	926,2	1003,0	1042,9	1456,0	1567,5	1621,5	1489,7	1512,7	1200,4	1111,8	948,2
	P <sub>sat</sub>	1697,0	1657,1	1783,3	1909,6	2709,0	2926,2	3120,6	3164,6	2856,0	2113,9	1869,3	1697,0
7	P	775,4	717,0	860,1	934,3	1262,1	1469,8	1570,2	1325,0	1367,7	1227,5	1062,5	758,0
	P <sub>sat</sub>	1567,8	1521,7	1668,2	1817,3	2569,5	2829,1	3065,2	3119,1	2744,8	2062,8	1769,5	1567,8
8	P	724,4	658,3	820,0	903,8	1207,8	1442,4	1555,8	1278,8	1327,1	1235,1	1048,7	704,7
	P <sub>sat</sub>	882,2	817,9	1031,2	1275,1	1759,0	2226,9	2701,9	2816,9	2068,6	1736,0	1193,9	882,2
9	P	718,0	651,0	815,0	900,0	1201,0	1439,0	1554,0	1273,0	1322,0	1236,0	1047,0	698,0
	P <sub>sat</sub>	874,7	810,4	1023,9	1268,5	1749,3	2219,2	2697,0	2812,8	2060,1	1731,7	1187,0	874,7

Verifica	Esito
Condensa interstiziale	Non si verifica condensa interstiziale.

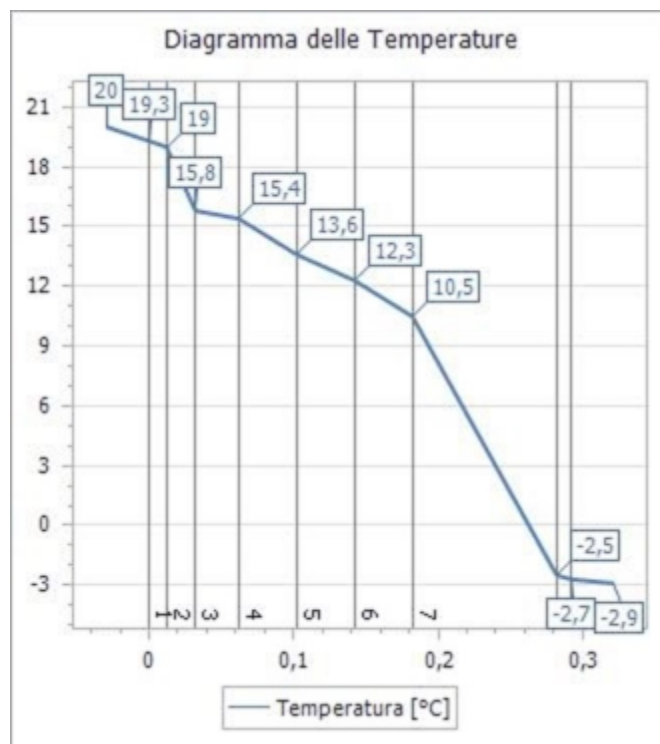
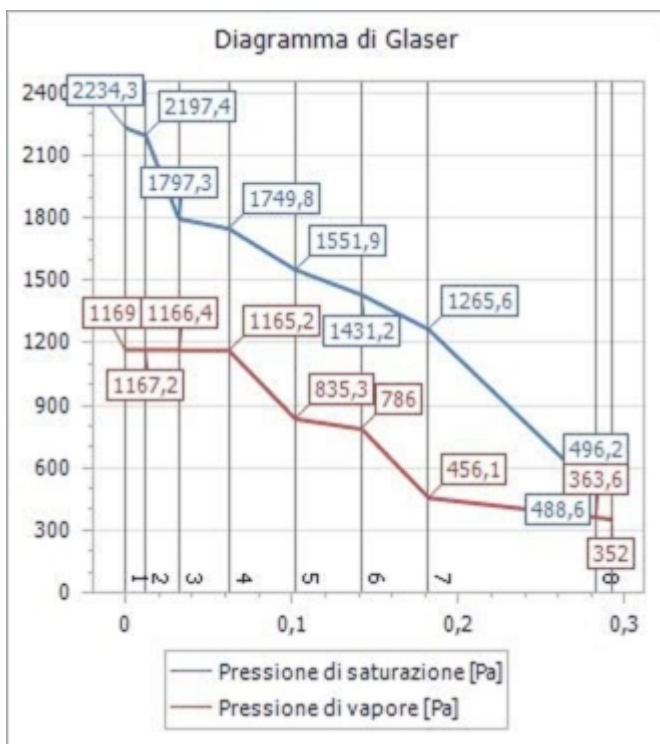
### Temperature [°C]

Int.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	20,0	20,0	20,0	20,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	20,0	20,0	20,0
2	19,5	19,5	19,6	19,7	25,7	25,8	25,9	25,9	25,7	19,8	19,7	19,5
3	19,3	19,3	19,4	19,6	25,5	25,7	25,8	25,9	25,6	19,8	19,5	19,3
4	17,2	17,0	17,7	18,3	24,0	24,7	25,3	25,5	24,5	19,1	18,1	17,2
5	17,0	16,8	17,4	18,1	23,9	24,6	25,3	25,4	24,4	19,0	17,9	17,0
6	15,7	15,4	16,4	17,3	23,0	24,1	25,0	25,2	23,7	18,6	17,0	15,7
7	14,9	14,6	15,7	16,8	22,4	23,7	24,8	25,0	23,3	18,4	16,4	14,9
8	13,7	13,3	14,7	16,0	21,5	23,1	24,5	24,8	22,6	18,0	15,6	13,7
9	5,2	4,1	7,4	10,6	15,5	19,2	22,4	23,1	18,0	15,3	9,6	5,2
10	5,0	4,0	7,3	10,5	15,4	19,2	22,3	23,0	18,0	15,2	9,5	5,0
11	4,9	3,8	7,2	10,4	15,3	19,1	22,3	23,0	17,9	15,2	9,4	4,9

#### Caratteristiche termiche dinamiche

Trasmittanza termica periodica	$ Y_{ie} $	0,021 W/m <sup>2</sup> K
Fattore di attenuazione	$f_d$	0,085 -
Sfasamento dell'onda termica	$\varphi$	13,169 h
Massa superficiale (escluso intonaco)	$M_s$	65,300 kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale	$M_{s,t}$	89,100 kg/m <sup>2</sup>
Capacità termica areica interna	$k_1$	18,164 kJ/m <sup>2</sup> K
Capacità termica areica esterna	$k_2$	18,192 kJ/m <sup>2</sup> K
Ammettenza termica lato interno	$Y_{ii}$	1,309 [W/m <sup>2</sup> K,h]
Ammettenza termica lato esterno	$Y_{ee}$	1,320 [W/m <sup>2</sup> K,h]

#### Diagramma di Glaser e delle Temperature con valori di progetto

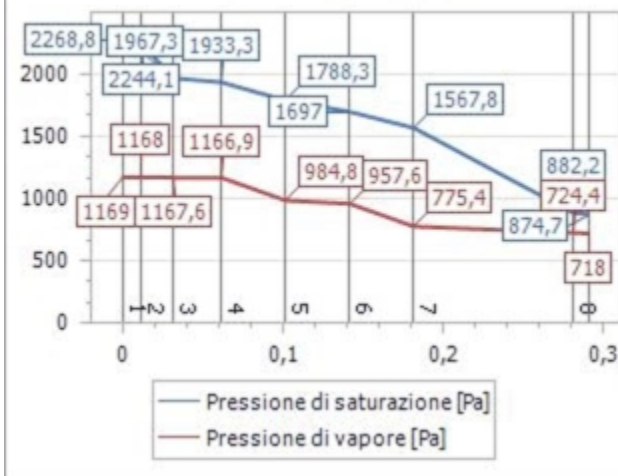


Temperatura interna	20,0	°C
Temperatura esterna	-2,9	°C
Umidità relativa interna	50,0	%

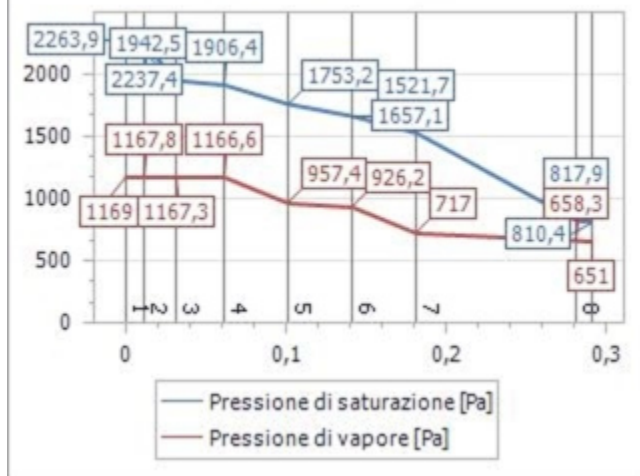
Umidità relativa esterna	71,7	%
--------------------------	------	---

# Verifica Igrometrica

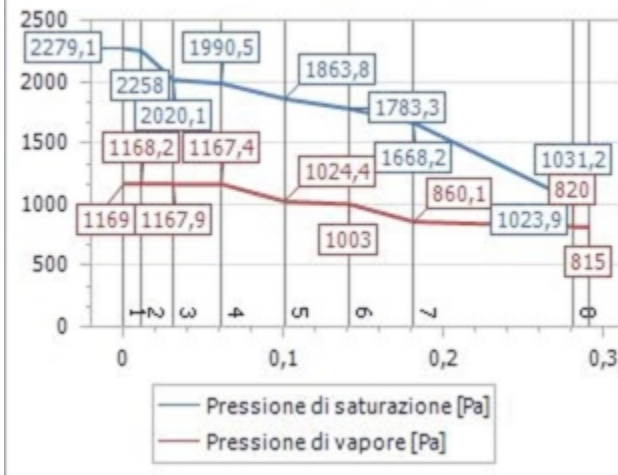
## Verifica Igrometrica GEN



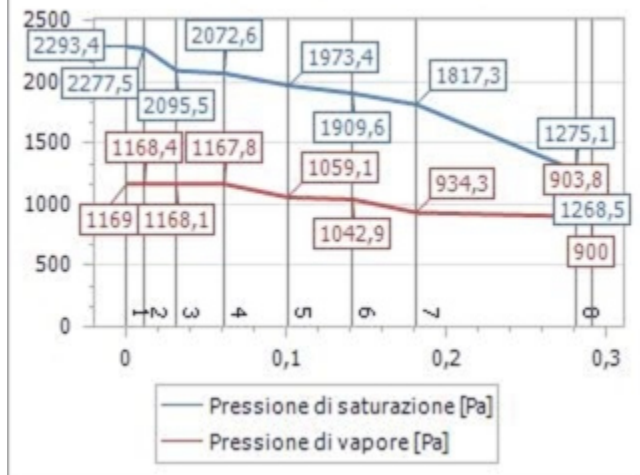
## Verifica Igrometrica FEB



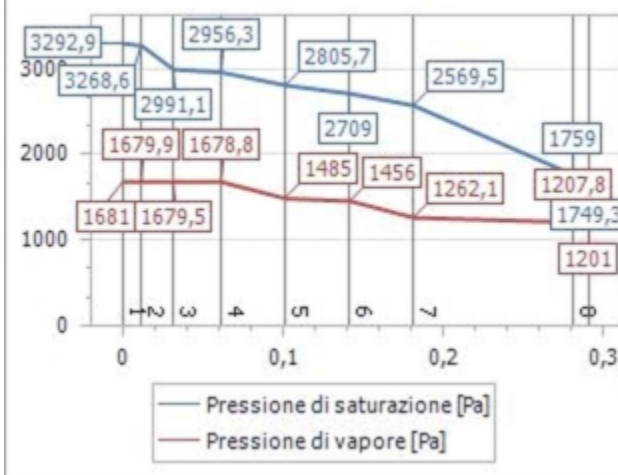
## Verifica Igrometrica MAR



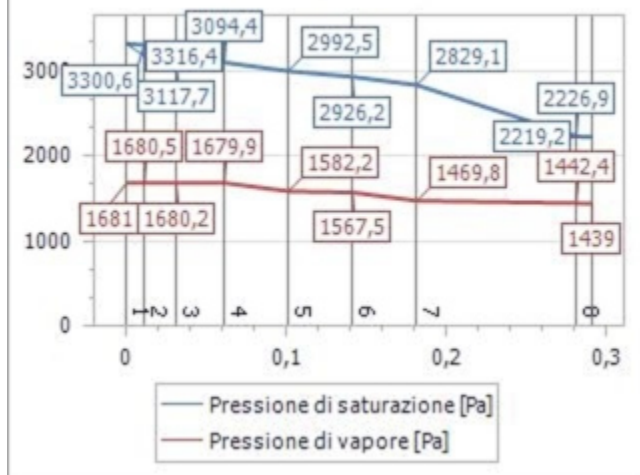
## Verifica Igrometrica APR

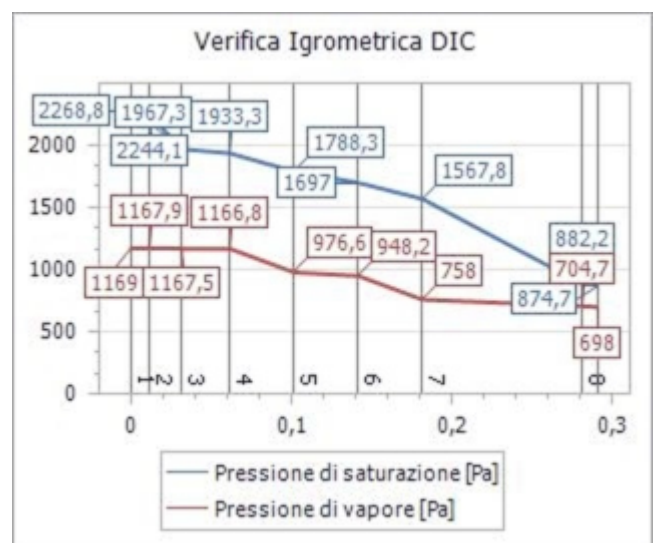
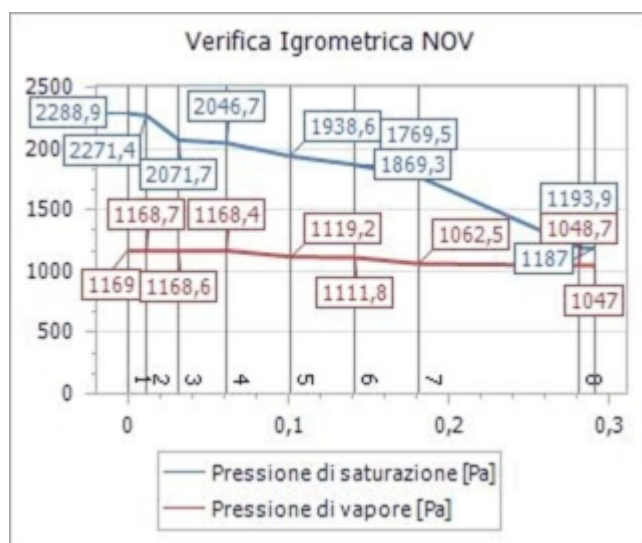
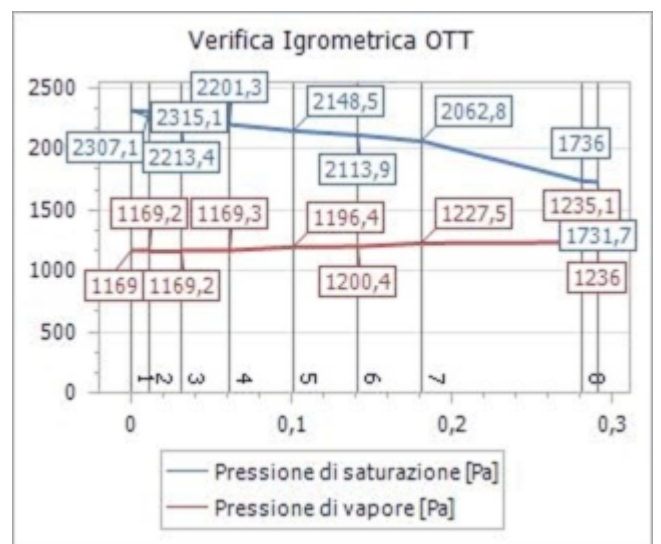
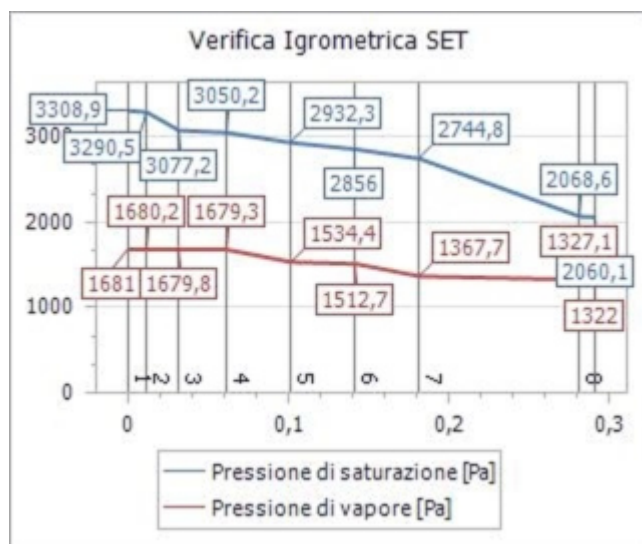
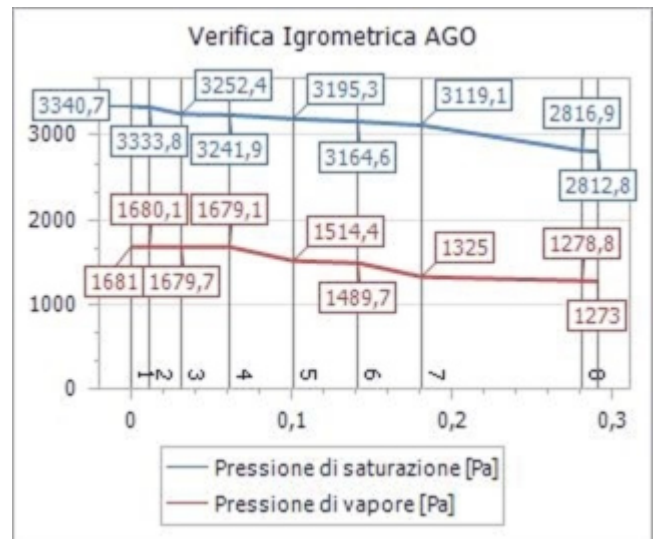
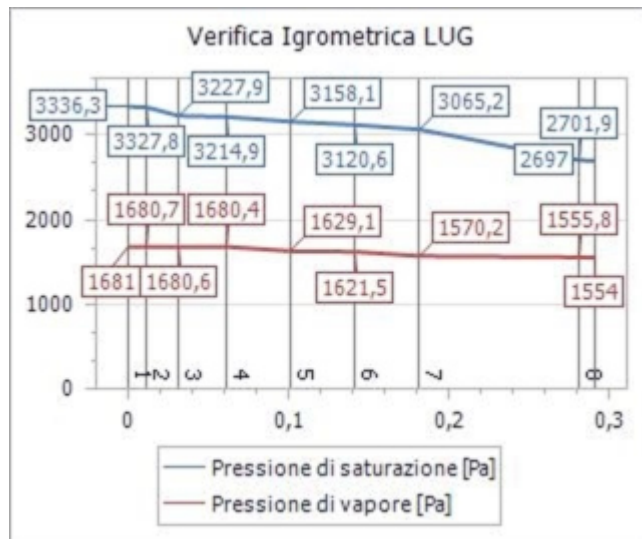


## Verifica Igrometrica MAG



## Verifica Igrometrica GIU







### Verifica della condensa superficiale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperature di riferimento	4,900	3,800	7,200	10,400	15,300	19,100	22,300	23,000	17,900	15,200	9,400	4,900
Pressioni vapore acqueo	720	653	816	900	1201	1438	1552	1271	1320	1235	1048	699
Umidità relativa esterna	83,100	81,400	80,400	71,400	69,100	65,100	57,700	45,300	64,400	71,500	88,900	80,700
Umidità relativa interna	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
Temperature interne	20,000	20,000	20,000	20,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	20,000	20,000	20,000
Pressioni vapore acqueo interno	1519	1519	1519	1519	2184	2184	2184	2184	2184	1519	1519	1519
fRsi,min	0,550	0,580	0,469	0,292	0,336	-0,029	-0,919	-1,367	0,123	-0,417	0,358	0,550
fRsi	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939

Verifica	Esito
Condensa superficiale	<b>Non è presente condensa superficiale.</b>
Mese critico	<b>Febbraio (fRsi=0,939; fRsi,min=0,580)</b>

### Verifica formazione muffe

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperature di riferimento	4,900	3,800	7,200	10,400	15,300	19,100	22,300	23,000	17,900	15,200	9,400	4,900
Pressioni vapore acqueo	720	653	816	900	1201	1438	1552	1271	1320	1235	1048	699
Umidità relativa esterna	83,100	81,400	80,400	71,400	69,100	65,100	57,700	45,300	64,400	71,500	88,900	80,700
Umidità relativa interna	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
Temperature interne	20,000	20,000	20,000	20,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	20,000	20,000	20,000
Pressioni vapore acqueo interno	1519	1519	1519	1519	2184	2184	2184	2184	2184	1519	1519	1519
fRsi,min	0,781	0,796	0,742	0,656	0,673	0,493	0,054	-0,167	0,568	0,313	0,689	0,781
fRsi	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939	0,939

Verifica	Esito
Condensa superficiale	<b>Non è prevista la formazione di muffe.</b>
Mese critico	<b>Febbraio (fRsi=0,939; fRsi,min=0,796)</b>

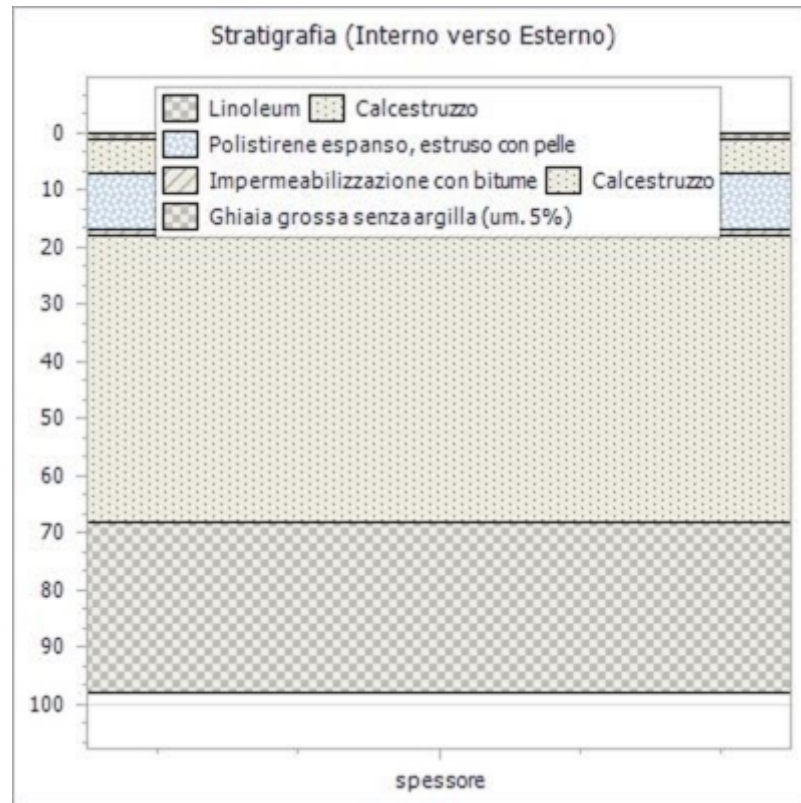
### Componenti opachi orizzontali o inclinati

Cod.	Tipologia	Confinante con ...	Descrizione
S001-0002	Pavimento Esterno	Vespaio aerato	Pavimento da 35 cm

### Proprietà dei materiali

N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	λ [W/mK]	ρ [kg/m³]	c [J/KgK]	μ [-]	R [m²K/W]
1	Linoleum	0,010	0,170	1200,000	1400,000	800,000	0,059
2	Calcestruzzo	0,060	1,150	1800,000	1000,000	100,000	0,052
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	0,100	0,035	35,000	1250,000	300,000	2,857
4	Impermeabilizzazione con bitume	0,010	0,170	1200,000	920,000	50000,000	0,059
5	Calcestruzzo	0,500	1,150	1800,000	1000,000	100,000	0,435
6	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	0,300	1,200	1700,000	840,000	5,000	0,250
	Spessore totale [m]:	0,980					
	Resistenza superficiale interna (R <sub>i</sub> ):	0,170	[m²K/W]				
	Resistenza superficiale esterna (R <sub>e</sub> ):	0,040	[m²K/W]				
	Resistenza termica totale:	3,922	[m²K/W]				
	Trasmittanza termica totale (U):	0,255	[W/m²K]				
	Valore limite trasmittanza (U <sub>lim</sub> ):	0,2600	[W/m²K]				

## Rappresentazione stratigrafia



### Pressione parziale del vapore (P) e di saturazione (Psat) [Pa]

Int.	Dato	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	P	1169,0	1169,0	1169,0	1169,0	1681,0	1681,0	1681,0	1681,0	1681,0	1169,0	1169,0	1169,0
	P <sub>sat</sub>	2243,9	2237,3	2257,9	2277,4	3268,4	3300,5	3327,7	3333,7	3290,4	2307,0	2271,3	2243,9
2	P	1162,9	1162,0	1164,2	1165,4	1674,6	1677,7	1679,3	1675,5	1676,2	1169,9	1167,4	1162,7
	P <sub>sat</sub>	2212,5	2203,7	2231,1	2257,1	3237,5	3280,3	3316,8	3324,9	3266,7	2296,7	2249,0	2212,5
3	P	1158,4	1156,8	1160,7	1162,7	1669,7	1675,3	1678,0	1671,4	1672,6	1170,6	1166,1	1157,9
	P <sub>sat</sub>	2185,0	2174,2	2207,5	2239,3	3210,2	3262,5	3307,2	3317,0	3245,9	2287,7	2229,3	2185,0
4	P	1135,7	1130,7	1142,8	1149,1	1645,5	1663,1	1671,6	1650,9	1654,5	1174,0	1160,0	1134,2
	P <sub>sat</sub>	1066,2	1003,9	1207,5	1431,5	1991,1	2407,1	2814,5	2911,2	2268,2	1835,8	1357,9	1066,2
5	P	757,0	695,8	845,6	923,3	1242,5	1459,9	1565,0	1308,3	1353,0	1230,2	1057,6	738,7
	P <sub>sat</sub>	1049,8	987,3	1192,0	1418,0	1971,0	2391,8	2805,1	2903,4	2251,1	1827,4	1343,6	1049,8
6	P	719,1	652,3	815,9	900,7	1202,2	1439,6	1554,3	1274,0	1322,9	1235,8	1047,3	699,2
	P <sub>sat</sub>	935,7	871,7	1083,0	1321,6	1827,9	2281,2	2736,2	2845,7	2128,4	1766,3	1242,5	935,7
7	P	718,0	651,0	815,0	900,0	1201,0	1439,0	1554,0	1273,0	1322,0	1236,0	1047,0	698,0
	P <sub>sat</sub>	875,2	810,9	1024,3	1268,9	1749,8	2219,6	2697,3	2813,0	2060,6	1731,9	1187,4	875,2

Verifica	Esito
Condensa interstiziale	Non si verifica condensa interstiziale.

### Temperature [° C]

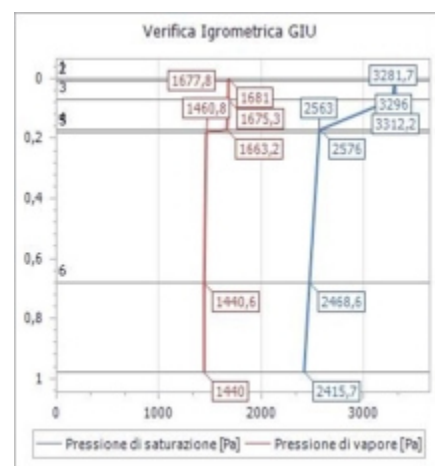
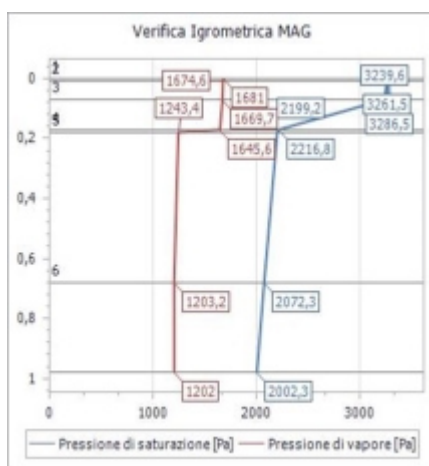
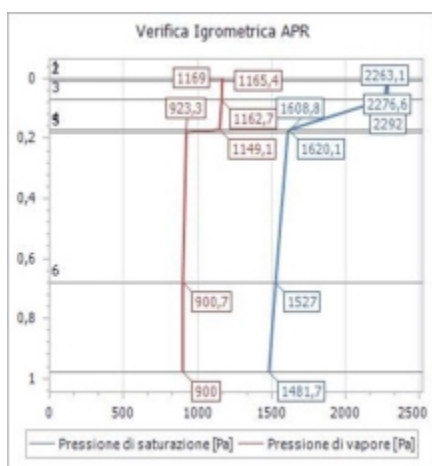
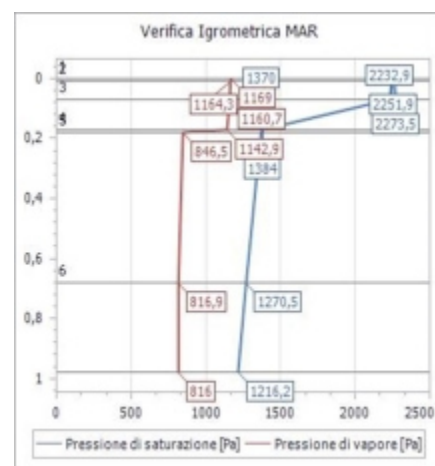
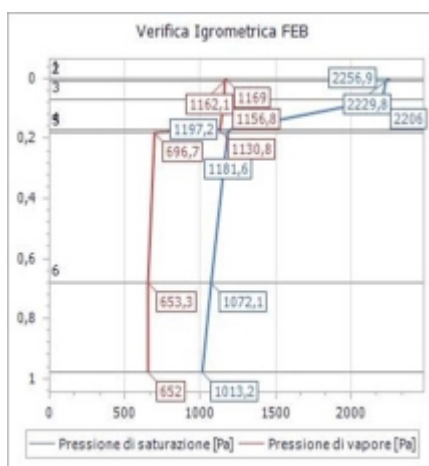
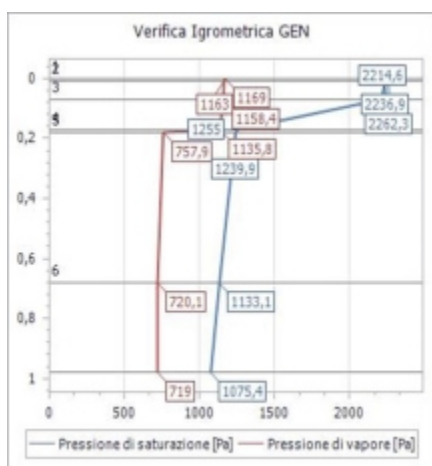
Int.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	20,0	20,0	20,0	20,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	20,0	20,0	20,0
2	19,5	19,4	19,6	19,7	25,6	25,8	25,9	25,9	25,7	19,9	19,6	19,5

3	19,3	19,2	19,4	19,6	25,5	25,7	25,8	25,9	25,6	19,8	19,5	19,3
4	19,1	19,1	19,3	19,5	25,4	25,6	25,8	25,8	25,5	19,8	19,4	19,1
5	10,3	9,6	11,8	14,2	19,2	21,6	23,6	24,1	20,8	17,7	13,2	10,3
6	10,2	9,4	11,7	14,1	19,0	21,5	23,6	24,0	20,7	17,6	13,1	10,2
7	8,8	8,0	10,5	13,3	18,1	20,9	23,3	23,8	20,0	17,3	12,1	8,8
8	8,0	7,2	9,9	12,8	17,5	20,5	23,1	23,6	19,6	17,1	11,6	8,0
9	7,9	7,0	9,8	12,8	17,4	20,5	23,0	23,6	19,5	17,1	11,5	7,9

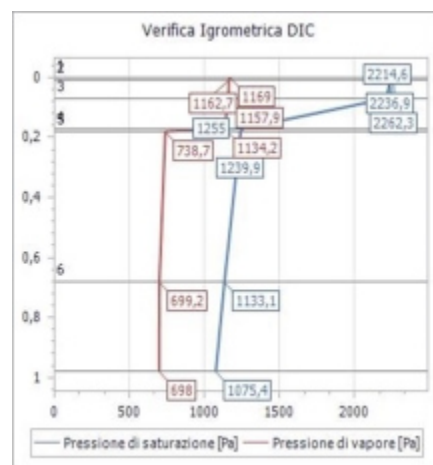
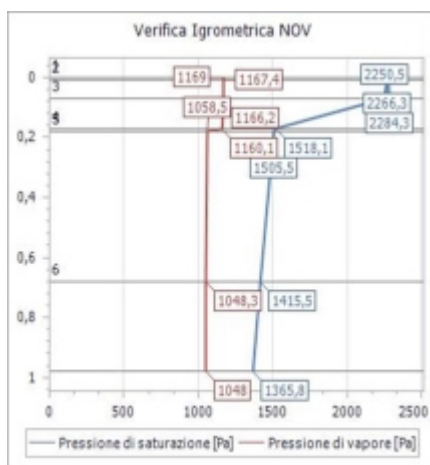
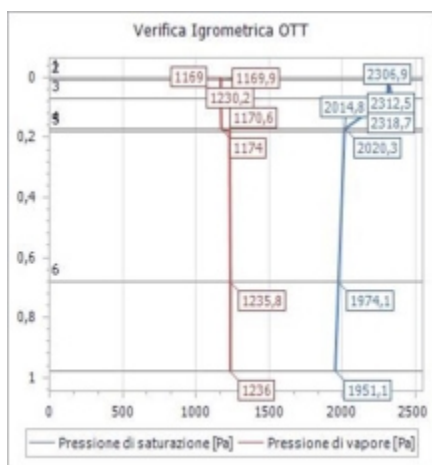
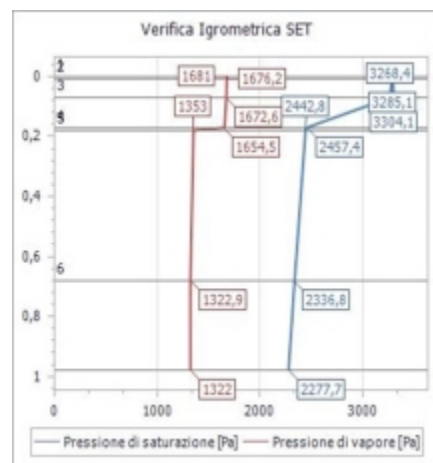
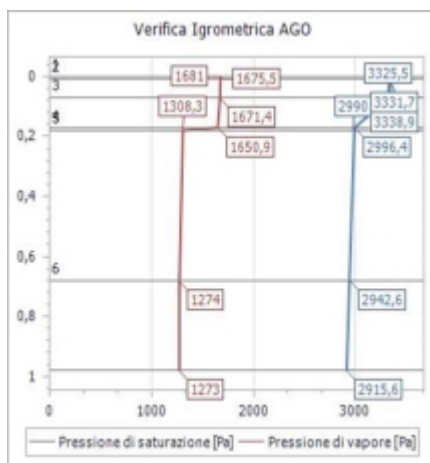
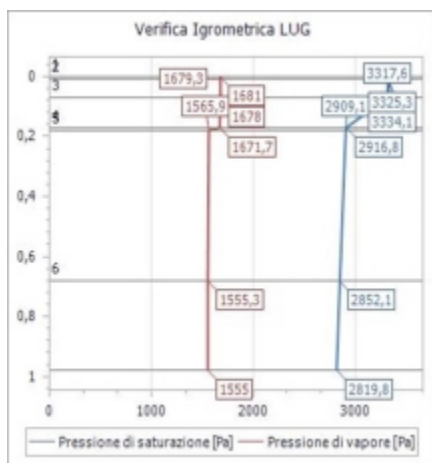
#### Caratteristiche termiche dinamiche

Trasmittanza termica periodica	$ Y_{ie} $	0,001	W/m <sup>2</sup> K
Fattore di attenuazione	$f_d$	0,002	-
Sfasamento dell'onda termica	$\varphi$	28,281	h
Massa superficiale (escluso intonaco)	$M_s$	1545,500	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale	$M_{s,t}$	1545,500	kg/m <sup>2</sup>
Capacità termica areica interna	$k_1$	52,185	kJ/m <sup>2</sup> K
Capacità termica areica esterna	$k_2$	113,369	kJ/m <sup>2</sup> K
Ammettenza termica lato interno	$Y_{ii}$	3,795	[W/m <sup>2</sup> K,h]
Ammettenza termica lato esterno	$Y_{ee}$	8,244	[W/m <sup>2</sup> K,h]

#### Diagramma di Glaser







### Verifica della condensa superficiale

[illegible]

Verifica	Esito
Condensa superficiale	Non è presente condensa superficiale.
Mese critico	Febbraio ( $f_{Rsi}=0,936$ ; $f_{Rsi,min}=0,475$ )

## Verifica formazione muffe

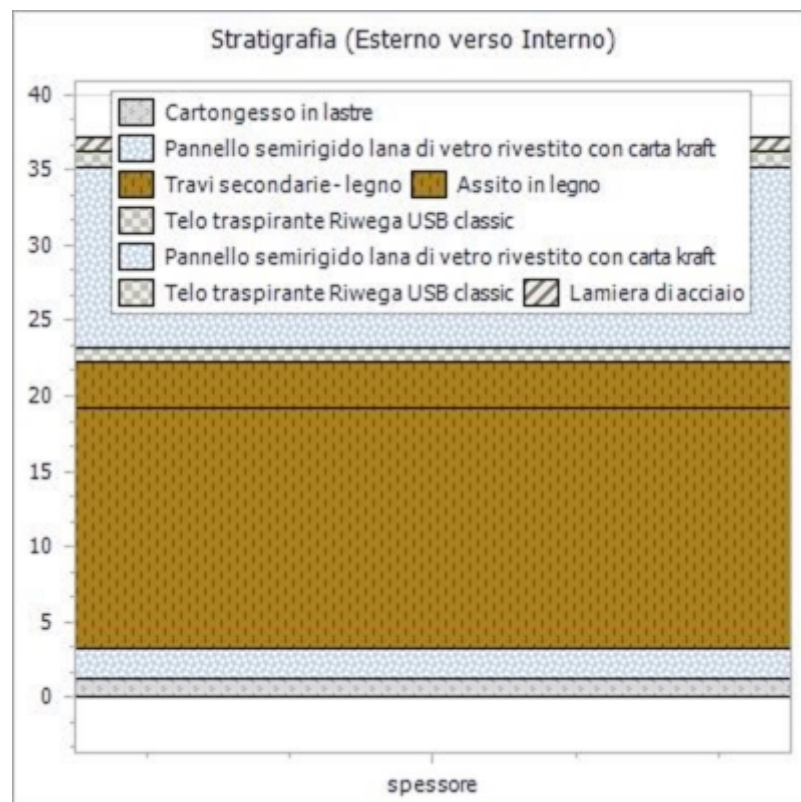
[illegible]

Verifica	Esito
Condensa superficiale	Non è prevista la formazione di muffe.
Mese critico	Febbraio ( $f_{Rsi}=0,936$ ; $f_{Rsi,min}=0,745$ )

Cod.	Tipologia	Confinante con ...	Descrizione
CoLe-is	Solaio Esterno	Esterno (Orizzontale)	Copertura in legno isolata

Proprietà dei materiali							
N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [J/KgK]	$\mu$ [-]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Cartongesso in lastre	0,012	0,250	900,000	1000,000	4,000	0,048
2	Pannello semirigido lana di vetro rivestito con carta kraft	0,020	0,032	50,000	840,000	1,000	0,625
3	Travi secondarie - legno	0,160	0,000	500,000	2100,000	60,000	0,001
4	Assito in legno	0,030	0,180	710,000	1000,000	74,000	0,167
5	Telo traspirante Riwega USB classic	0,010	0,220	208,000	1700,000	1000,000	0,045
6	Pannello semirigido lana di vetro rivestito con carta kraft	0,120	0,032	50,000	840,000	1,000	3,750
7	Telo traspirante Riwega USB classic	0,010	0,220	208,000	1700,000	1000,000	0,045
8	Lamiera di acciaio	0,010	52,000	7800,000	500,000	1000000,000	0,000
	Spessore totale [m]:	0,372					
	Resistenza superficiale interna ( $R_i$ ):	0,100	[m <sup>2</sup> K/W]				
	Resistenza superficiale esterna ( $R_e$ ):	0,040	[m <sup>2</sup> K/W]				
	Resistenza termica totale:	4,822	[m <sup>2</sup> K/W]				
	Trasmittanza termica totale (U):	0,207	[W/m <sup>2</sup> K]				
	Valore limite trasmittanza ( $U_{lim}$ ):	0,2200	[W/m <sup>2</sup> K]				

## Rappresentazione stratigrafia



**Pressione parziale del vapore (P) e di saturazione (Psat) [Pa]**

Int.	Dato	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	P	1169,0	1169,0	1169,0	1169,0	1681,0	1681,0	1681,0	1681,0	1681,0	1169,0	1169,0	1169,0
	P <sub>sat</sub>	2292,0	2288,8	2298,8	2308,3	3315,6	3331,1	3344,2	3347,1	3326,2	2322,6	2305,3	2292,0
2	P	1169,0	1169,0	1169,0	1169,0	1681,0	1681,0	1681,0	1681,0	1681,0	1169,0	1169,0	1169,0
	P <sub>sat</sub>	2270,7	2266,0	2280,7	2294,7	3294,8	3317,6	3337,0	3341,2	3310,4	2315,7	2290,3	2270,7
3	P	1169,0	1169,0	1169,0	1169,0	1681,0	1681,0	1681,0	1681,0	1681,0	1169,0	1169,0	1169,0
	P <sub>sat</sub>	2008,9	1986,6	2056,1	2123,4	3033,5	3146,0	3243,5	3265,1	3110,1	2227,9	2102,1	2008,9
4	P	1168,6	1168,5	1168,7	1168,7	1680,5	1680,8	1680,9	1680,6	1680,7	1169,1	1168,9	1168,5
	P <sub>sat</sub>	2008,5	1986,2	2055,7	2123,1	3033,1	3145,7	3243,3	3265,0	3109,7	2227,8	2101,9	2008,5
5	P	1168,5	1168,4	1168,6	1168,7	1680,4	1680,7	1680,8	1680,5	1680,6	1169,1	1168,9	1168,4
	P <sub>sat</sub>	1943,3	1917,0	1999,2	2079,4	2966,6	3101,2	3218,8	3245,0	3058,1	2204,9	2054,0	1943,3
6	P	1168,0	1167,9	1168,2	1168,4	1680,0	1680,5	1680,7	1680,1	1680,2	1169,1	1168,7	1168,0
	P <sub>sat</sub>	1925,9	1898,6	1984,1	2067,6	2948,6	3089,2	3212,1	3239,5	3044,2	2198,7	2041,2	1925,9
7	P	1168,0	1167,9	1168,2	1168,4	1679,9	1680,5	1680,7	1680,1	1680,2	1169,1	1168,7	1168,0
	P <sub>sat</sub>	882,2	817,9	1031,1	1275,0	1758,9	2226,8	2701,9	2816,9	2068,5	1736,0	1193,9	882,2
8	P	1167,6	1167,3	1167,9	1168,1	1679,5	1680,2	1680,6	1679,7	1679,9	1169,2	1168,6	1167,5
	P <sub>sat</sub>	873,4	809,1	1022,6	1267,3	1747,6	2217,8	2696,2	2812,1	2058,6	1730,9	1185,9	873,4
9	P	718,0	651,0	815,0	900,0	1201,0	1439,0	1554,0	1273,0	1322,0	1236,0	1047,0	698,0
	P <sub>sat</sub>	873,4	809,1	1022,6	1267,3	1747,5	2217,8	2696,1	2812,0	2058,6	1730,9	1185,8	873,4

Verifica	Esito
Condensa interstiziale	Si verifica condensa interstiziale.

**Temperature [° C]**

Int.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	20,0	20,0	20,0	20,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	20,0	20,0	20,0
2	19,7	19,7	19,7	19,8	25,8	25,9	25,9	25,9	25,8	19,9	19,8	19,7
3	19,5	19,5	19,6	19,7	25,7	25,8	25,9	25,9	25,8	19,9	19,7	19,5
4	17,6	17,4	17,9	18,5	24,3	24,9	25,4	25,5	24,7	19,2	18,3	17,6
5	17,6	17,4	17,9	18,5	24,3	24,9	25,4	25,5	24,7	19,2	18,3	17,6
6	17,1	16,8	17,5	18,1	23,9	24,7	25,3	25,4	24,4	19,1	17,9	17,1
7	16,9	16,7	17,4	18,0	23,8	24,6	25,2	25,4	24,3	19,0	17,8	16,9
8	5,2	4,1	7,4	10,6	15,5	19,2	22,4	23,1	18,0	15,3	9,6	5,2
9	5,0	3,9	7,3	10,5	15,4	19,2	22,3	23,0	18,0	15,2	9,5	5,0
10	5,0	3,9	7,3	10,5	15,4	19,2	22,3	23,0	18,0	15,2	9,5	5,0
11	4,9	3,8	7,2	10,4	15,3	19,1	22,3	23,0	17,9	15,2	9,4	4,9

Caratteristiche termiche dinamiche			
Trasmittanza termica periodica	Y <sub>ie</sub>	0,022	W/m²K
Fattore di attenuazione	f <sub>d</sub>	0,105	-
Sfasamento dell'onda termica	φ	8,017	h
Massa superficiale (escluso intonaco)	M <sub>s</sub>	190,460	kg/m²
Massa superficiale	M <sub>s,t</sub>	201,260	kg/m²
Capacità termica areica interna	k <sub>1</sub>	20,959	kJ/m²K
Capacità termica areica esterna	k <sub>2</sub>	43,869	kJ/m²K
Ammetenza termica lato interno	Y <sub>ii</sub>	1,506	[W/m²K,h]
Ammetenza termica lato esterno	Y <sub>ee</sub>	3,170	[W/m²K,h]

Diagramma di Glaser e delle Temperature con valori di progetto

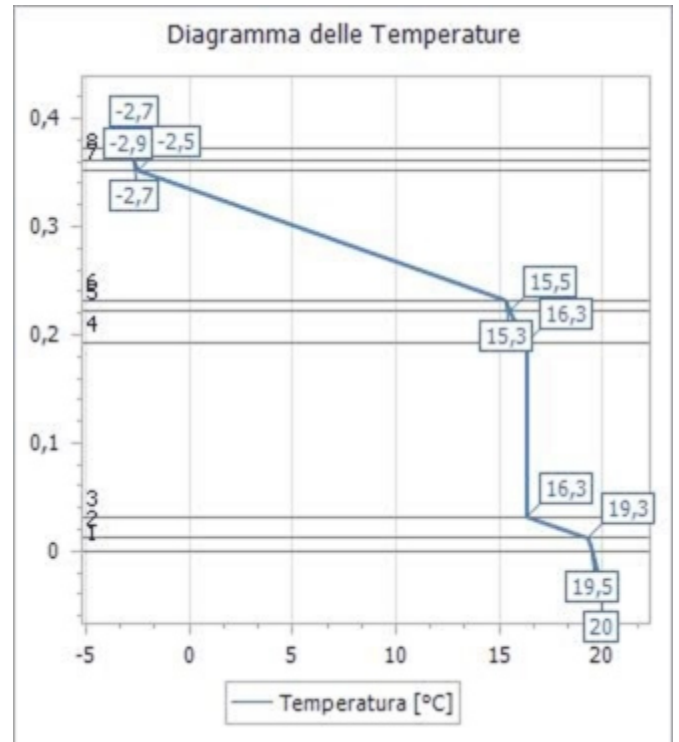
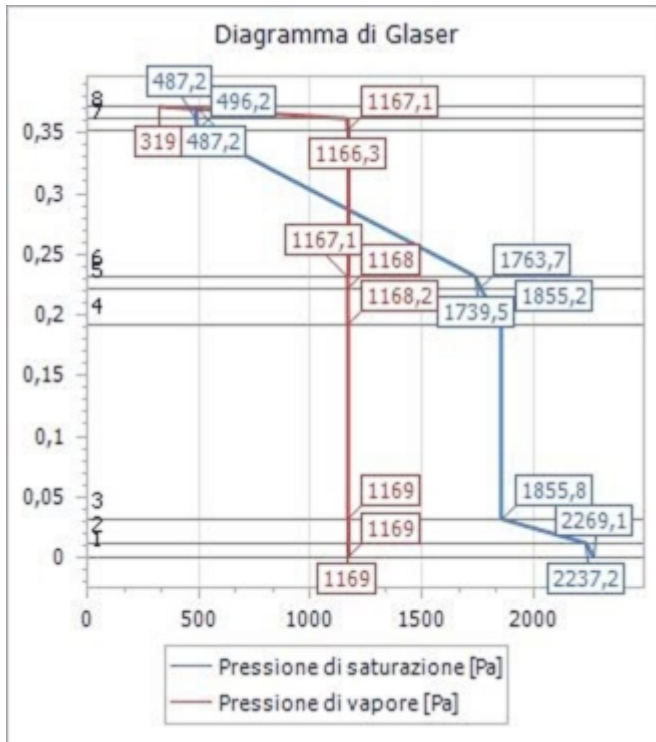
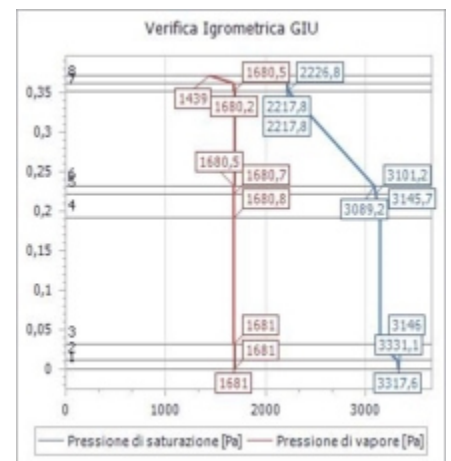
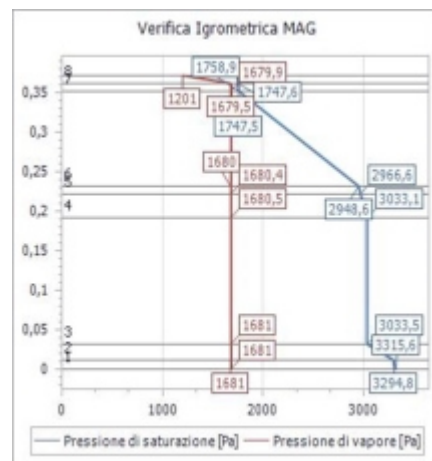
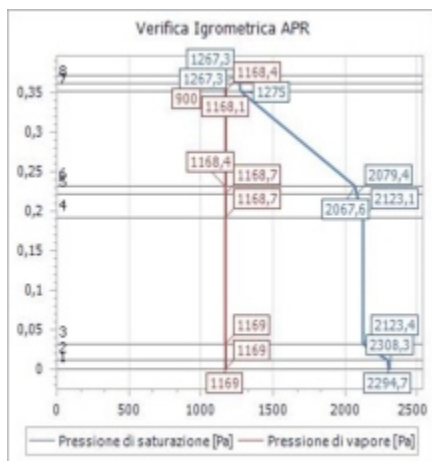
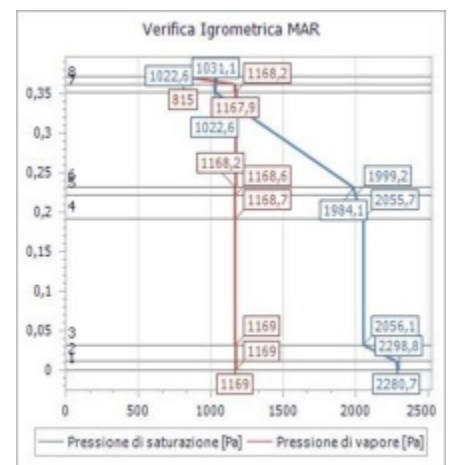
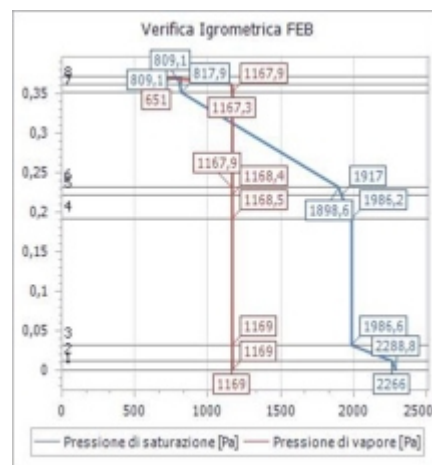
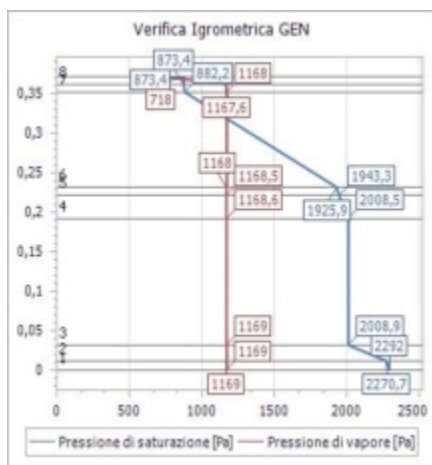
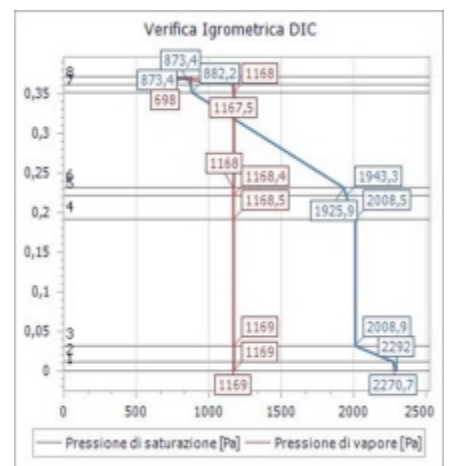
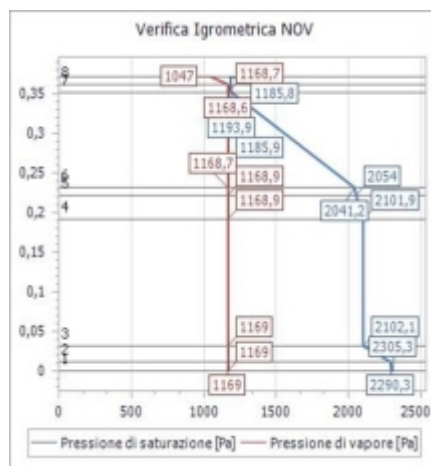
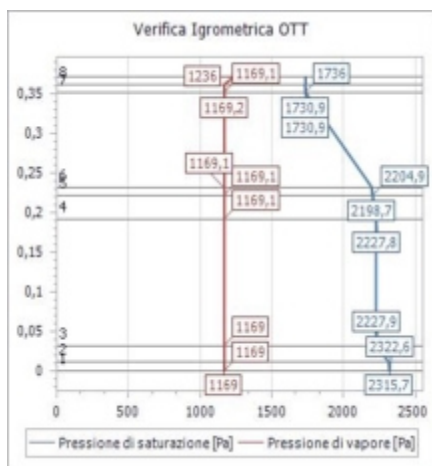
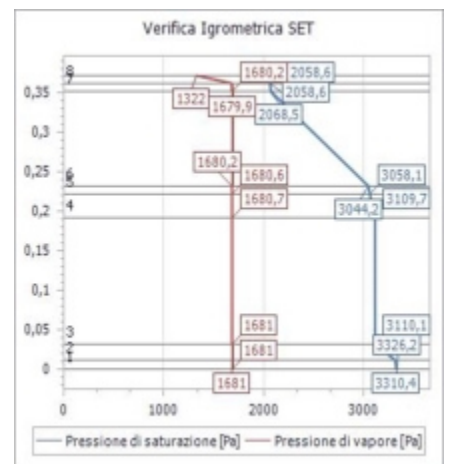
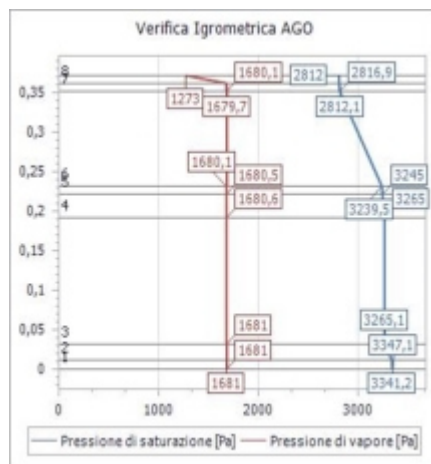
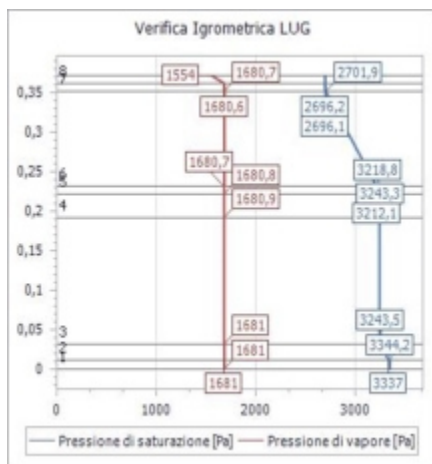


Diagramma di Glaser





#### Verifica della condensa superficiale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperature di riferimento	4,900	3,800	7,200	10,400	15,300	19,100	22,300	23,000	17,900	15,200	9,400	4,900
Pressioni vapore acqueo	720	653	816	900	1201	1438	1552	1271	1320	1235	1048	699
Umidità relativa esterna	83,100	81,400	80,400	71,400	69,100	65,100	57,700	45,300	64,400	71,500	88,900	80,700
Umidità relativa interna	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
Temperature interne	20,000	20,000	20,000	20,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	20,000	20,000	20,000
Pressioni vapore acqueo interno	1519	1519	1519	1519	2184	2184	2184	2184	2184	1519	1519	1519
fRsi,min	0,550	0,580	0,469	0,292	0,336	-0,029	-0,919	-1,367	0,123	-0,417	0,358	0,550
fRsi	0,948	0,948	0,948	0,948	0,948	0,948	0,948	0,948	0,948	0,948	0,948	0,948

Verifica	Esito
Condensa superficiale	Non è presente condensa superficiale.
Mese critico	Febbraio (fRsi=0,948; fRsi,min=0,580)

#### Verifica formazione muffe

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperature di riferimento	4,900	3,800	7,200	10,400	15,300	19,100	22,300	23,000	17,900	15,200	9,400	4,900
Pressioni vapore acqueo	720	653	816	900	1201	1438	1552	1271	1320	1235	1048	699
Umidità relativa esterna	83,100	81,400	80,400	71,400	69,100	65,100	57,700	45,300	64,400	71,500	88,900	80,700
Umidità relativa interna	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
Temperature interne	20,000	20,000	20,000	20,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	20,000	20,000	20,000
Pressioni vapore acqueo interno	1519	1519	1519	1519	2184	2184	2184	2184	2184	1519	1519	1519
fRsi,min	0,781	0,796	0,742	0,656	0,673	0,493	0,054	-0,167	0,568	0,313	0,689	0,781

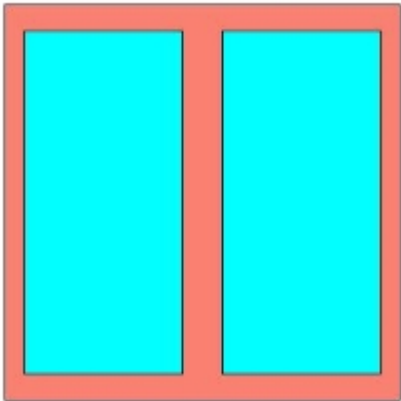


## ALLEGATO 2 – CARATTERISTICHE TERMICHE COMPONENTI FINESTRATI

Cod.	Tipologia serramento	Descrizione
FE06-0002	Singolo	FE06-0002 - 5B - Infisso (150x150) con telaio metallo con taglio termico e doppi vetri normali (4-8-4 Aria)

Dati vetro	
Tipo	Vetrata doppia Una lastra con trattamento superficiale Gas:Argon
Tramittanza ( $U_g$ )	1,300 W/m <sup>2</sup> K
Emissività ( $\epsilon$ )	≤ 0,05
Trasmittanza di energia solare ( $g_{gl,n}$ )	0,595
Trasm. term. lineare distanziatore ( $\Psi_g$ )	0,080 W/K
Area ( $A_g$ )	0,000 m <sup>2</sup>
Perimetro ( $l_g$ )	0,000 m

Dati telaio	
Tipo	Metallo con taglio termico - dimensioni sezione: 60-70 mm, lunghezza barrette taglio termico: 22-28 mm
Tramittanza ( $U_f$ )	2,400 W/m <sup>2</sup> K
Area ( $A_f$ )	0,000 m <sup>2</sup>

Dati infisso	
Tramittanza ( $U_w$ )	1,657 W/m <sup>2</sup> K
Area ( $A_w$ )	0,000 m <sup>2</sup>
Perimetro ( $l_w$ )	0,000 m
Fattore di telaio ( $F_f$ )	0,155

Larghezza finestra	0,000 m
Altezza finestra	0,000 m
Numero ante	0
Spessore telai laterali	0,000 m
Spessore telai centrali	0,000 m
Spessore telai superiore	0,000 m
Spessore telai inferiore	0,000 m
Numero ante orizzontali	0
Spessore telai orizzontali	0,000 m



### ALLEGATO 3 – VERIFICHE TERMOIGROMETRICHE

Di seguito si riportano le verifiche termoigrometriche dei componenti oggetto di intervento.

#### Componenti verso esterno

Codice	Descrizione	Confine	Condensa superficiale	Condensa interstiziale	Muffa
X-lam-12-001	Parete X-Lam isolata	NORD_EST	Non presente	Non presente	Non presente
X-lam-12-001	Parete X-Lam isolata	NORD_OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
X-lam-12-001	Parete X-Lam isolata	SUD_EST	Non presente	Non presente	Non presente
X-lam-12-001	Parete X-Lam isolata	SUD_EST	Non presente	Non presente	Non presente
X-lam-12-001	Parete X-Lam isolata	NORD_OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
X-lam-12-001	Parete X-Lam isolata	SUD_OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
X-lam-12-001	Parete X-Lam isolata	NORD_OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
X-lam-12-001	Parete X-Lam isolata	NORD_OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
X-lam-12-001	Parete X-Lam isolata	SUD_OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
X-lam-12-001	Parete X-Lam isolata	NORD_OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
X-lam-12-001	Parete X-Lam isolata	NORD_EST	Non presente	Non presente	Non presente
X-lam-12-001	Parete X-Lam isolata	SUD_OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
X-lam-12-001	Parete X-Lam isolata	SUD_OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
X-lam-12-001	Parete X-Lam isolata	SUD_EST	Non presente	Non presente	Non presente
X-lam-12-001	Parete X-Lam isolata	NORD_EST	Non presente	Non presente	Non presente
X-lam-12-001	Parete X-Lam isolata	NORD_EST	Non presente	Non presente	Non presente
CoLe-is	Copertura in legno isolata	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Presente	Non presente

#### Componenti verso ambienti non climatizzati

Codice	Descrizione	Confine	Condensa superficiale	Condensa interstiziale	Muffa
S001-0002	Pavimento da 35 cm	Vespaio aerato	Non presente	Non presente	Non presente

## ALLEGATO 4 – RIEPILOGO PRINCIPALI RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito si riporta un riepilogo dei principali risultati di calcolo.

Simbolo	Descrizione
$H'_T$	Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	Area solare equivalente estiva per unità di superficie
$EP_{H,nd}$	Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale
$EP_{C,nd}$	Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva
$EP_{W,nd}$	Indice di prestazione termica utile per la produzione di acqua calda sanitaria
$\eta_H$	Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale
$\eta_C$	Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva
$\eta_W$	Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di acqua calda sanitaria
$EP_{x,nren}$	Indice di prestazione energetica non rinnovabile per il servizio energetico X
$EP_{x,ren}$	Indice di prestazione energetica rinnovabile per il servizio energetico X
$EP_{x,tot}$	Indice di prestazione energetica totale per il servizio energetico X
$EP_{gl,nren}$	Indice di prestazione energetica globale non rinnovabile
$EP_{gl,ren}$	Indice di prestazione energetica globale rinnovabile
$EP_{gl,tot}$	Indice di prestazione energetica globale
$FER_w$	Percentuale di copertura dei fabbisogni di acqua calda sanitaria
$FER_{gl}$	Percentuale di copertura dei fabbisogni di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento
X	Servizio energetico: <div style="display: flex; justify-content: space-between; padding: 0;"> <span>H - Climatizzazione invernale</span> <span>W - Acqua calda sanitaria</span> <span>C - Climatizzazione estiva</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; padding: 0;"> <span>V - ventilazione meccanica</span> <span>L - Illuminazione</span> <span>T - trasporto</span> </div>

### Zona Climatizzata 1

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
$H'_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,328	0,500
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,157	0,040
$EP_{H,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	61,13	64,83
$EP_{C,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	55,84	53,34
$EP_{W,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,01	0,01
$\eta_H$	-	0,829	0,508
$\eta_W$	-	0,000	0,700
$EP_{H,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	23,60	52,05
$EP_{H,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	50,14	75,53
$EP_{H,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	73,74	127,58
$EP_{W,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	6,01	0,00
$EP_{W,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	10,89	0,01
$EP_{W,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	16,90	0,01
$EP_{L,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	4,77	4,77
$EP_{L,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	1,15	1,15
$EP_{L,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	5,92	5,92
$EP_{gl,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	34,37	56,82
$EP_{gl,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	62,18	70,77
$EP_{gl,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	96,56	127,59
$FER_w$	%	61,11	55,00
$FER_{gl}$	%	64,55	55,00