



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI SALERNO

AREA VI - Risorse Strumentali - Uffici Tecnici

Research Fund for Coal and Steel

RFCS-02-2020 Grant Agreement 101034015



DREAMERS

Design REsearch, implementation And Monitoring of Emerging technologies for a new generation of Resilient Steel buildings

REALIZZAZIONE EDIFICIO C3 - Campus di Fisciano

PROGETTO DEFINITIVO

Architettonico	Arch. Roberto Borriello Arch. Vincenzo Paolillo
Sistema di facciata e sistemazione esterne	Arch. Federico Florena (tiarstudio s.r.l.)
Impianti Idrici - Scarico e Antincendio	Ing. Alessandro Vitale Ing. Alfonso Pisano
Impianti Elettrici e Speciali	Ing. Roberto Campagna Ing. Michele Petrocelli
Impianti Meccanici	Ing. Fabrizio Fiorenza Ing. Fabiana Rizzi Ing. Sonia Pisaturo
Consulenza Impianti Meccanici	Ing. Rocco Carfagna Ing. Giuseppe Sorrentino Arch. Aniello De Martino Ing. Valentino Vitale
Impianti Rete Dati	Ing. Salvatore Ferrandino Dott. Vincenzo Agosti
Strutture	Prof. Ing. Vincenzo Piluso Prof. Ing. Massimo Latour Prof. Ing. Elide Nastri Prof. Ing. Gianvittorio Rizzano
Computi e Stime	Arch. Aniello De Martino Geom. Michele Lalopa P.I. Giovanni D'Aniello
Pratiche VV.F., acustica ed ASL	Ing. Carmelo Montefusco
Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e manutenzione opera	Ing. Alfredo Landi
Collaudatore statico e tecnico-amministrativo	Prof. Ing. Rosario Montuori
Responsabile del Procedimento:	Ing. Nicola Galotto

TAVOLA	DESCRIZIONE ELABORATO	SCALA
R-11	RELAZIONE TECNICA EX LEGGE 10/91	-

REV. N	DATA	MOTIVO DELLA EMISSIONE	ELABORATO DA:
--------	------	------------------------	---------------

RIF. PRATICA:	VERIFICA PROGETTO (art. 26 D.Lgs. 50/2016)
DATA: NOVEMBRE 2022	UNITA' DI VERIFICA: Ing. Simona Iannizzaro Geom. Giovanni Soldà



AREA VI - Risorse Strumentali - Uffici Tecnici di Ateneo in possesso del sistema di Gestione per la qualità conforme alla UNI EN ISO 9001:2015
Certificato CSQ n. 0783.2020-6 scadenza 27/07/2023 per l'attività di verifiche sulla progettazione delle opere, ai fini della validazione,
su progetti relativi alla propria stazione appaltante

A TERMINI DI LEGGE IL PRESENTE ELABORATO NON POTRA' ESSERE RIPRODOTTO E COMUNICATO A TERZI SENZA AUTORIZZAZIONE

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

La seguente relazione tecnica contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti. Lo schema di relazione tecnica si riferisce ad un'applicazione integrale del decreto legislativo 192/2005.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di *Fisciano*

Provincia di *Salerno*

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere)

Realizzazione di edificio C3 - Laboratorio Life Science Hub

Edificio pubblico ☒ sì ☐ no

Edificio a uso pubblico ☒ sì ☐ no

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa indicare che è da edificare nel terreno di cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Urbano)
Via Giovanni Paolo II 132, 84084 Fisciano (SA)

Richiesta Permesso di Costruire

n del

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

Zona termica	Classificazione
UFFICI	E.8-Edificio adibito ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili
LABORATORI	E.8-Edificio adibito ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili

Numero delle unità immobiliari: *1*

Committente(i):

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	1637 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	-0,1 °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	30,6 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	2.998,54 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	1.445,84 m ²
Rapporto S/V	0,48 m ⁻¹
Superficie utile climatizzata dell'edificio	552,89 m ²

Valore di progetto della temperatura interna invernale	
UFFICI	21,0 °C
LABORATORI	21,0 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50,0 %
Presenza sistema di contabilizzazione del calore	☒ sì ☐ no

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	2.998,54 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	1.445,84 m ²
Superficie utile climatizzata dell'edificio	552,89 m ²

Valore di progetto della temperatura interna estiva	
UFFICI	26,0 °C
LABORATORI	24,0 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo	☒ sì ☐ no

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m ☐ sì ☒ no

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS), classe: A (min = classe B norma UNI EN 15232)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture ☐ sì ☒ no

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ sì ☒ no

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) ☒ sì ☐ no

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore ☒ sì ☐ no

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo ☒ sì ☐ no

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. ☐ sì ☒ no

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo e definire quale sistema di contabilizzazione è stato utilizzato:

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di 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.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria (%): 99,93
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva (%): 61,06

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S (mq): 390,00
- potenza elettrica (kW): 95,00
- potenza elettrica limite (kW) $P=(1/K)*S$: 21,45

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale ☒ sì ☐ no

Se "no" documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione:

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☒ sì ☐ no

Filtro di sicurezza ☒ sì ☐ no

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ sì ☒ no

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto ☒ sì ☐ no

Pompa di calore

Pompa di calore : ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno): aria/acqua

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro): aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro): acqua

Potenza termica utile riscaldamento: 44,00 kW

Potenza elettrica assorbita: 11,58 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3,800

Coefficiente di prestazione (SPF): ---

Indice di efficienza energetica (EER): 3,500

Pompa di calore ACS

Pompa di calore : ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno): *aria/aria*

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro): *aria*

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro): *aria*

Potenza termica utile riscaldamento: *3,80 kW*

Potenza elettrica assorbita: *0,34 kW*

Coefficiente di prestazione (COP): *11,050*

Coefficiente di prestazione (SPF): *47,052*

Pompa di calore

Pompa di calore : ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno): *aria/acqua*

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro): *aria*

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro): *acqua*

Potenza termica utile riscaldamento: *121,00 kW*

Potenza elettrica assorbita: *31,84 kW*

Coefficiente di prestazione (COP): *3,800*

Coefficiente di prestazione (SPF): *---*

Indice di efficienza energetica (EER): *3,500*

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

Tipo di conduzione invernale prevista: *Impianto funzionante ad orario lavorativo*

Tipo di conduzione estiva prevista: *Impianto funzionante ad orario lavorativo*

Sistema di gestione dell'impianto termico: *Impianto di regolazione Climatica e supervisione da remoto*

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

Centralina climatica, numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore:

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari: *Termostato ambiente installato in ognuno dei locali dell'edificio*

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi, descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Numero di apparecchi (quando applicabile), tipo, potenza termica nominale (quando applicabile)

Piano Primo: Batterie Idroniche da Canale, Potenza nominale media 1,2 kW, 12 apparecchi;

Piano Secondo: Ventilconvettori a Cassetta con diffusione a 4-vie, Potenza Termica 3.8 kW, 10 apparecchi.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali (indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)

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

Addolcitore a scambio di base automatico, di tipo autodisinfettante per il trattamento dell'acqua potabile ad uso tecnologico e di consumo, predisposto per il funzionamento mediante comando temporizzato asservito ad un comando volumetrico per evitare rigenerazioni durante i periodi di massimo consumo.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Tutte le tubazioni costituenti il circuito di distribuzione del Fluido Vettore dovranno essere poste in opera complete di coibentazione realizzata con isolante elastomerico a cellule chiuse con spessori indicati nella tabella sottostante e nelle tavole di progetto, inoltre per quanto concerne le tubazioni e gli organi di intercettazione installati in ambienti esterni la coibentazione sarà protetta con carter realizzati in lamierino di alluminio e fissati con collegamenti meccanici in modo da garantire l'impermeabilità del rivestimento.

SPESSORI MINIMI ISOLAMENTO				
Caratteristica Materiale		AMBIENTE DI INSTALLAZIONE		
Conducibilità Termica [W/mq*°C]	Diametro Esterno Tubo [mm]	Ambiente Esterno Non Riscaldato	Ambiente Interno Riscaldato	Ambiente Interno Non Riscaldato
0.036	< 20	17.0	5.1	8.5
	20-39	25.0	7.5	12.5
	40-59	34.0	10.2	17.0
	60-79	43.0	12.9	21.0
	80-99	47.0	14.1	23.5
	> 100	52.0	15.6	26.0
0.038	< 20	18.0	5.4	9.0
	20-39	28.0	8.4	14.0
	40-59	37.0	11.0	18.5
	60-79	46.0	13.8	23.0
	80-99	51.0	15.3	25.5
	> 100	56.0	16.8	28.0
0.04	< 20	20.0	6.0	10.0
	20-39	30.0	9.0	15.0
	40-59	40.0	12.0	20.0
	60-79	50.0	15.0	25.0
	80-99	55.0	16.5	27.5
	> 100	60.0	18.0	30.0

i) Schemi funzionali degli impianti termici

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e la potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo dei 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

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali e schemi funzionali in allegato

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito **“edificio ad energia quasi zero”** in quanto sono contemporaneamente rispettati:

- tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
- gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Verifica termoigrometrica
(vedi allegati alla presente relazione)

UFFICI

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	2,50	h^{-1}
Portata d'aria di ricambio (G)	2.378,62	m^3/h

LABORATORI

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	6,00	h^{-1}
Portata d'aria di ricambio (G)	5.690,22	m^3/h

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in $\text{kWh}/\text{m}^2\text{anno}$, così come definiti al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

- H'_T : coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789): **0,39 $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$** ;

$H'_{T,L}$: coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 appendice A all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005): **0,58 $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$** ;

Verifica $H'_T < H'_{T,L}$ **POSITIVA**

$A_{\text{sol,est}} / A_{\text{sup utile}} = \mathbf{0,038} < (A_{\text{sol,est}} / A_{\text{sup utile}})_{\text{limite}} = \mathbf{0,040}$ (Tabella 11 appendice A all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005)

- $EP_{H,nd}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio: **54,41 $\text{kWh}/\text{m}^2\text{anno}$** ;

$EP_{H,nd,limite}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di riferimento: **57,92 kWh/m²anno**;

Verifica $EP_{H,nd} < EP_{H,nd,limite}$ **POSITIVA**

- $EP_{C,nd}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio (compreso l'eventuale controllo dell'umidità): **27,90 kWh/m²anno**;

$EP_{C,nd,limite}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità): **41,17 kWh/m²anno**;

Verifica $EP_{C,nd} < EP_{C,nd,limite}$ **POSITIVA**

- $EP_{gl} = EP_H + EP_W + EP_V + EP_C + EP_L + EP_T$: indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria); questo indice può essere espresso in energia primaria totale ($EP_{gl,tot}$) e in energia primaria non rinnovabile ($EP_{gl,nren}$)

$EP_{gl,tot}$: indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria totale): **280,99 kWh/m²anno**;

$EP_{gl,tot,limite}$: indice della prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento (Energia primaria totale): **380,01 kWh/m²anno**;

Verifica $EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,limite}$ **POSITIVA**

- η_H : efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento: ---;
 $\eta_{H,limite}$ efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento: **13,8693**;
- η_C : efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità): **0,1648**;
 $\eta_{C,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità): **0,1633**;

Verifica $\eta_C > \eta_{C,limite}$ **POSITIVA**

- η_W : efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria: **0,8553**;
 $\eta_{W,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento: **0,5349**;

Verifica $\eta_W > \eta_{W,limite}$ **POSITIVA**

c) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: *grid connected*
- tipo moduli: *silicio monocristallino*
- tipo installazione: *integrati*
- tipo supporto: *altro*
- inclinazione (°) e orientamento: *0° SUD-OVEST*
- potenza installata: *95,00 kW*

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: **74,33 %**

d) Consuntivo energia

- energia consegnata o fornita ($E_{p,del}$): **55.205 kWh**
- energia rinnovabile ($E_{p,gl,ren}$): **100.119 kWh**
- energia esportata ($E_{p,exp}$): **19.693 kWh**
- energia rinnovabile in situ: **86.813 kWh**
- fabbisogno annuale globale di energia primaria ($E_{p,gl,tot}$): **155.358 kWh**

e) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

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 (obbligatoria)

- ☐ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione 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 degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i)' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
- ☒ 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 condensazioni interstiziali
- ☒ 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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto , iscritto a provincia di n° iscrizione essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo 192/2005

Dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto legislativo 192/2005 nonché nel decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) 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;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

La presente relazione tecnica è resa, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013

Data

A. CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

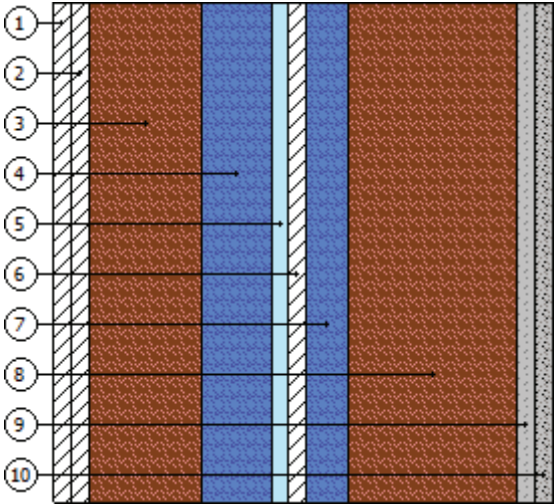
M01

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Knauf GKB	1,3		16,000	660	19	0,063
2	Knauf GKB	1,3		16,000	660	19	0,063
3	Naturboard Silence 80 mm	8,0		0,425	70	193	2,353
4	Aria intercapedine flusso orizzontale 50 mm	5,0		5,423	1	193	0,184
5	Knauf Diamant	1,3		20,000	1.000	19	0,050
6	Knauf GKB con barriera al vapore	1,3		16,000	680	0	0,063
7	Aria intercapedine flusso orizzontale 30 mm	3,0		5,423	1	193	0,184
8	Naturboard Silence 120 mm	12,0		0,283	70	193	3,534
9	Rasante Collante per Cappotto SM700	1,3	0,540		1.400	18	0,023
10	Knauf Aquapanel Cement Board Outdoor	1,3		28,000	1.150	3	0,036
Spessore totale		35,5					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,149	Resistenza termica totale	6,722

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza [W/m²K]	0,149
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	0,308
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{ie} [W/m²K]	0,043
Valore limite [W/m²K]	0,100
Sfasamento [h]	8,725
Smorzamento	0,288
Capacità termica [kJ/m²K]	18,778

Massa superficiale: 83,47 kg/m²



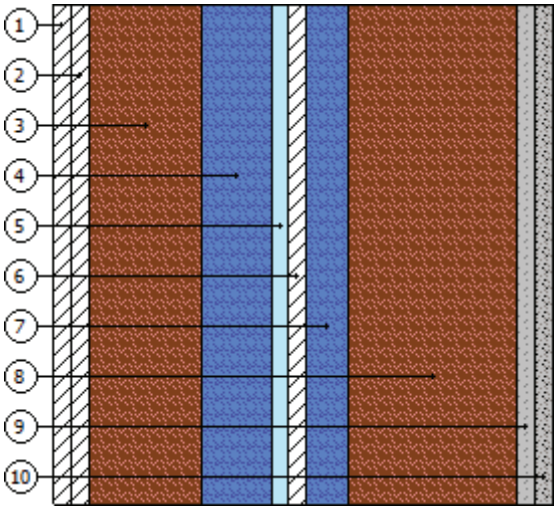
M01

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Knauf GKB	1,3		16,000	660	19	0,063
2	Knauf GKB	1,3		16,000	660	19	0,063
3	Naturboard Silence 80 mm	8,0		0,425	70	193	2,353
4	Aria intercapedine flusso orizzontale 50 mm	5,0		5,423	1	193	0,184
5	Knauf Diamant	1,3		20,000	1.000	19	0,050
6	Knauf GKB con barriera al vapore	1,3		16,000	680	0	0,063
7	Aria intercapedine flusso orizzontale 30 mm	3,0		5,423	1	193	0,184
8	Naturboard Silence 120 mm	12,0		0,283	70	193	3,534
9	Rasante Collante per Cappotto SM700	1,3	0,540		1.400	18	0,023
10	Knauf Aquapanel Cement Board Outdoor	1,3		28,000	1.150	3	0,036
Spessore totale		35,5					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,149	Resistenza termica totale	6,722

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza [W/m²K]	0,149
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	0,177
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,043
Valore limite [W/m²K]	0,100
Sfasamento [h]	8,725
Smorzamento	0,288
Capacità termica [kJ/m²K]	18,778

Massa superficiale: 83,47 kg/m²



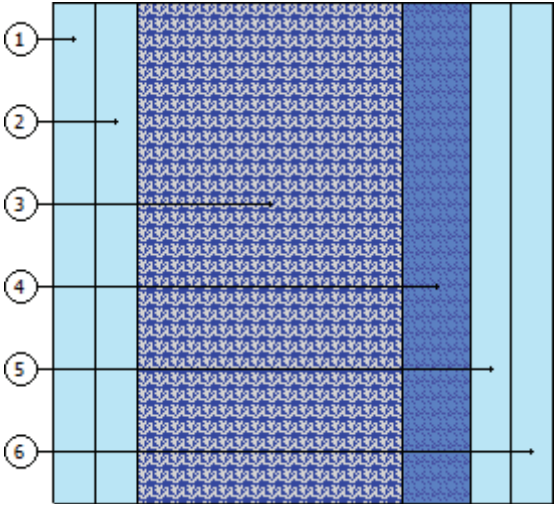
M02

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Knauf Diamant	1,3		20,000	1.000	19	0,050
2	Knauf Diamant	1,3		20,000	1.000	19	0,050
3	Knauf Ekovetro	8,0	0,035		21	193	2,286
4	Aria intercapedine flusso orizzontale 20 mm	2,0		5,423	1	193	0,184
5	Knauf Diamant	1,3		20,000	1.000	19	0,050
6	Knauf Diamant	1,3		20,000	1.000	19	0,050
Spessore totale		15,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,130
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,341	Resistenza termica totale	2,930

Struttura verticale interna	
Trasmittanza [W/m²K]	0,341
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	0,308
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{ie} [W/m²K]	0,315
Valore limite [W/m²K]	---
Sfasamento [h]	2,563
Smorzamento	0,922
Capacità termica [kJ/m²K]	24,729

Massa superficiale: 51,70 kg/m²



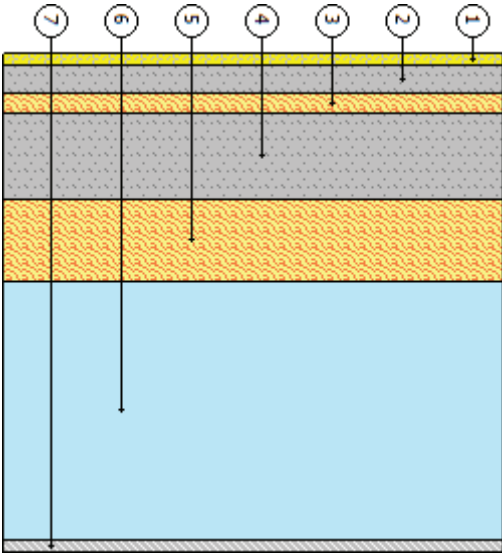
Solaio interp. FD

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	2,0	1,470		1.700	28	0,014
2	Massetto in calcestruzzo alleggerito (1600 kg/m³)	4,3	1,080		1.600	2	0,040
3	Pannello in lana di roccia	3,0	0,035		100	193	0,857
4	Calcestruzzo (1800 kg/m³) - Media densità	13,5	1,150		1.800	2	0,117
5	Pannello in lana di roccia	12,5	0,035		100	193	3,571
6	Aria controsoffitto	40,0		2.127,659	1	193	0,000
7	Cartongesso (700 kg/m³)	2,0		10,000	700	19	0,100
Spessore totale		77,3					

		Resistenza superficiale interna	0,170
		Resistenza superficiale esterna	0,170
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,198	Resistenza termica totale	5,040

Struttura orizzontale interna	
Trasmittanza [W/m²K]	0,198
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	0,218
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_E [W/m²K]	0,007
Valore limite [W/m²K]	---
Sfasamento [h]	13,846
Smorzamento	0,036
Capacità termica [kJ/m²K]	56,614

Massa superficiale: 375,70 kg/m²



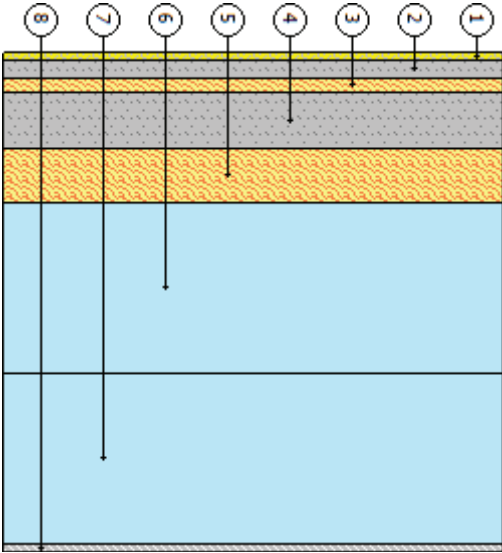
Solaio pilotis

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	2,0	1,470		1.700	28	0,014
2	Massetto in calcestruzzo alleggerito (1600 kg/m³)	4,3	1,080		1.600	2	0,040
3	Pannello in lana di roccia	3,0	0,035		100	193	0,857
4	Calcestruzzo (1800 kg/m³) - Media densità	13,5	1,150		1.800	2	0,117
5	Pannello in lana di roccia	12,5	0,035		100	193	3,571
6	Aria controsoffitto	40,0		2.127,659	1	193	0,000
7	Aria controsoffitto	40,0		2.127,659	1	193	0,000
8	Cartongesso (700 kg/m³)	2,0		10,000	700	19	0,100
Spessore totale		117,3					

		Resistenza superficiale interna	0,170
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,204	Resistenza termica totale	4,910

Basamento	
Trasmittanza [W/m²K]	0,204
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	0,218
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,008
Valore limite [W/m²K]	0,180
Sfasamento [h]	13,285
Smorzamento	0,038
Capacità termica [kJ/m²K]	56,630

Massa superficiale: 376,10 kg/m²



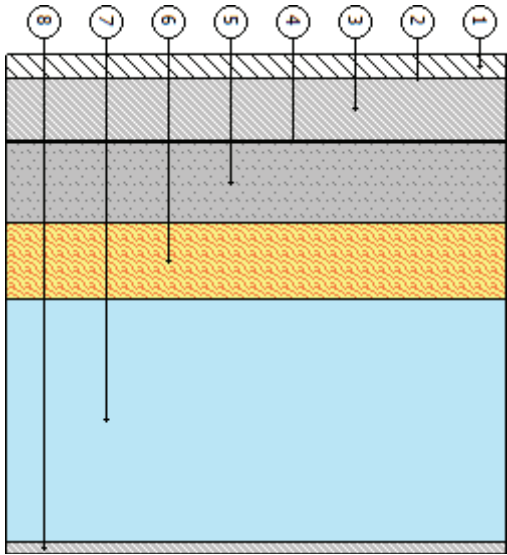
Copertura

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Cls e ghiaia ("sasso lavato")	4,0	0,330		1.200	3	0,121
2	PVC sp. 1,2 mm	0,1	0,150		1.400	0	0,008
3	Massetto alleggerito con polistirolo (80%)	10,0	0,104		350	3	0,962
4	Barriera al vapore	0,4	0,500		1.000	0	0,007
5	Calcestruzzo (1800 kg/m³) - Media densità	13,5	1,150		1.800	2	0,117
6	Pannello in lana di roccia	12,5	0,035		100	193	3,571
7	Aria controsoffitto	40,0		2.127,659	1	193	0,000
8	Cartongesso (700 kg/m³)	2,0		10,000	700	19	0,100
Spessore totale		82,5					

		Resistenza superficiale interna	0,100
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,199	Resistenza termica totale	5,027

Copertura	
Trasmittanza [W/m²K]	0,199
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	0,275
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,009
Valore limite [W/m²K]	0,180
Sfasamento [h]	13,275
Smorzamento	0,046
Capacità termica [kJ/m²K]	17,679

Massa superficiale: 358,08 kg/m²



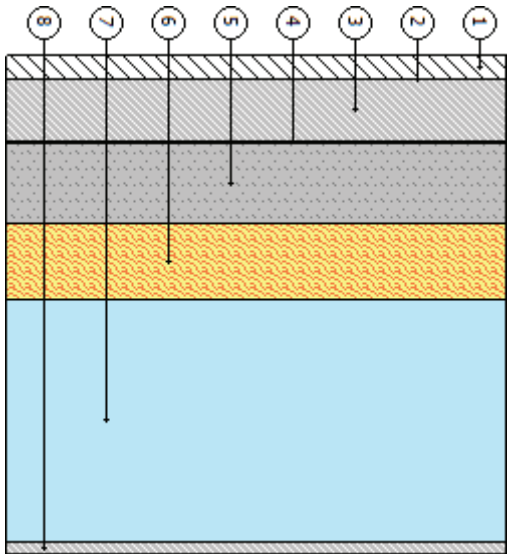
Copertura

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Cls e ghiaia ("sasso lavato")	4,0	0,330		1.200	3	0,121
2	PVC sp. 1,2 mm	0,1	0,150		1.400	0	0,008
3	Massetto alleggerito con polistirolo (80%)	10,0	0,104		350	3	0,962
4	Barriera al vapore	0,4	0,500		1.000	0	0,007
5	Calcestruzzo (1800 kg/m³) - Media densità	13,5	1,150		1.800	2	0,117
6	Pannello in lana di roccia	12,5	0,035		100	193	3,571
7	Aria controsoffitto	40,0		2.127,659	1	193	0,000
8	Cartongesso (700 kg/m³)	2,0		10,000	700	19	0,100
Spessore totale		82,5					

		Resistenza superficiale interna	0,100
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,199	Resistenza termica totale	5,027

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza [W/m²K]	0,199
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,009
Valore limite [W/m²K]	0,180
Sfasamento [h]	13,275
Smorzamento	0,046
Capacità termica [kJ/m²K]	17,679

Massa superficiale: 358,08 kg/m²



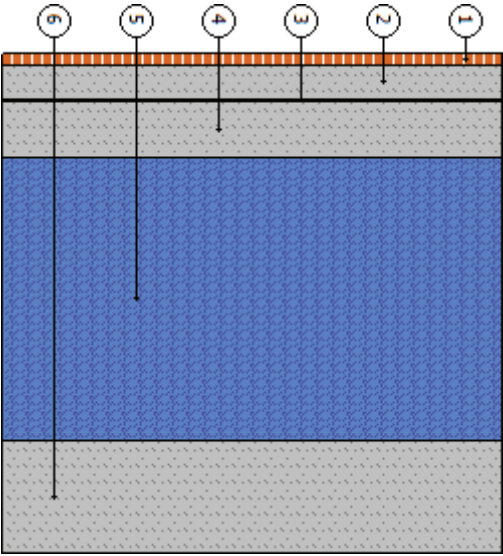
Basamento

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Pavimentazione esterna - klinker	2,0	0,700		1.500	28	0,029
2	Massetto in calcestruzzo alleggerito (1600 kg/m³)	6,0	1,080		1.600	2	0,056
3	Barriera al vapore	0,4	0,500		1.000	0	0,007
4	Calcestruzzo (1800 kg/m³) - Media densità	10,0	1,150		1.800	2	0,087
5	Aria intercapedine flusso discendente 500 mm	50,0		4,293	1	193	0,233
6	Calcestruzzo (2400 kg/m³) - Alta densità	20,0	2,000		2.400	1	0,100
Spessore totale		88,4					

		Resistenza superficiale interna	0,170
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	1,387	Resistenza termica totale	0,721

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza [W/m²K]	1,387
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	0,463
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{ie} [W/m²K]	0,170
Valore limite [W/m²K]	0,180
Sfasamento [h]	12,647
Smorzamento	0,123
Capacità termica [kJ/m²K]	58,125

Massa superficiale: 790,12 kg/m²



B. CHIUSURE TECNICHE

B.1. Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti

Descrizione	A_g m ²	A_f m ²	l_g m	U_g W/m ² K	U_f W/m ² K	Ψ W/mK	U_w W/m ² K	$U_{w,corr}$ W/m ² K	U_{lim} W/m ² K	Classe perm.
F1 - 1,20 x 3,30	3,14	0,82	10,21	0,60	1,70	0,08	1,04	1,04	---	0
F1 - 1,20 x 3,30	3,14	0,82	10,21	0,60	1,70	0,08	1,04	1,04	---	0
F2 - 2,30 x 3,30	5,97	1,62	20,02	0,60	1,70	0,08	1,05	1,05	---	0
F3 - 1,80 x 3,30	4,45	1,49	18,02	0,60	1,70	0,08	1,12	1,12	---	0
F4 - 3,60 x 3,30	9,41	2,47	30,63	0,60	1,70	0,08	1,04	1,04	---	0
F5 - 4,80 x 3,30	13,06	2,78	35,43	0,60	1,70	0,08	0,97	0,97	---	0
F6 - 1,85 x 3,30	5,26	0,85	9,62	0,60	1,70	0,08	0,88	0,88	---	0
F7 - 0,70 x 3,30	1,66	0,65	7,32	0,60	1,70	0,08	1,16	1,16	---	0
F9 - 7,83 x 3,30	20,22	5,62	69,19	0,60	1,70	0,08	1,05	1,05	---	0
F10 - 2,40 x 3,30	6,45	1,47	16,64	0,60	1,70	0,08	0,97	0,97	---	0
F10 - 2,40 x 3,30	6,45	1,47	16,64	0,60	1,70	0,08	0,97	0,97	---	0
F11 - 3,00 x 3,30	7,58	2,32	28,23	0,60	1,70	0,08	1,09	1,09	---	0
F12 - 0,73 x 3,30	1,66	0,65	7,32	0,60	1,70	0,08	1,16	1,16	---	0
F13 - 4,45 x 3,30	11,48	3,21	39,44	0,60	1,70	0,08	1,06	1,06	---	0
F13 - 4,33 x 2,03	10,89	3,40	38,26	0,60	1,70	0,08	1,08	1,08	---	0
F14 - 2,40 x 2,03	3,83	1,04	11,56	0,60	1,70	0,08	1,03	1,03	---	0

B.2. Fattore di trasmissione solare totale

Descrizione	Orientamento	g_{gl+sh} [-]	$g_{gl+sh,lim}$ [-]
F1 - 1,20 x 3,30	Verticale	0,15	0,35
F2 - 2,30 x 3,30	Verticale	0,15	0,35
F3 - 1,80 x 3,30	Verticale	0,15	0,35
F4 - 3,60 x 3,30	Verticale	0,15	0,35
F5 - 4,80 x 3,30	Verticale	0,15	0,35
F6 - 1,85 x 3,30	Verticale	0,15	0,35
F7 - 0,70 x 3,30	Verticale	0,45	0,35
F9 - 7,83 x 3,30	Verticale	0,15	0,35
F10 - 2,40 x 3,30	Verticale	0,15	0,35
F11 - 3,00 x 3,30	Verticale	0,15	0,35

Legenda

A_g	Area del vetro
A_f	Area del telaio
l_g	Perimetro della superficie vetrata
U_g	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
U_f	Trasmittanza termica del telaio
Ψ	Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
U_w	Trasmittanza termica totale del serramento
$U_{w,corr}$	Trasmittanza termica ridotta del serramento comprensiva delle chiusure opache
U^*	Trasmittanza comprensiva dell'effetto degli ambienti adiacenti (da confrontare con il limite)
U_{lim}	Trasmittanza limite
g_{gl+sh}	Fattore di trasmissione solare totale
$g_{gl+sh,lim}$	Fattore di trasmissione solare totale limite

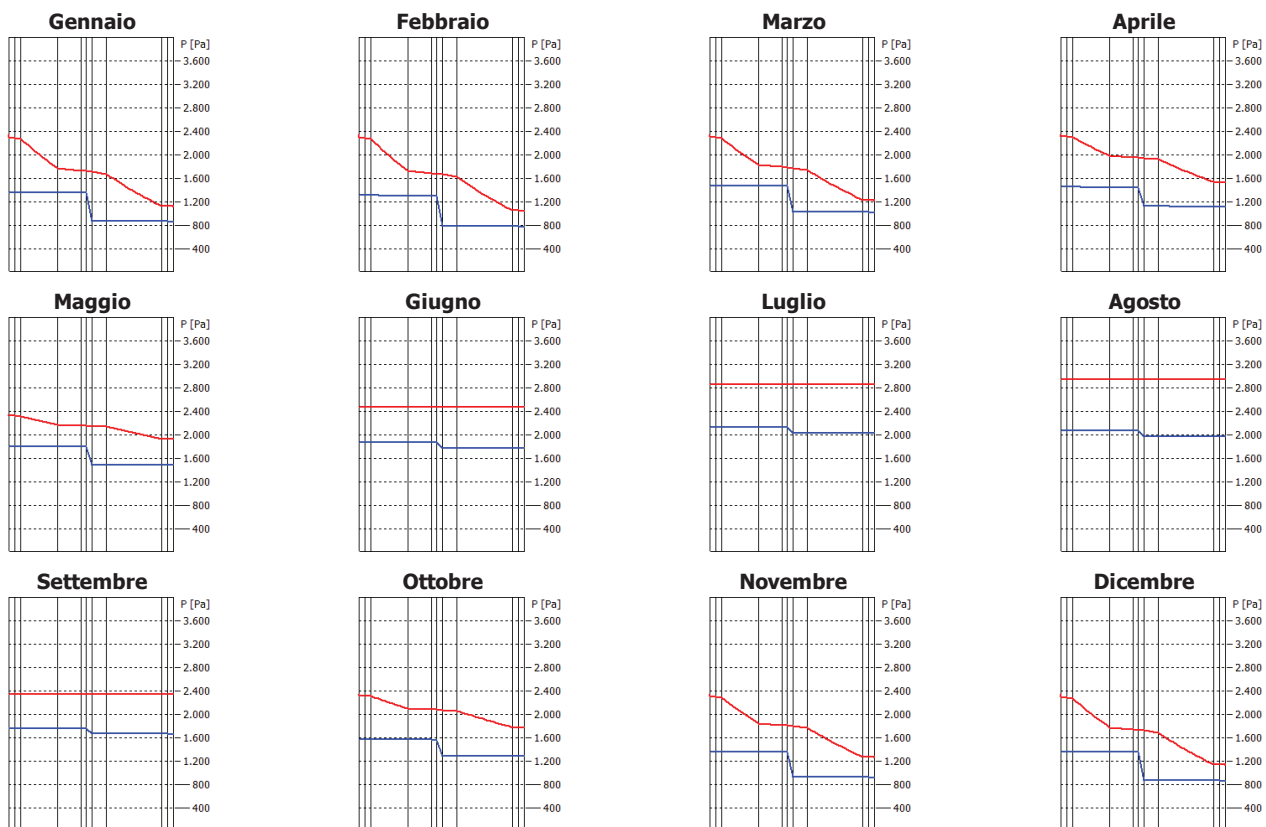
C. VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Il calcolo delle pressioni parziali di vapore è effettuato secondo il criterio delle classi di concentrazione

M01

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	μ	Spessore [cm]	R [m²K/W]
1	Knauf GKB	10,0	1,3	0,063
2	Knauf GKB	10,0	1,3	0,063
3	Naturboard Silence 80 mm	1,0	8,0	2,353
4	Aria intercapedine flusso orizzontale 50 mm	1,0	5,0	0,184
5	Knauf Diamant	10,0	1,3	0,050
6	Knauf GKB con barriera al vapore	3.700,0	1,3	0,063
7	Aria intercapedine flusso orizzontale 30 mm	1,0	3,0	0,184
8	Naturboard Silence 120 mm	1,0	12,0	3,534
9	Rasante Collante per Cappotto SM700	11,0	1,3	0,023
10	Knauf Aquapanel Cement Board Outdoor	66,0	1,3	0,036
Resistenza superficiale interna				0,130
Resistenza superficiale esterna				0,040
Totale			35,5	6,722

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{Rsi,min}	g _c [kg/m²]	M _a [kg/m²]
Gennaio	20,0	1.360	8,6	856	19,6	15,0	0,5584	0,0000	0,0000
Febbraio	20,0	1.310	7,6	770	19,5	14,4	0,5470	0,0000	0,0000
Marzo	20,0	1.475	9,9	1.016	19,6	16,2	0,6265	0,0000	0,0000
Aprile	20,0	1.452	13,3	1.114	19,8	16,0	0,4002	0,0000	0,0000
Maggio	18,0	1.585	16,9	1.485	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	20,9	1.872	20,9	1.772	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	23,3	2.131	23,3	2.031	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	23,8	2.072	23,8	1.972	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	20,0	1.764	20,0	1.664	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	18,0	1.383	15,6	1.283	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Novembre	20,0	1.359	10,4	918	19,6	15,0	0,4743	0,0000	0,0000
Dicembre	20,0	1.356	8,8	858	19,6	14,9	0,5462	0,0000	0,0000



fRsi Struttura: 0,9635

La struttura non presenta rischi di formazione muffe.

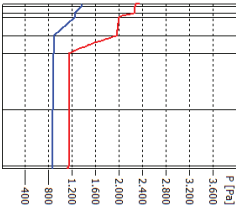
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Solaio pilotis

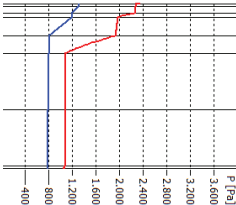
N	Descrizione dall'alto verso il basso	μ	Spessore [cm]	R [m²K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	7,0	2,0	0,014
2	Massetto in calcestruzzo alleggerito (1600 kg/m³)	100,0	4,3	0,040
3	Pannello in lana di roccia	1,0	3,0	0,857
4	Calcestruzzo (1800 kg/m³) - Media densità	100,0	13,5	0,117
5	Pannello in lana di roccia	1,0	12,5	3,571
6	Aria controsoffitto	1,0	40,0	0,000
7	Aria controsoffitto	1,0	40,0	0,000
8	Cartongesso (700 kg/m³)	10,0	2,0	0,100
Resistenza superficiale interna				0,170
Resistenza superficiale esterna				0,040
Totale			117,3	4,910

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{Rsi,min}	g _c [kg/m²]	M _a [kg/m²]
Gennaio	20,0	1.360	8,6	856	19,4	15,0	0,5584	0,0000	0,0000
Febbraio	20,0	1.310	7,6	770	19,4	14,4	0,5470	0,0000	0,0000
Marzo	20,0	1.475	9,9	1.016	19,5	16,2	0,6265	0,0000	0,0000
Aprile	20,0	1.452	13,3	1.114	19,7	16,0	0,4002	0,0000	0,0000
Maggio	18,0	1.585	16,9	1.485	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	20,9	1.872	20,9	1.772	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	23,3	2.131	23,3	2.031	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	23,8	2.072	23,8	1.972	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	20,0	1.764	20,0	1.664	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	18,0	1.383	15,6	1.283	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Novembre	20,0	1.359	10,4	918	19,5	15,0	0,4743	0,0000	0,0000
Dicembre	20,0	1.356	8,8	858	19,4	14,9	0,5462	0,0000	0,0000

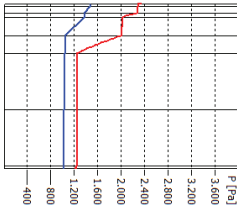
Gennaio



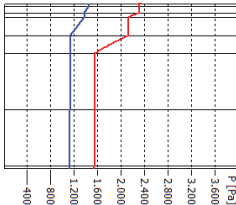
Febbraio



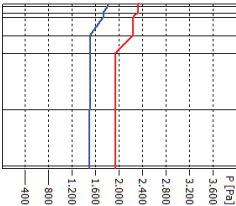
Marzo



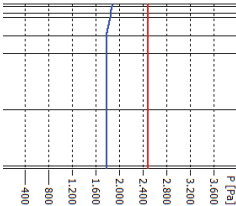
Aprile



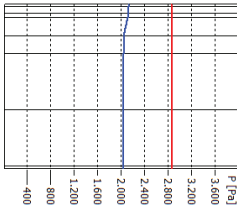
Maggio



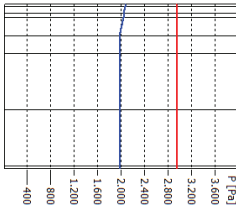
Giugno



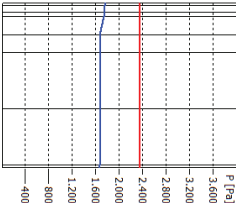
Luglio



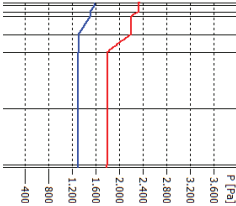
Agosto



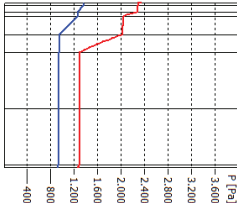
Settembre



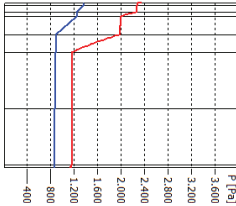
Ottobre



Novembre



Dicembre



f_{Rsi} Struttura: 0,9499

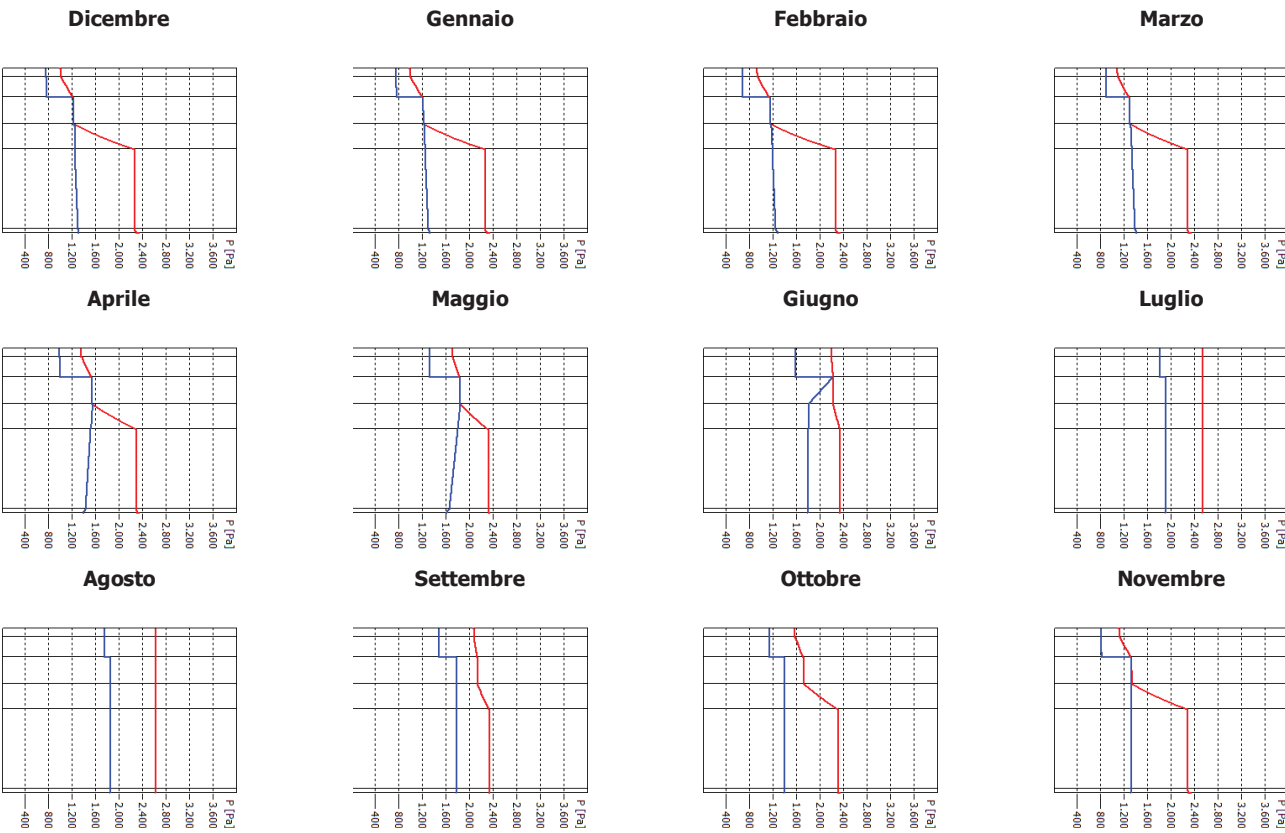
La struttura non presenta rischi di formazione muffe.

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Copertura

N	Descrizione dall'alto verso il basso	μ	Spessore [cm]	R [m²K/W]
1	Cls e ghiaia ("sasso lavato")	60,0	4,0	0,121
2	PVC sp. 1,2 mm	10.000,0	0,1	0,008
3	Massetto alleggerito con polistirolo (80%)	60,0	10,0	0,962
4	Barriera al vapore	570.000,0	0,4	0,007
5	Calcestruzzo (1800 kg/m³) - Media densità	100,0	13,5	0,117
6	Pannello in lana di roccia	1,0	12,5	3,571
7	Aria controsoffitto	1,0	40,0	0,000
8	Cartongesso (700 kg/m³)	10,0	2,0	0,100
Resistenza superficiale interna				0,100
Resistenza superficiale esterna				0,040
Totale			82,5	5,027

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{rsi,min}	g _c [kg/m²]	M _a [kg/m²]
Dicembre	20,0	1.318	6,8	749	19,4	14,5	0,5812	0,0610	0,0610
Gennaio	20,0	1.322	6,6	746	19,4	14,5	0,5913	0,0734	0,1343
Febbraio	20,0	1.282	5,6	671	19,3	14,0	0,5867	0,0797	0,2140
Marzo	20,0	1.417	7,9	888	19,4	15,6	0,6368	0,0830	0,2970
Aprile	20,0	1.386	11,3	977	19,6	15,2	0,4542	-0,1131	0,1839
Maggio	18,0	1.407	14,9	1.307	0,0	0,0	0,0000	-0,1796	0,0043
Giugno	18,9	1.665	18,9	1.565	0,0	0,0	0,0000	-0,0043	0,0000
Luglio	21,3	1.899	21,3	1.799	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	21,8	1.847	21,8	1.747	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	18,0	1.569	18,0	1.469	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	18,0	1.228	13,6	1.128	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Novembre	20,0	1.315	8,4	803	19,4	14,4	0,5202	0,0000	0,0000



f_{rsi} Struttura: 0,9517
La struttura non presenta rischi di formazione muffe.
La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale (inizia a dicembre).
La quantità di condensa massima (a marzo) è di 0,29704 kg/m².
La condensa evapora completamente nei mesi successivi.

Progetto: Realizzazione Edificio C3 (Hub Scienze della Vita)

Committente Università degli Studi di Salerno
Indirizzo Via Giovanni Paolo II, 132, 84084 Fisciano SA
Telefono
E-mail
Calcolo eseguito da Ing. Fabrizio Fiorenza
Commento

Tipo di progetto:

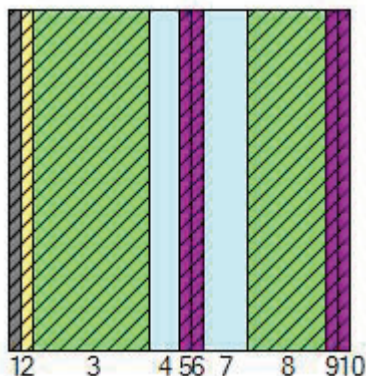
Nuova costruzione

Località: Fisciano (SA)

	Descrizione	Trasmittanza stazionaria [W/m²K]	Trasmittanza periodica [W/m²K]	Rischio muffa superficiale	Rischio condensa interstiziale
1	21 11 - ES01_Parete esterna	0,149	0,042	✓	✓
2	21 11 - ES02_Parapetto	2,453	1,783	✓	✓
3	21 11 - M02_Parete interna	0,341	0,320	✓	○
4	21 11 - Solaio Interpiano FI_UNISA	0,203	0,008	✓	○
5	21 11 - Solaio Interpiano FD_UNISA	0,200	0,010	✓	✓
6	21 11 - Solaio Pilotis_UNISA	0,205	0,011	✓	✓
7	21 11 - Copertura_UNISA	0,201	0,008	✓	✓
8	21 11 - Basamento_UNISA	1,395	0,230	✓	✓

Struttura 1: 21 11 - ES01_Parete esterna

Descrizione struttura



1	CLS	Knauf Aquapanel Cement Board Outdoor
2	INT	Knauf - Rasante per cappotto SM700
3	ISO	Naturboard Silence 120
4	INA	Camera non ventilata
5	VAR	Knauf Diamant
6	VAR	Knauf GKB con barriera al vapore
7	INA	Camera non ventilata
8	ISO	Naturboard Silence 80
9	VAR	Knauf GKB
10	VAR	Knauf GKB

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	S_D [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,013	1150,0	0,350	1000,0	66,0	14,4	0,04	0,83	0,304
2	0,013	1400,0	0,540	1000,0	11,0	17,5	0,02	0,14	0,386
3	0,120	70,0	0,034	1030,0	1,0	8,4	3,53	0,12	0,472
4	0,030	1,0	0,164	1004,2	1,0	0,0	0,18	0,03	0,000
5	0,013	1000,0	0,250	1000,0	10,0	12,5	0,05	0,13	0,250
6	0,013	680,0	0,200	1000,0	3700,0	8,5	0,06	46,25	0,294
7	0,045	1,0	0,246	1004,2	1,0	0,0	0,18	0,05	0,000
8	0,080	70,0	0,034	1030,0	1,0	5,6	2,35	0,08	0,472
9	0,013	660,0	0,200	1000,0	10,0	8,3	0,06	0,13	0,303
10	0,013	660,0	0,200	1000,0	10,0	8,3	0,06	0,13	0,303
							0,13		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduktività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M_s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S_D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Parametri stazionari

Spessore totale	0,350 m
Massa superficiale	83,5 kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	66,0 kg/m²
Resistenza	6,72 m²K/W
Trasmittanza U	0,15 W/m²K

Parametri dinamici

	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica Yie	0,04 W/m²K	0,04 W/m²K
Fattore di attenuazione	0,29	0,28
Sfasamento	8h 43'	8h 58'
Capacità interna	18,8 kJ/m²K	18,8 kJ/m²K
Capacità esterna	34,6 kJ/m²K	33,7 kJ/m²K

Ammettenza interna	1,32 W/m²K	1,33 W/m²K
Ammettenza esterna	2,48 W/m²K	2,41 W/m²K

Verifica trasmittanza

Provincia SALERNO
Comune Fisciano
Gradi giorno 1637
Zona D

Verifica invernale

Trasmittanza 0,149 W/m²K
 Trasmittanza di riferimento 0,29 W/m²K

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione 300,0 W/m² > 290 W/m²

Massa superficiale esclusi intonaci 66,0 kg/m² < 230 kg/m²

Trasmittanza periodica 0,042 W/m²K

Trasmittanza periodica limite 0,1 W/m²K

Verifica inerziale richiesta

Verifica trasmittanza periodica necessaria

Verifica superata

Condizioni esterne e interne

Mese	Temperatura esterna [°C]	Pressione esterna [Pa]	Umidità relativa esterna [%]	Temperatura interna [°C]	Pressione interna [Pa]	Umidità relativa interna [%]
ottobre	15,8	1292	72,0	18,0	1505	73,0
novembre	10,8	938	72,5	20,0	1287	55,1
dicembre	9,4	857	72,7	20,0	1243	53,2
gennaio	9,1	889	76,9	20,0	1283	54,9
febbraio	7,6	785	75,1	20,0	1219	52,2
marzo	10,4	1025	81,3	20,0	1384	59,2
aprile	13,0	1212	81,1	20,0	1502	64,3
maggio	16,7	1430	75,4	18,0	1620	78,5
giugno	20,1	1761	74,7	20,1	1861	78,9
luglio	22,3	2045	76,2	22,3	2145	79,9
agosto	23,3	2097	73,5	23,3	2197	77,1
settembre	20,7	1613	65,9	20,7	1713	70,0

Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali

Fattore di temperatura

Mese	Rischio condensa		Rischio formazione muffe	
	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura
novembre	10,7	-0,010	14,1	0,359
dicembre	10,2	0,074	13,6	0,393
gennaio	10,7	0,142	14,1	0,454
febbraio	9,9	0,182	13,3	0,455
marzo	11,8	0,146	15,2	0,503
aprile	13,1	0,010	16,5	0,503

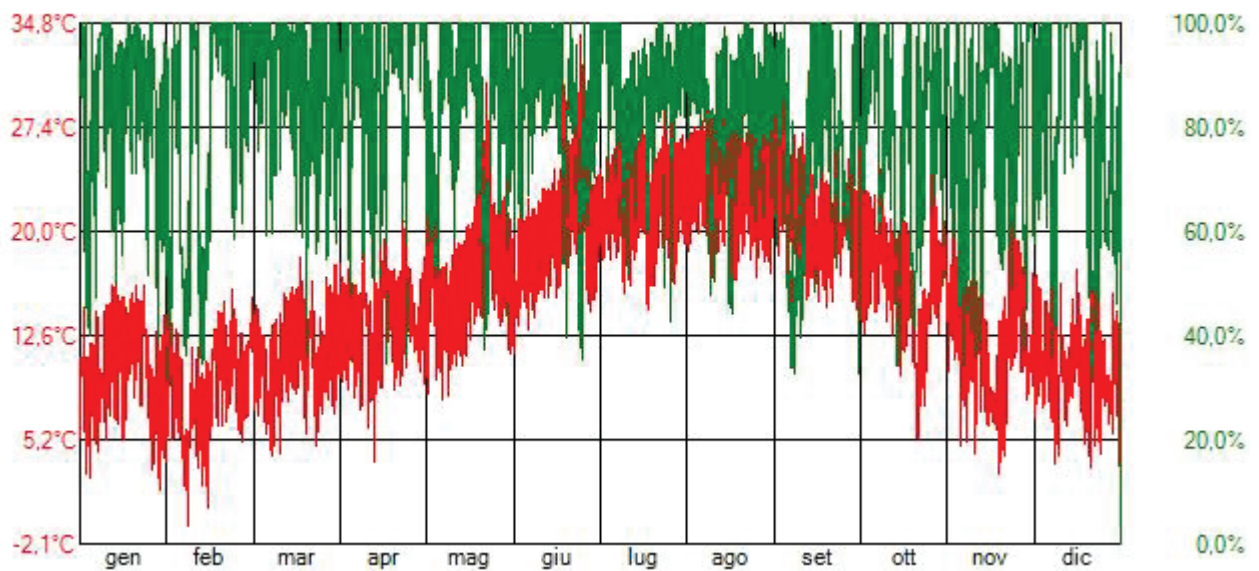
	Rischio condensa	Rischio formazione muffe
Mese critico	febbraio	marzo
Fattore di temperatura	0,182	0,503
Resistenza minima accettabile	0,31 m ² K/W	0,50 m ² K/W
Resistenza dell'elemento	6,72 m ² K/W	
	Verifica superata	

Verifica della condensa interstiziale

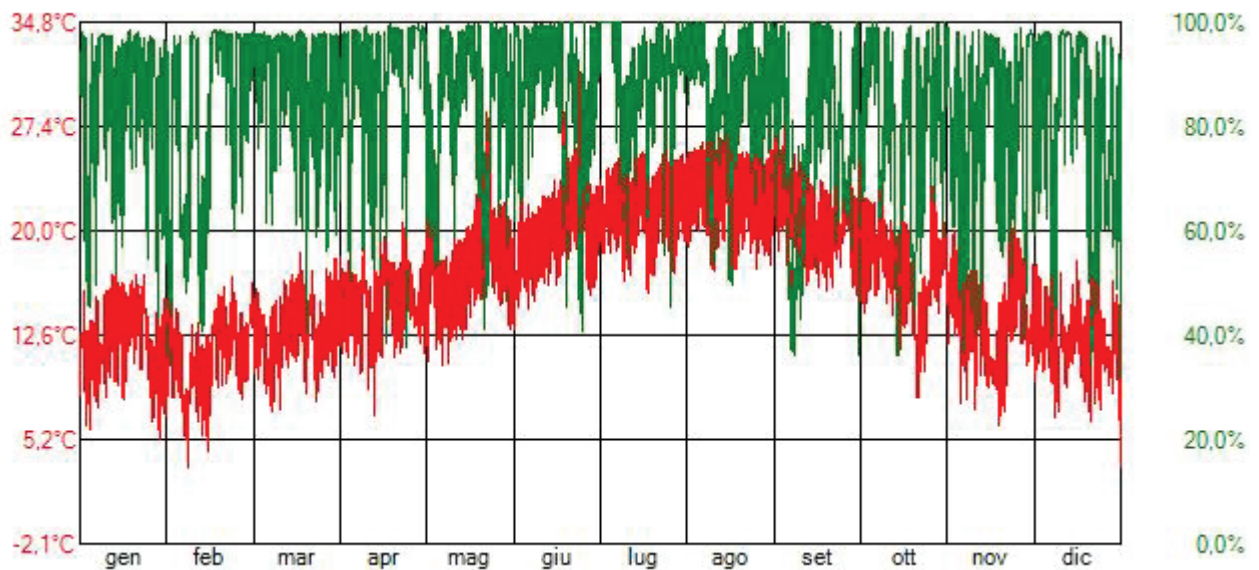
Verifica superata

Verifica oraria della condensa

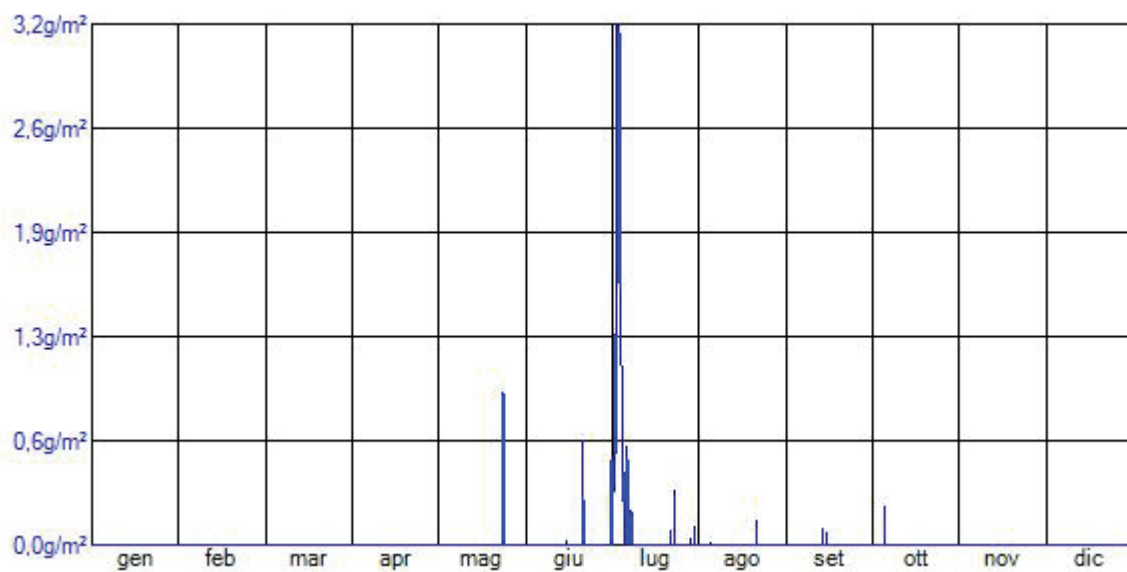
Superficie esterna



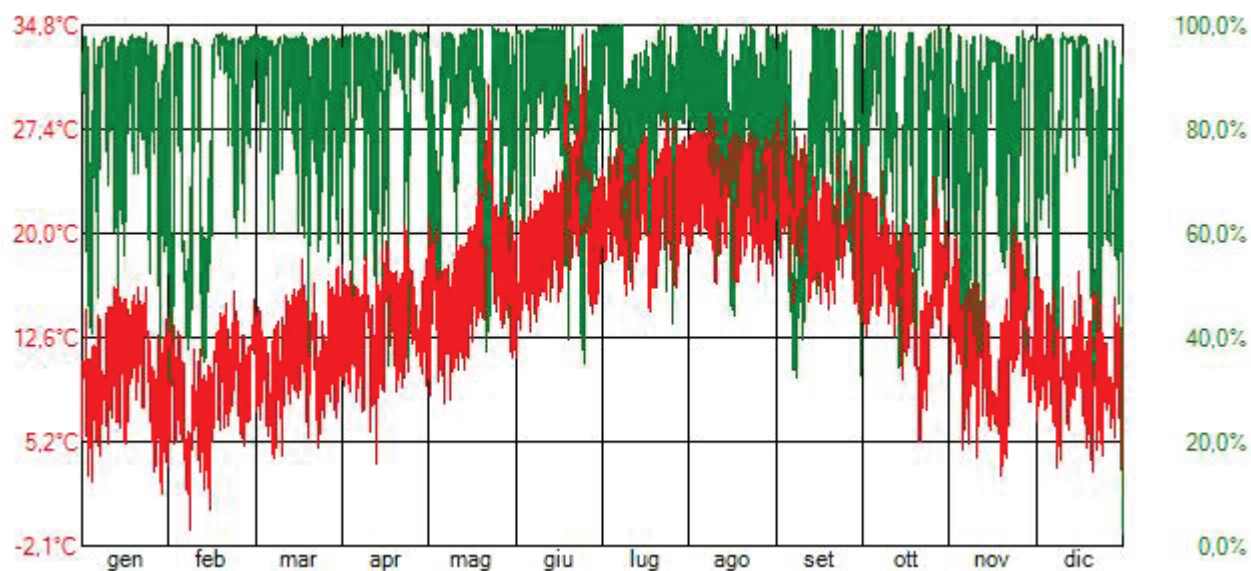
Interfaccia 2 - Temperatura e umidità relativa



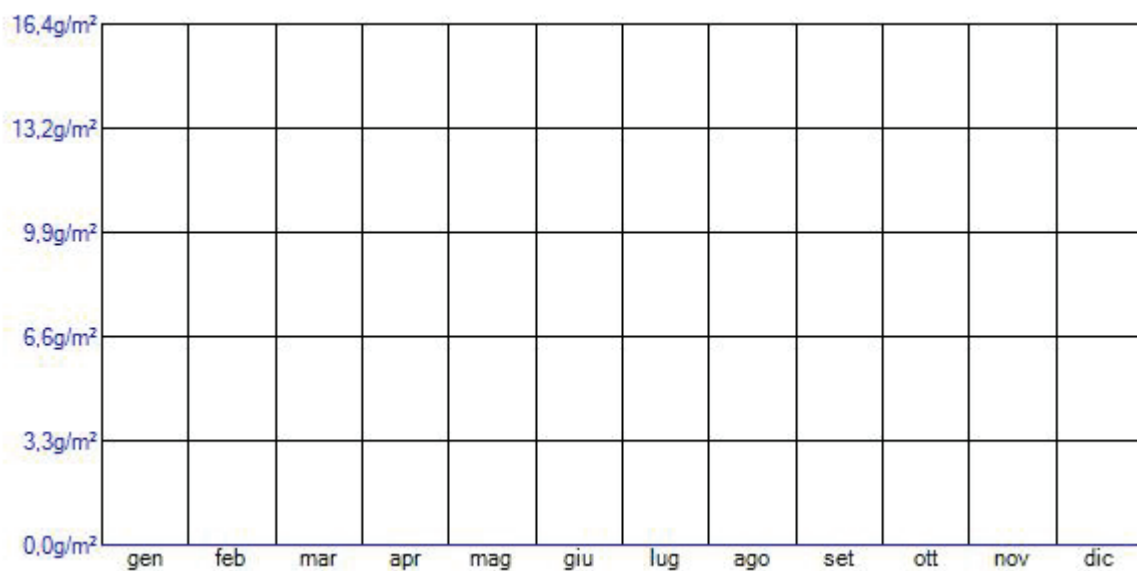
Interfaccia 2 - Condensa accumulata



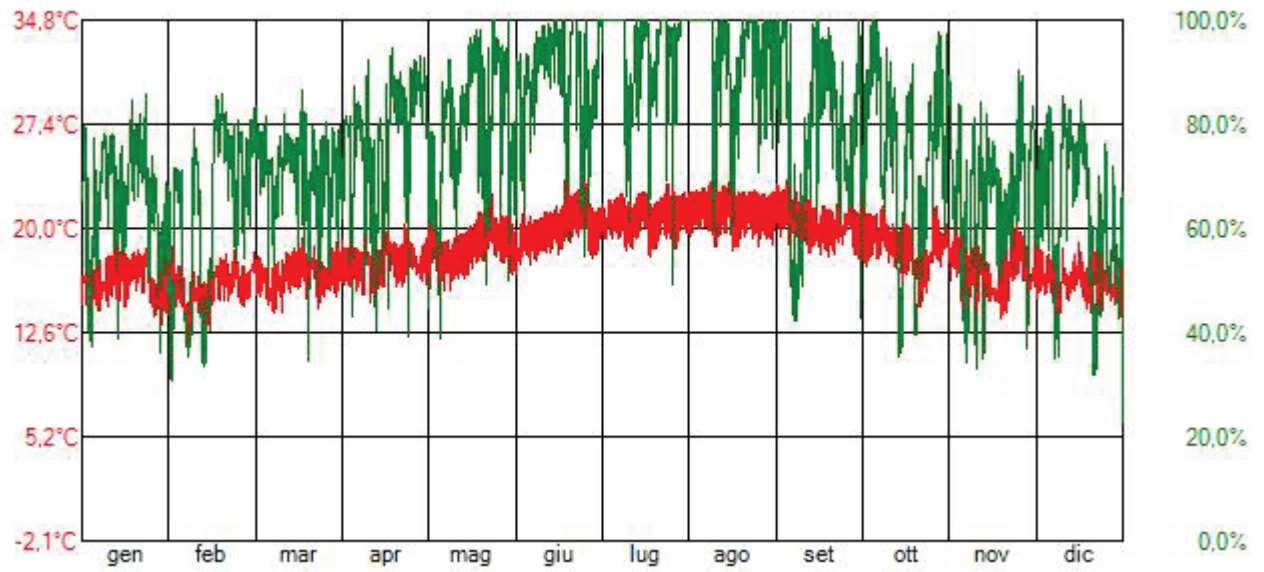
Interfaccia 3 - Temperatura e umidità relativa



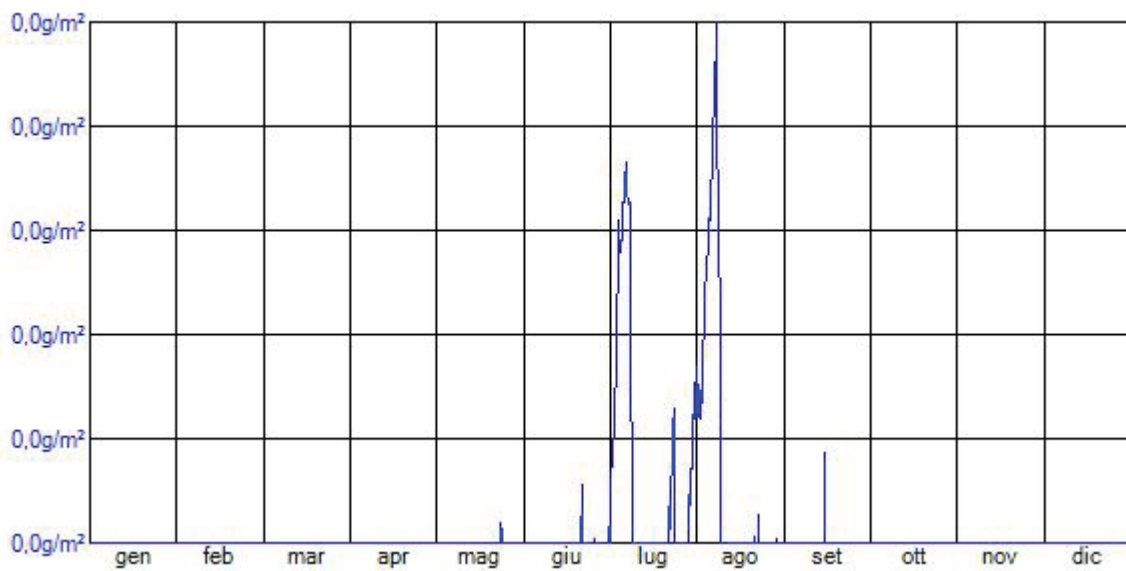
Interfaccia 3 - Condensa accumulata



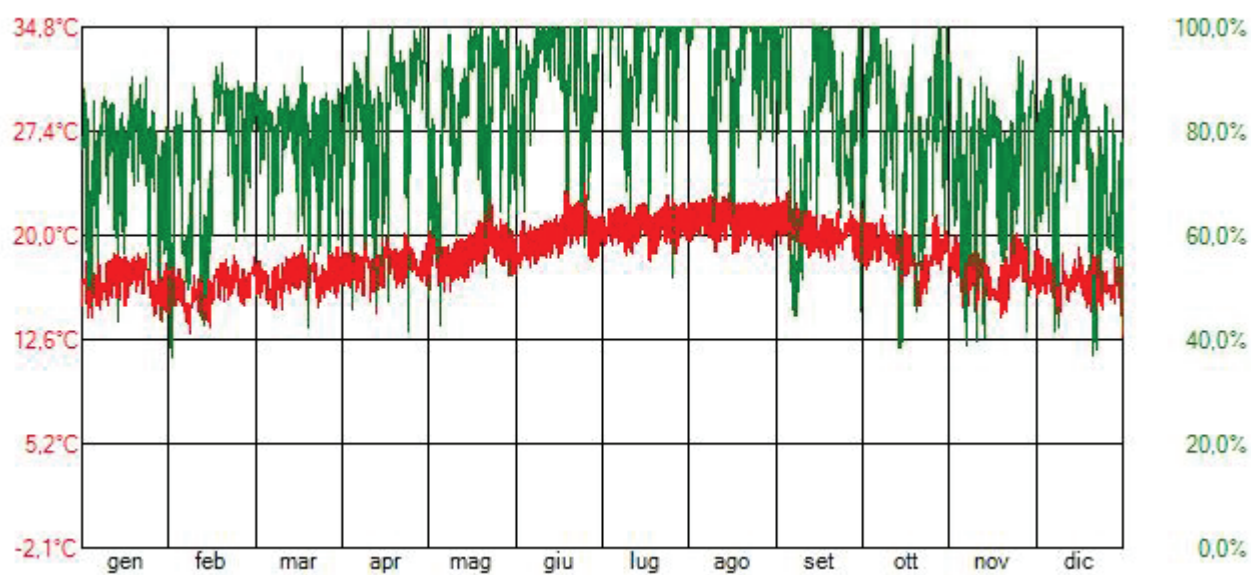
Interfaccia 4 - Temperatura e umidità relativa



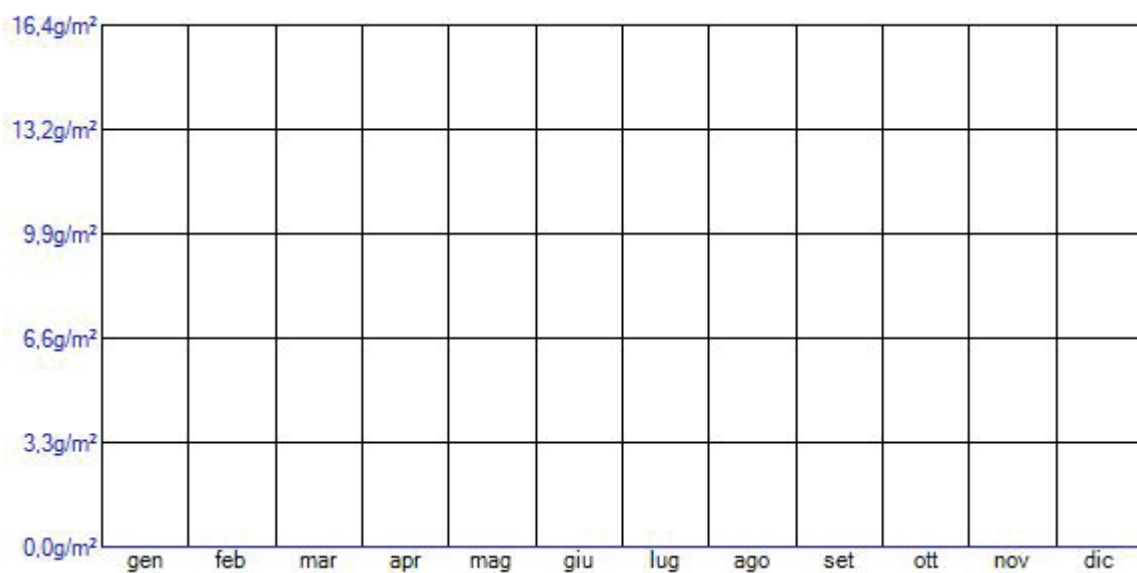
Interfaccia 4 - Condensa accumulata



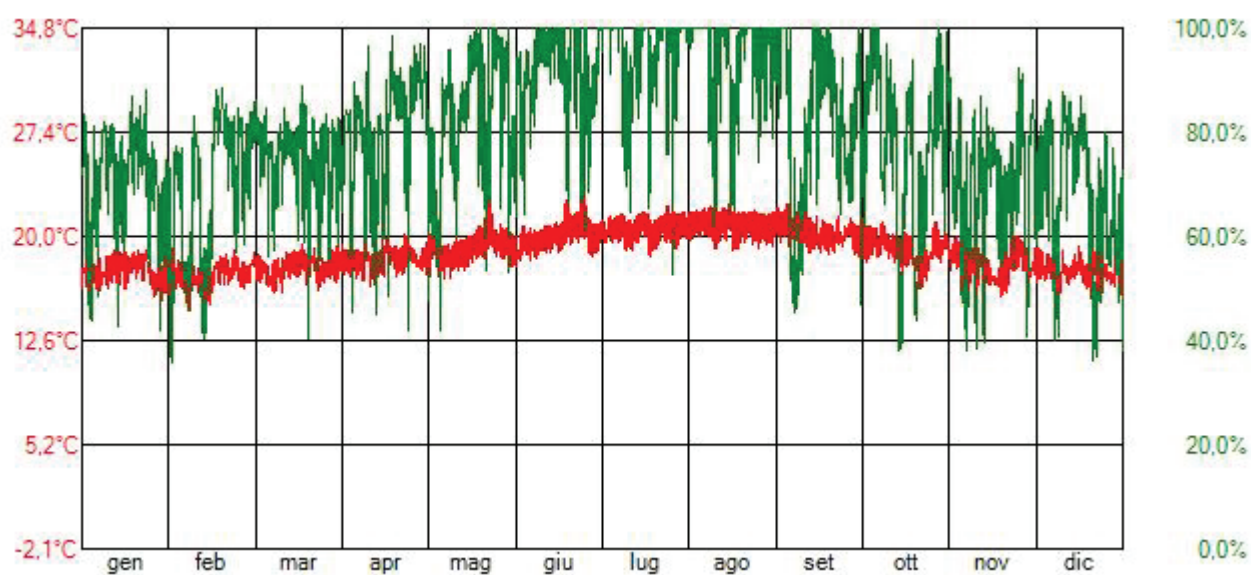
Interfaccia 5 - Temperatura e umidità relativa



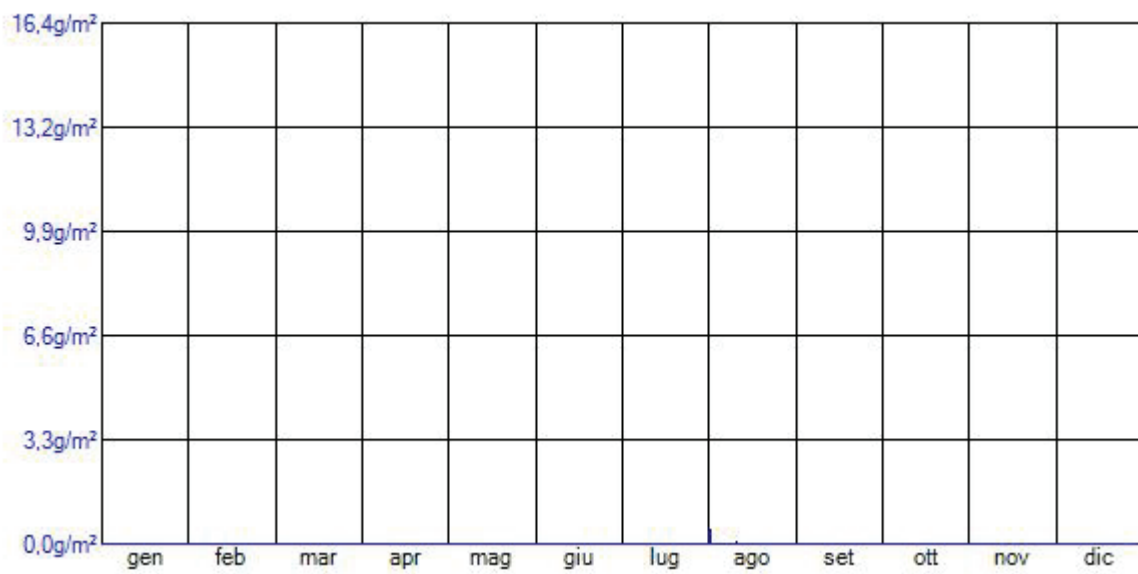
Interfaccia 5 - Condensa accumulata



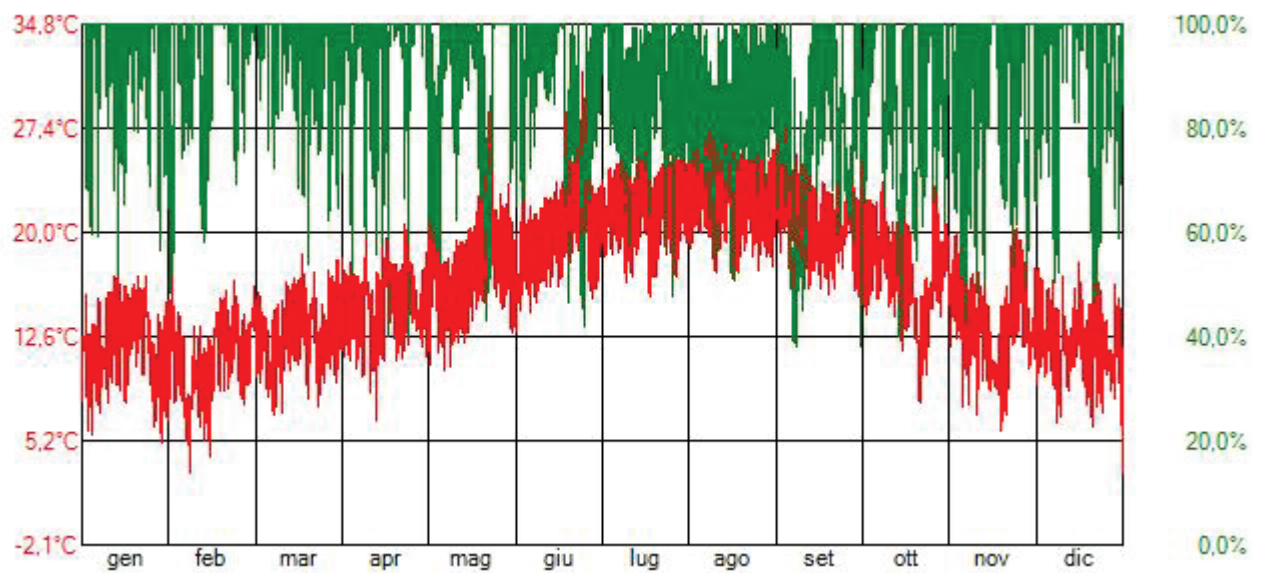
Interfaccia 6 - Temperatura e umidità relativa



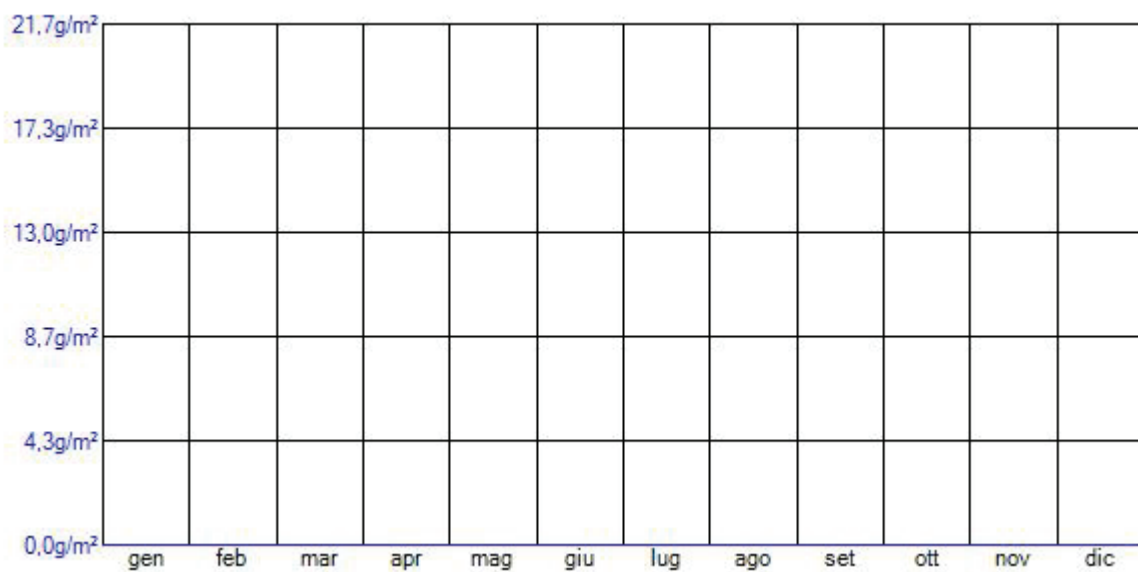
Interfaccia 6 - Condensa accumulata



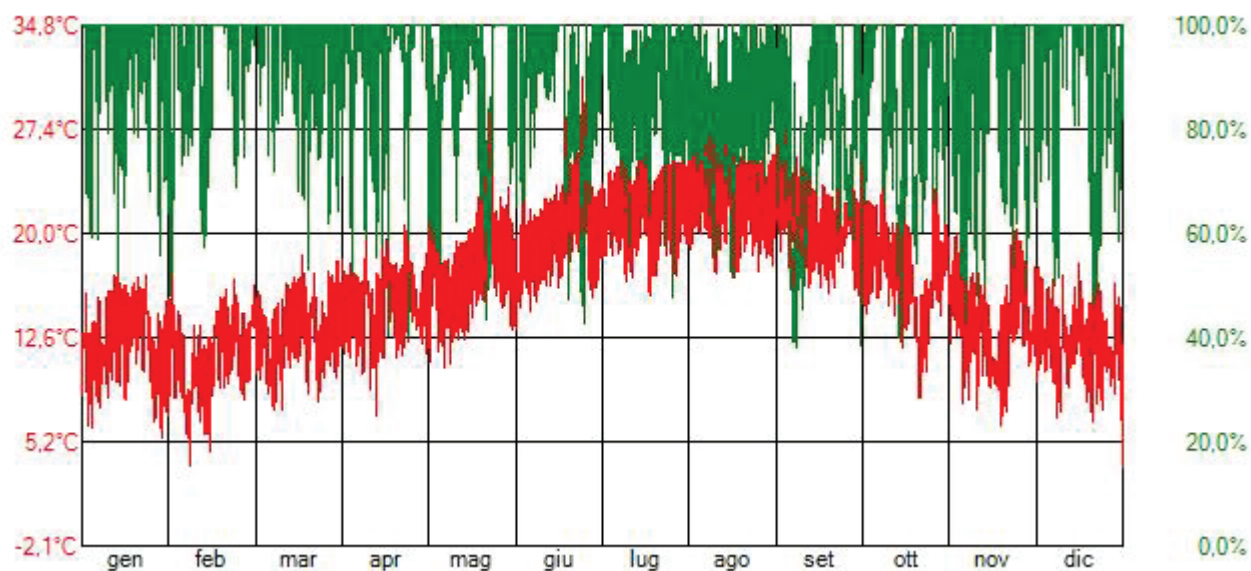
Interfaccia 7 - Temperatura e umidità relativa



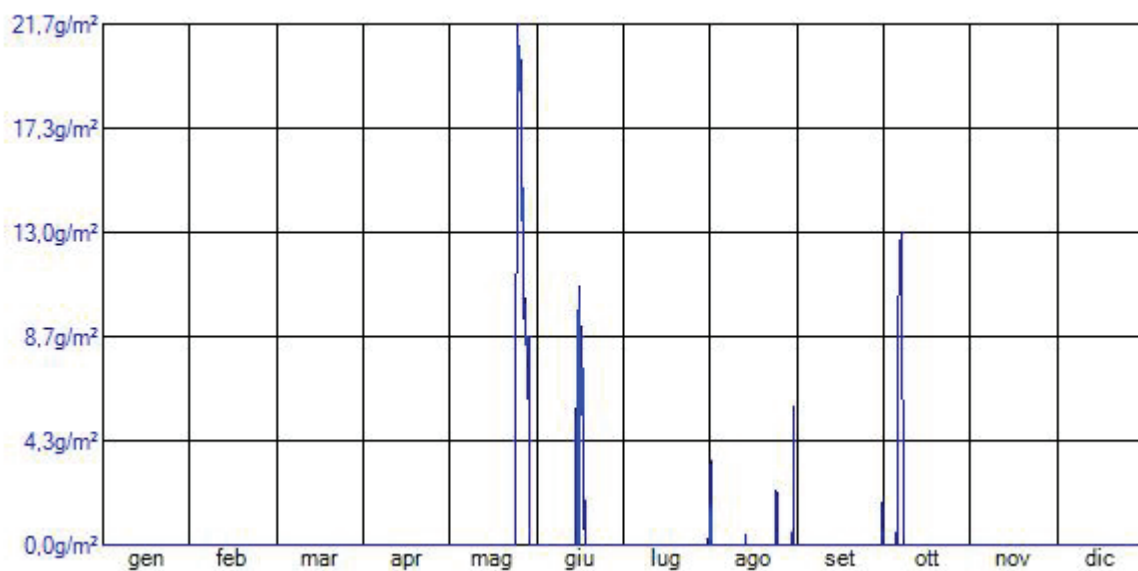
Interfaccia 7 - Condensa accumulata



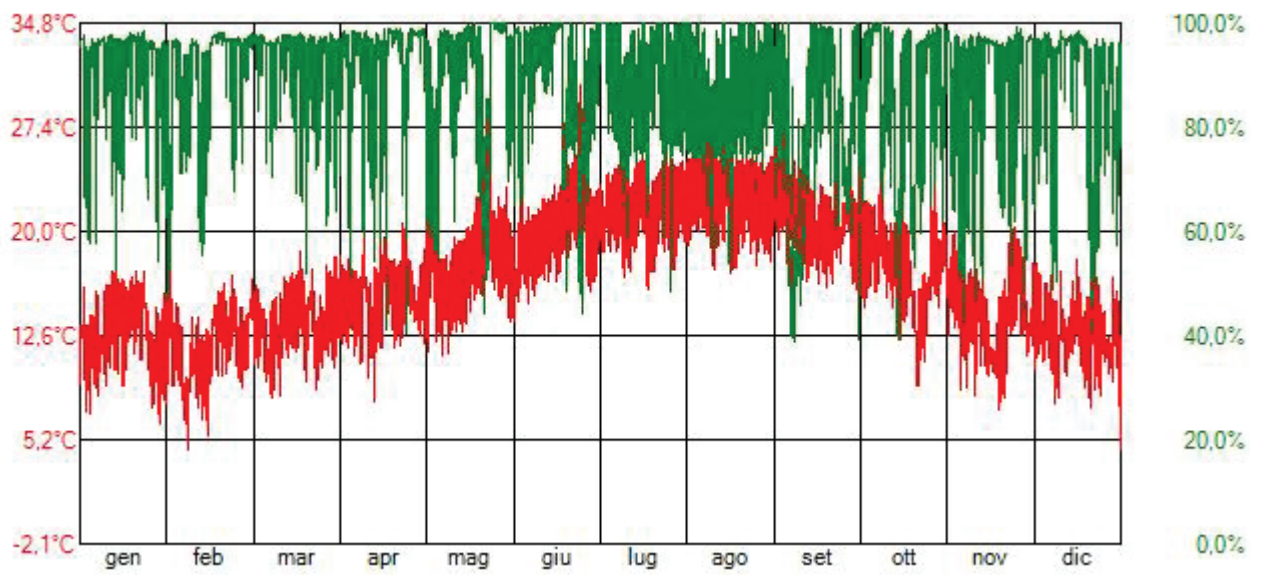
Interfaccia 8 - Temperatura e umidità relativa



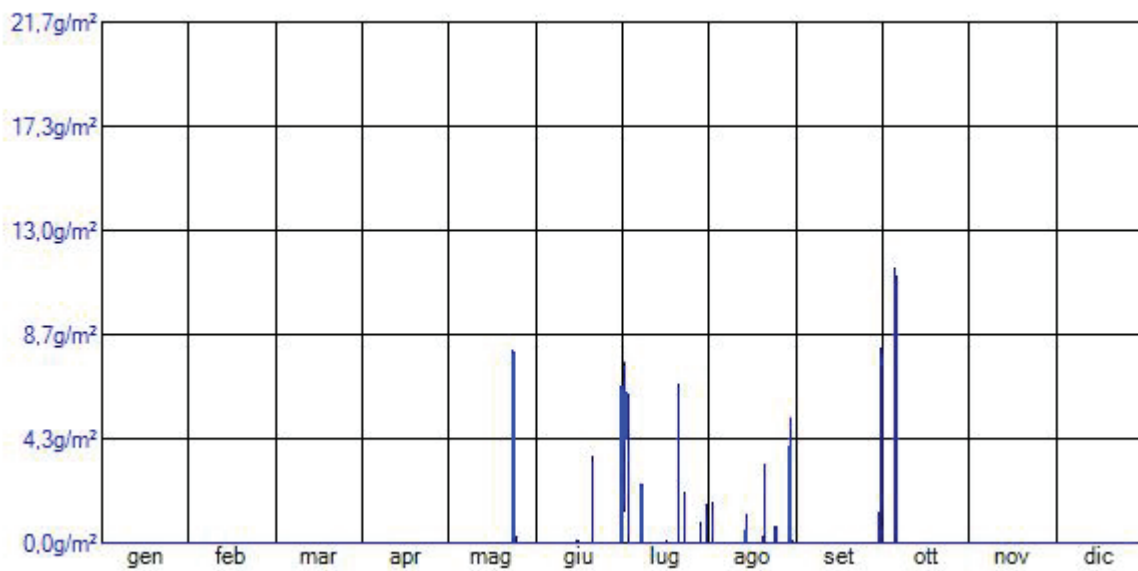
Interfaccia 8 - Condensa accumulata



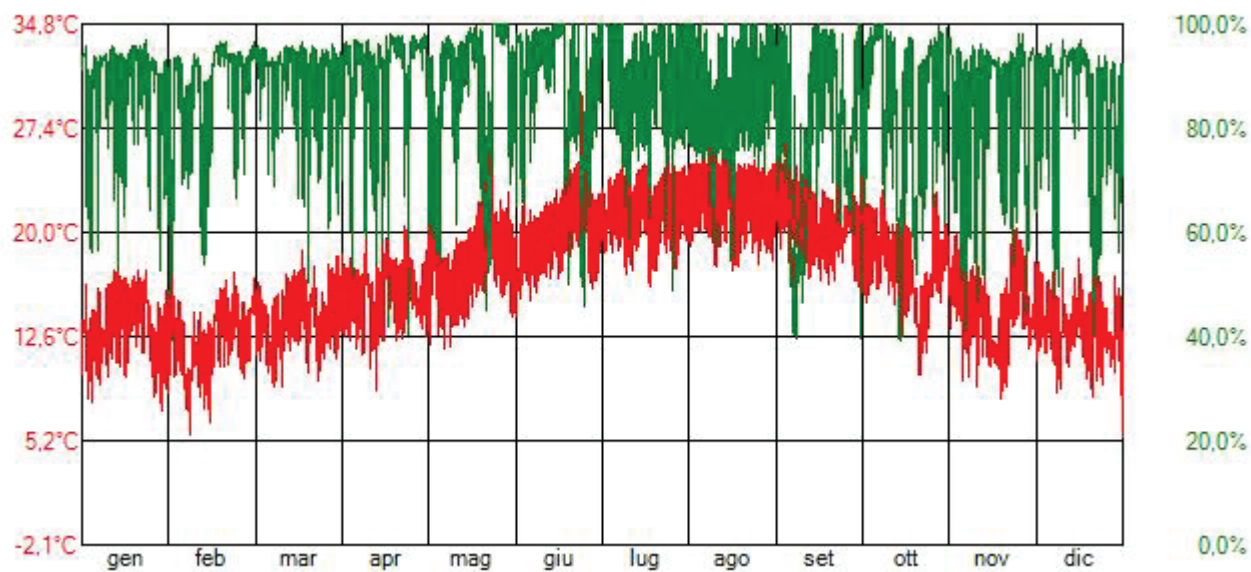
Interfaccia 9 - Temperatura e umidità relativa



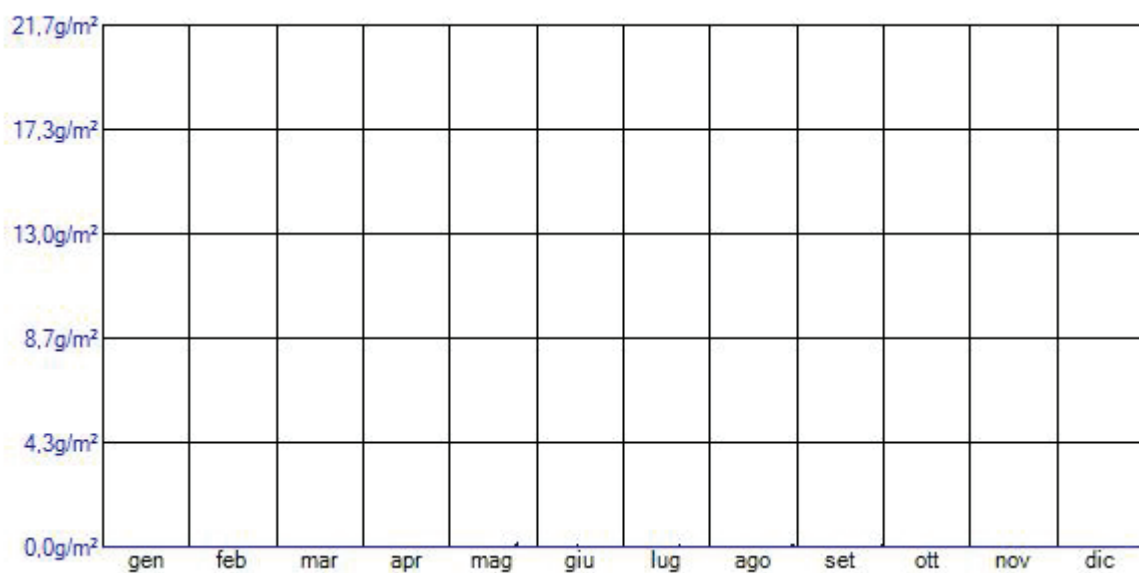
Interfaccia 9 - Condensa accumulata



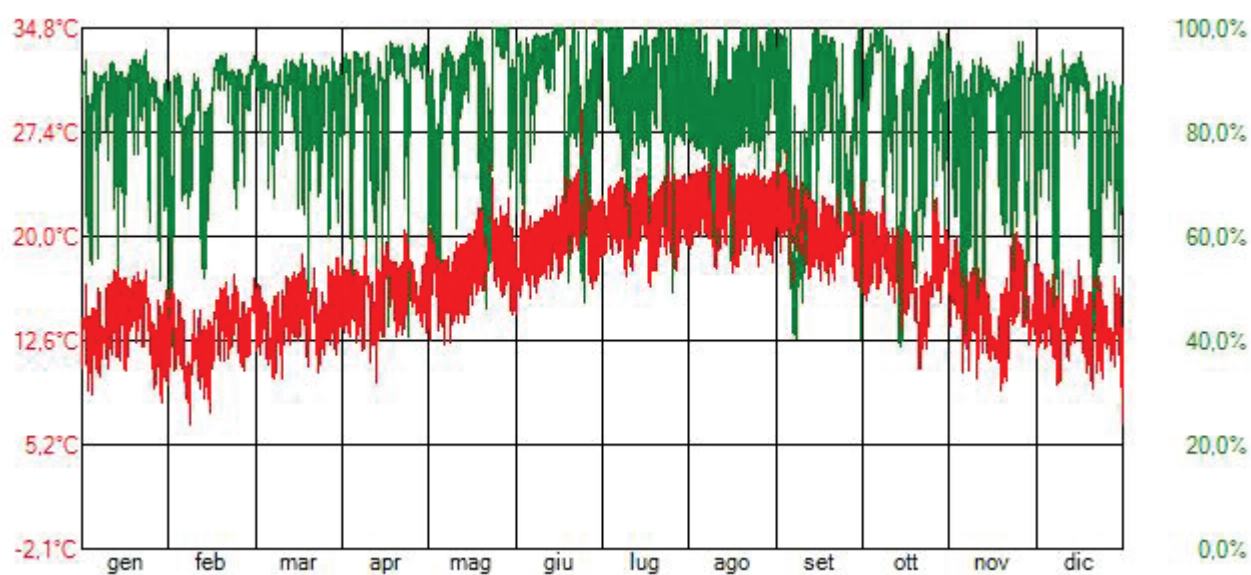
Interfaccia 10 - Temperatura e umidità relativa



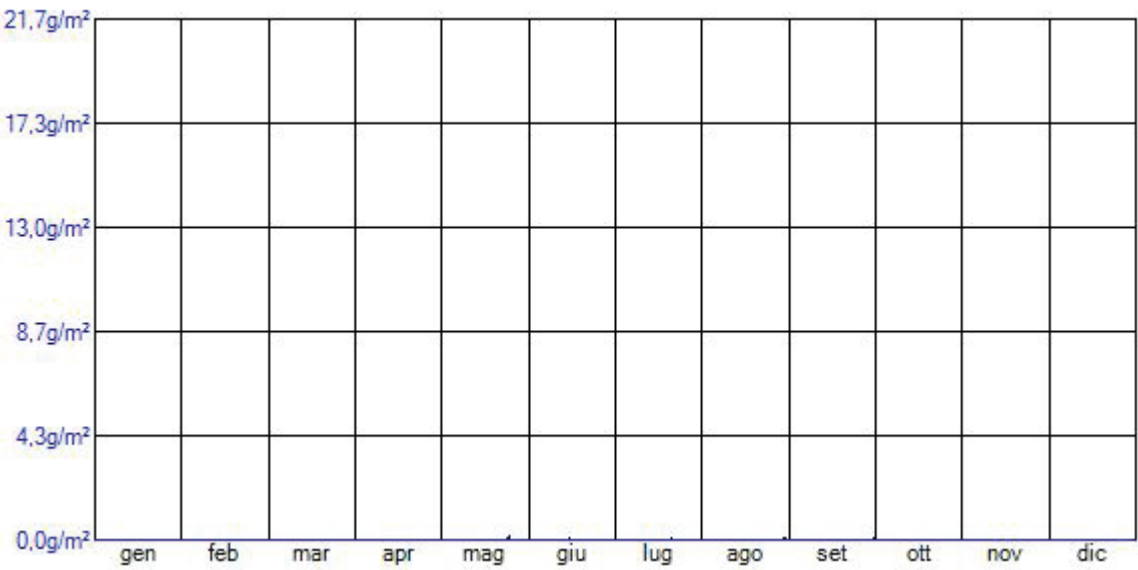
Interfaccia 10 - Condensa accumulata



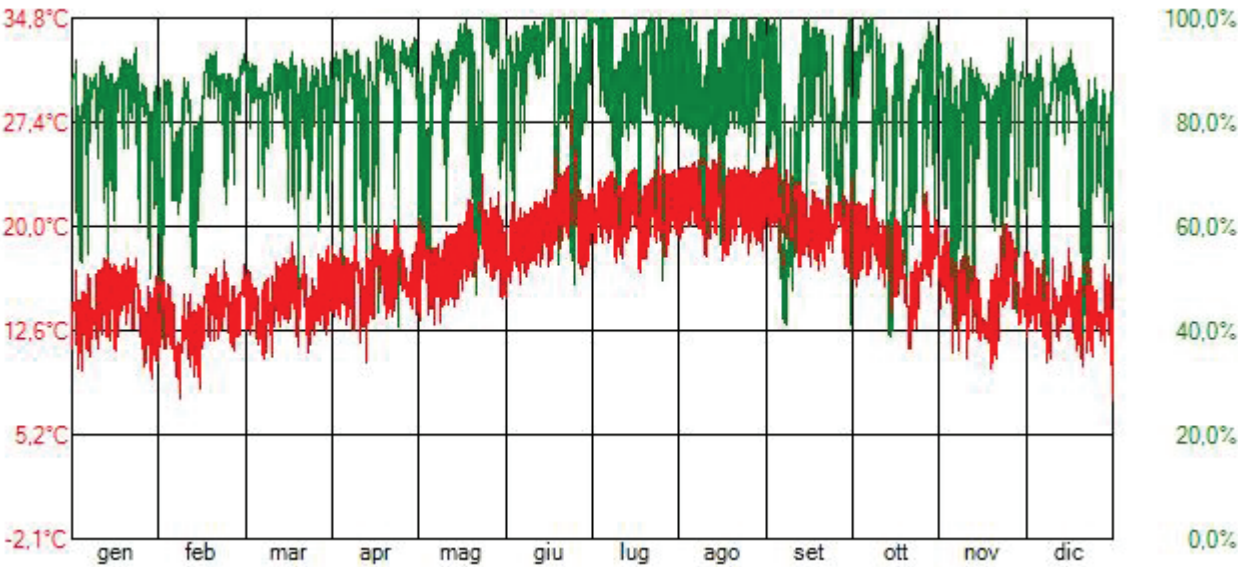
Interfaccia 11 - Temperatura e umidità relativa



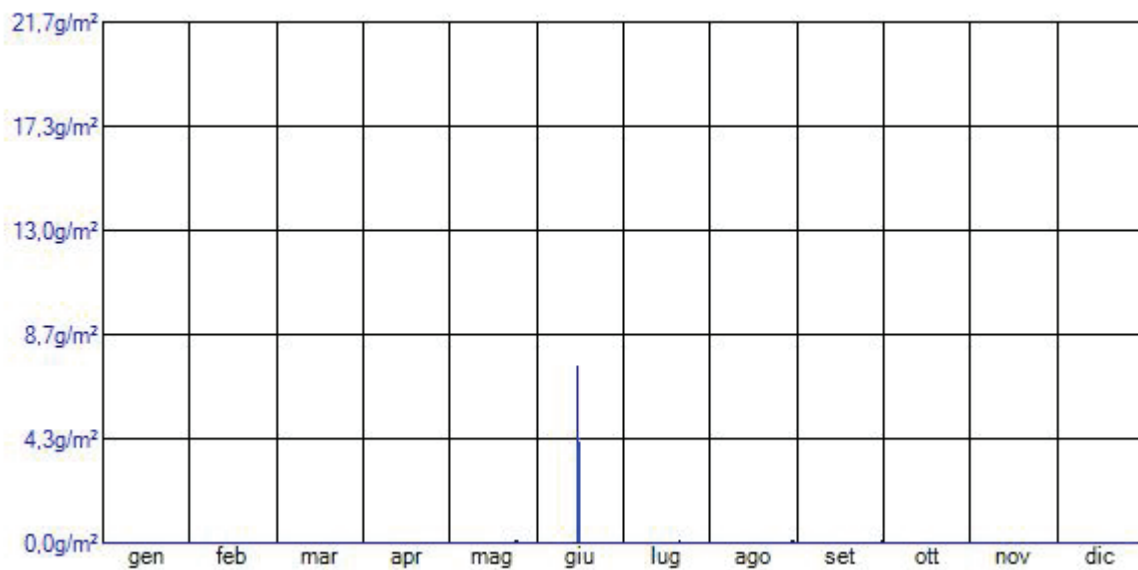
Interfaccia 11 - Condensa accumulata



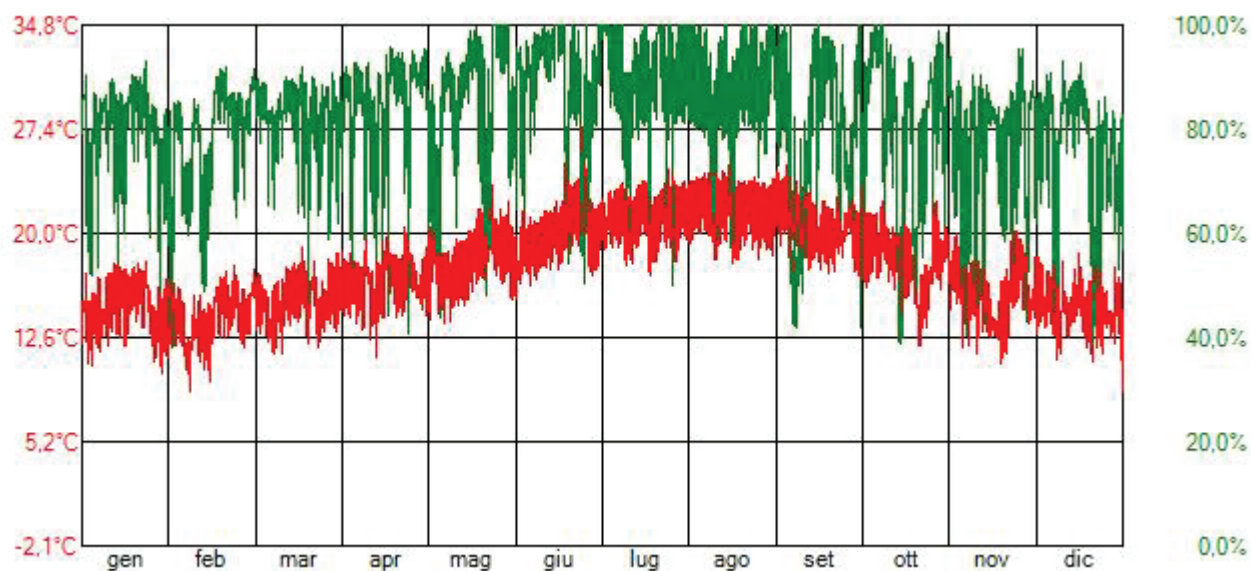
Interfaccia 12 - Temperatura e umidità relativa



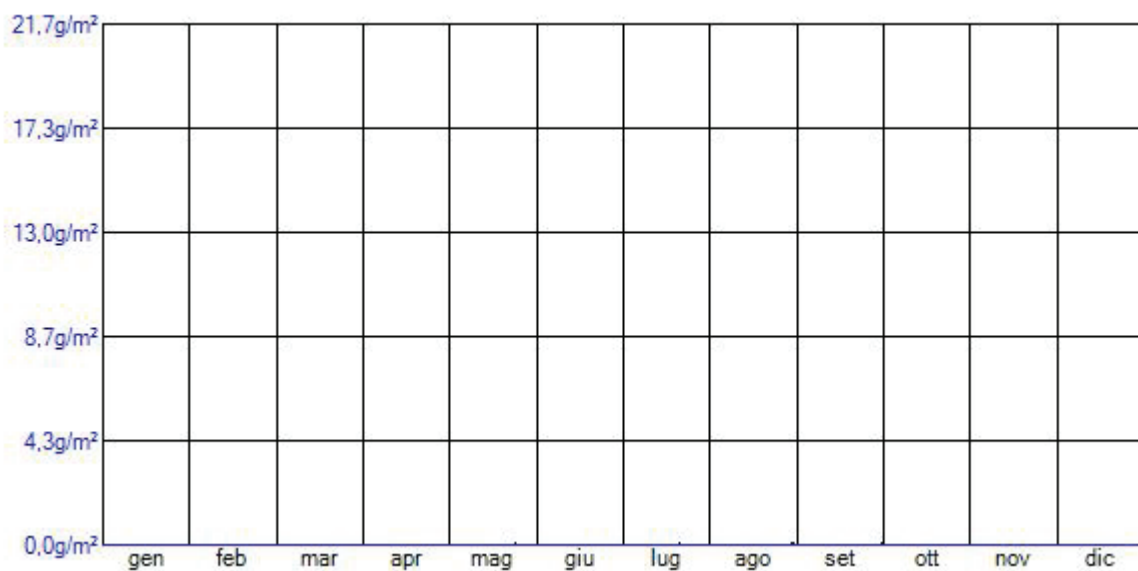
Interfaccia 12 - Condensa accumulata



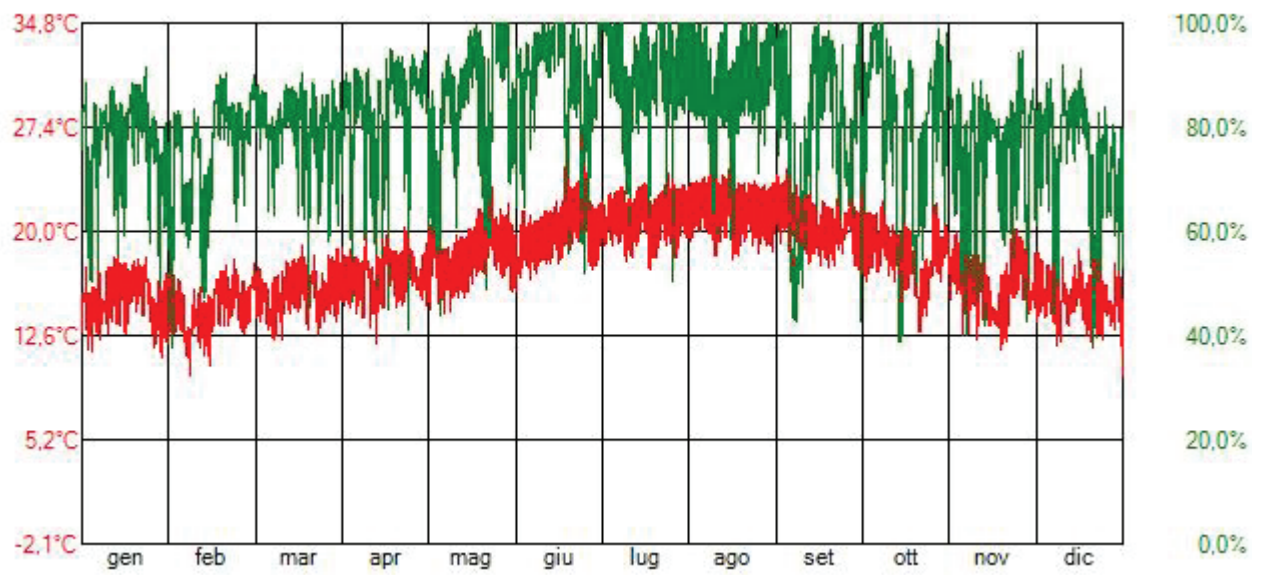
Interfaccia 13 - Temperatura e umidità relativa



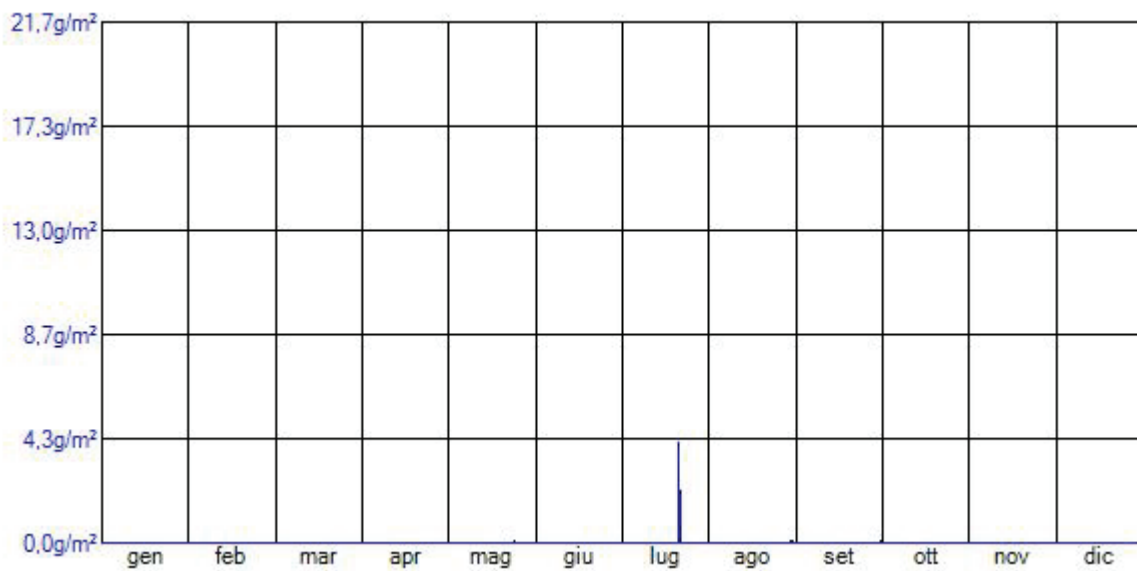
Interfaccia 13 - Condensa accumulata



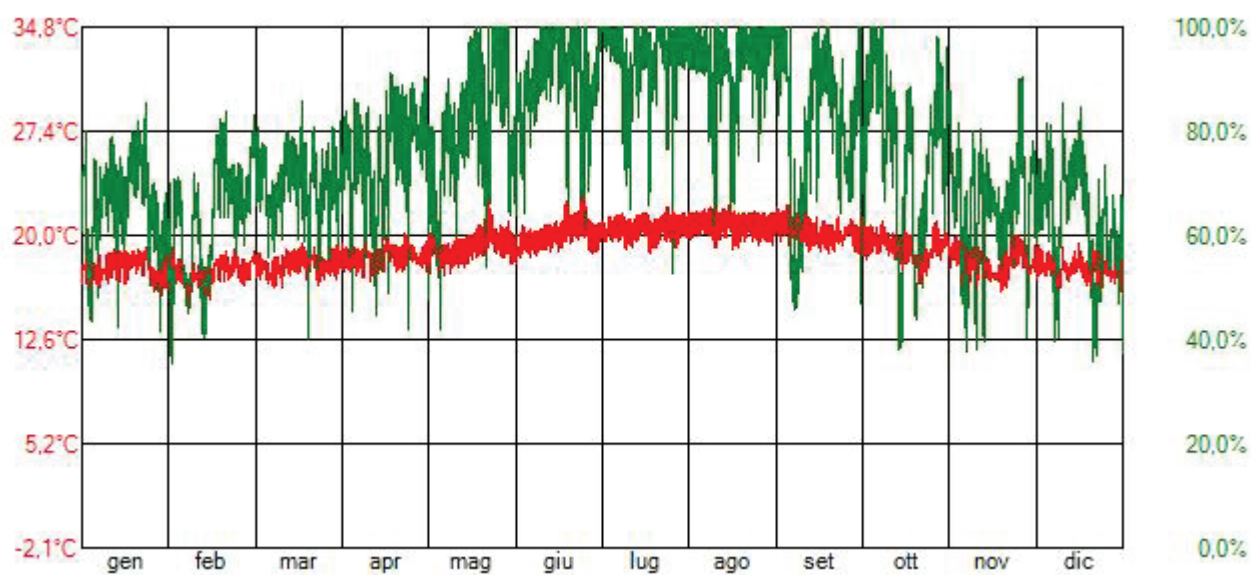
Interfaccia 14 - Temperatura e umidità relativa



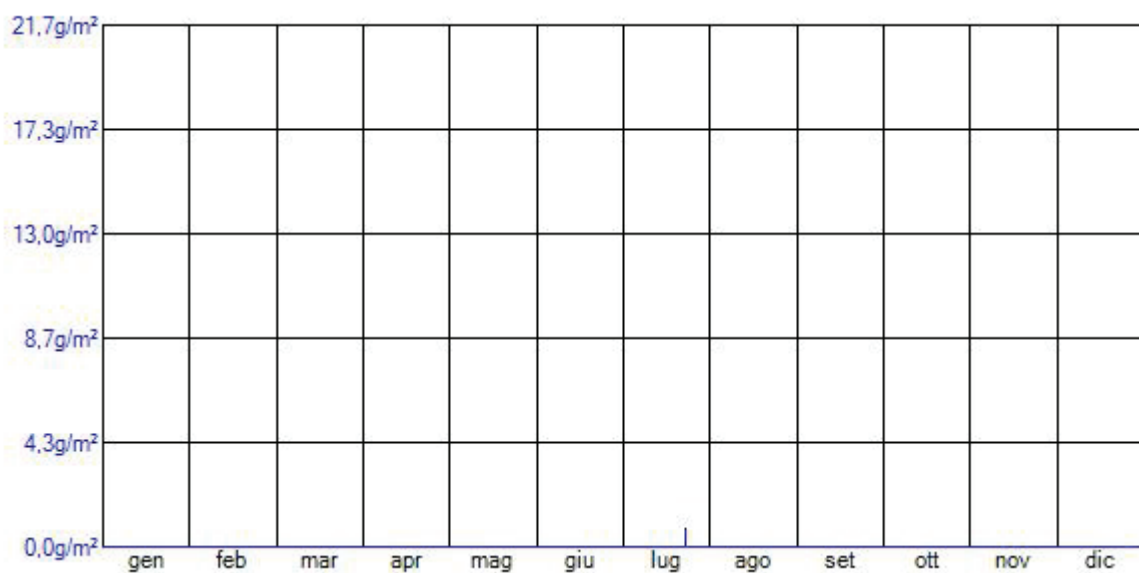
Interfaccia 14 - Condensa accumulata



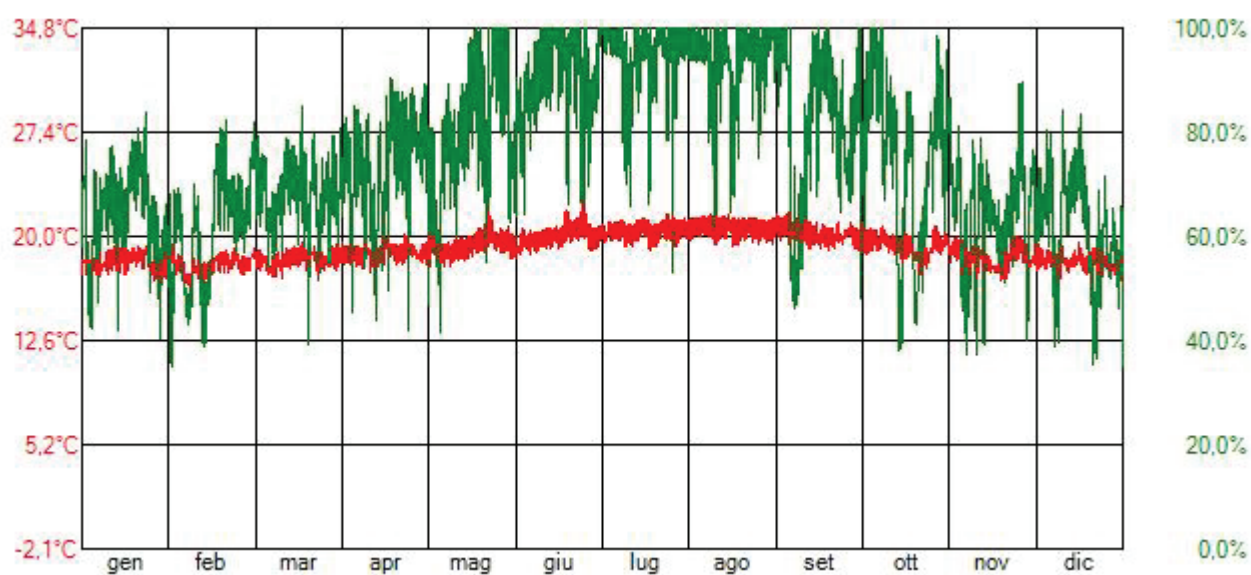
Interfaccia 19 - Temperatura e umidità relativa



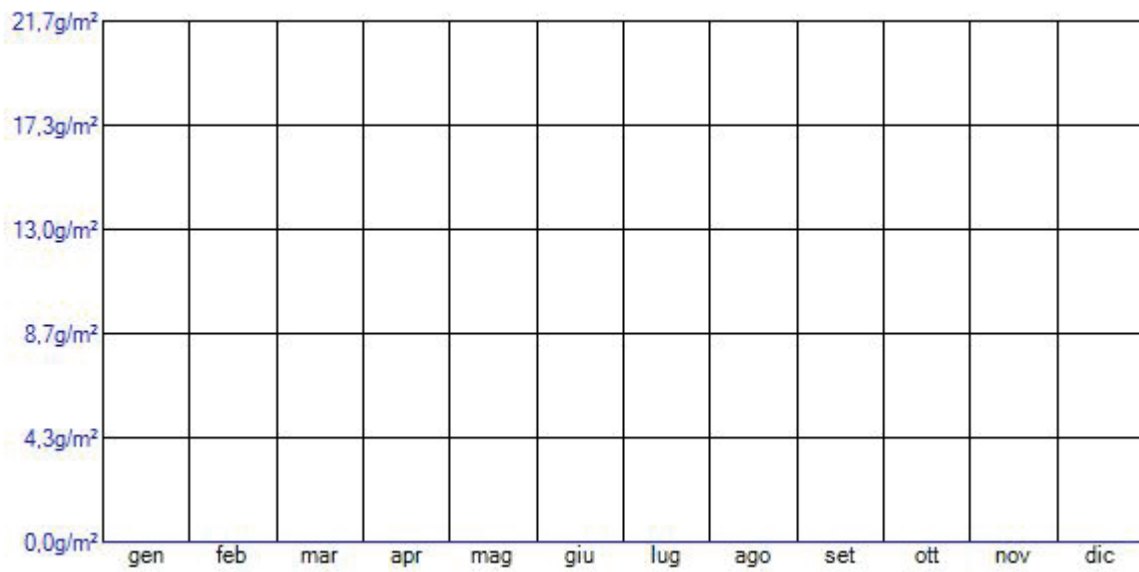
Interfaccia 19 - Condensa accumulata



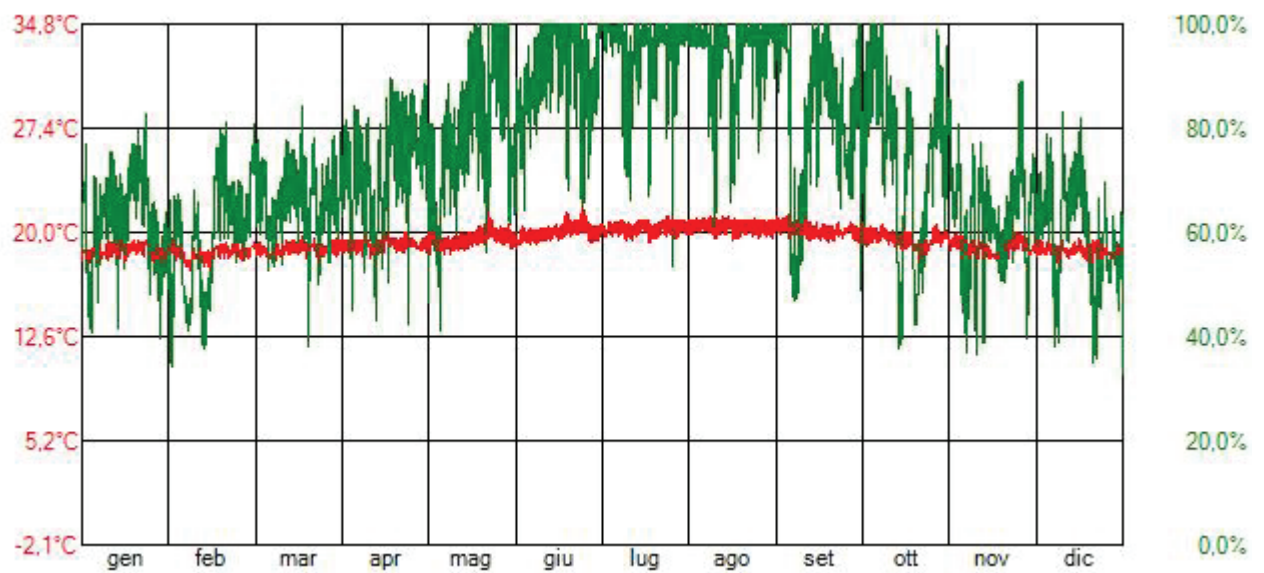
Interfaccia 20 - Temperatura e umidità relativa



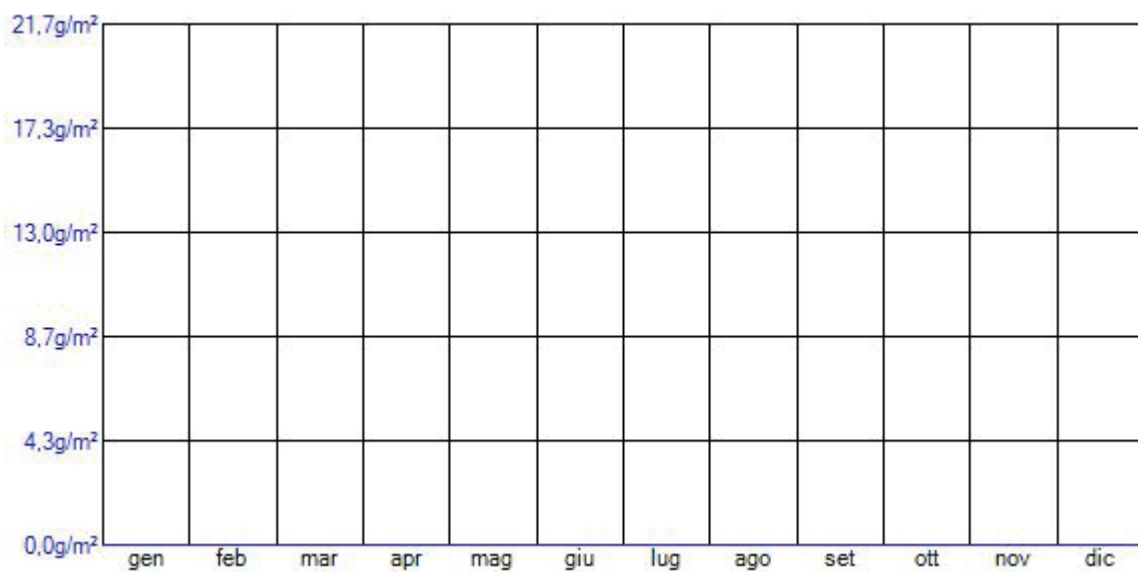
Interfaccia 20 - Condensa accumulata



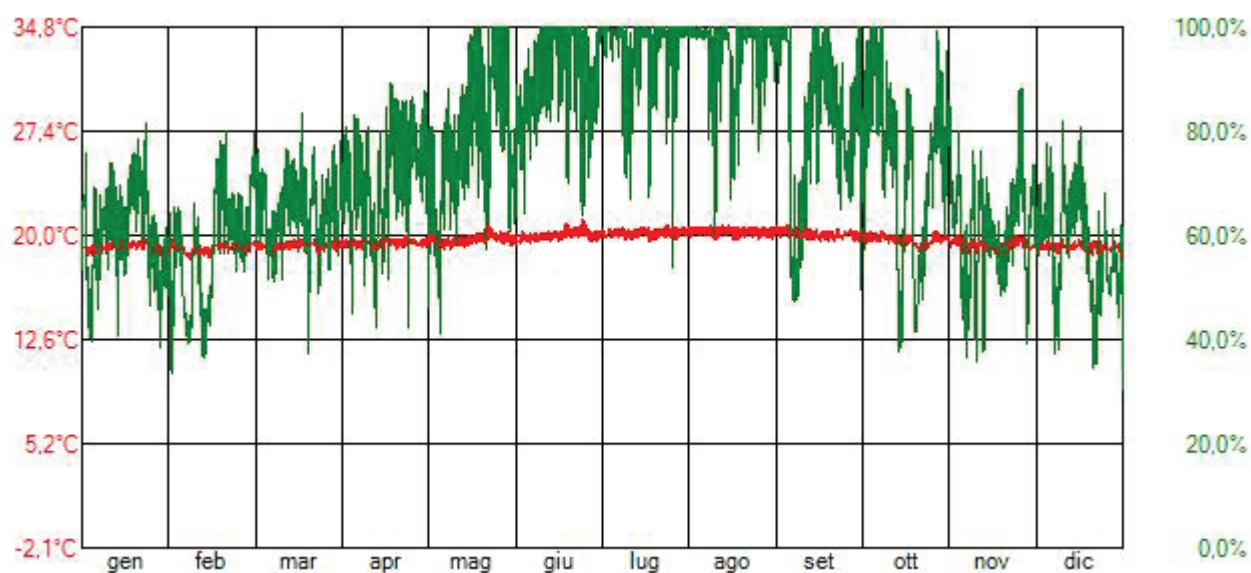
Interfaccia 21 - Temperatura e umidità relativa



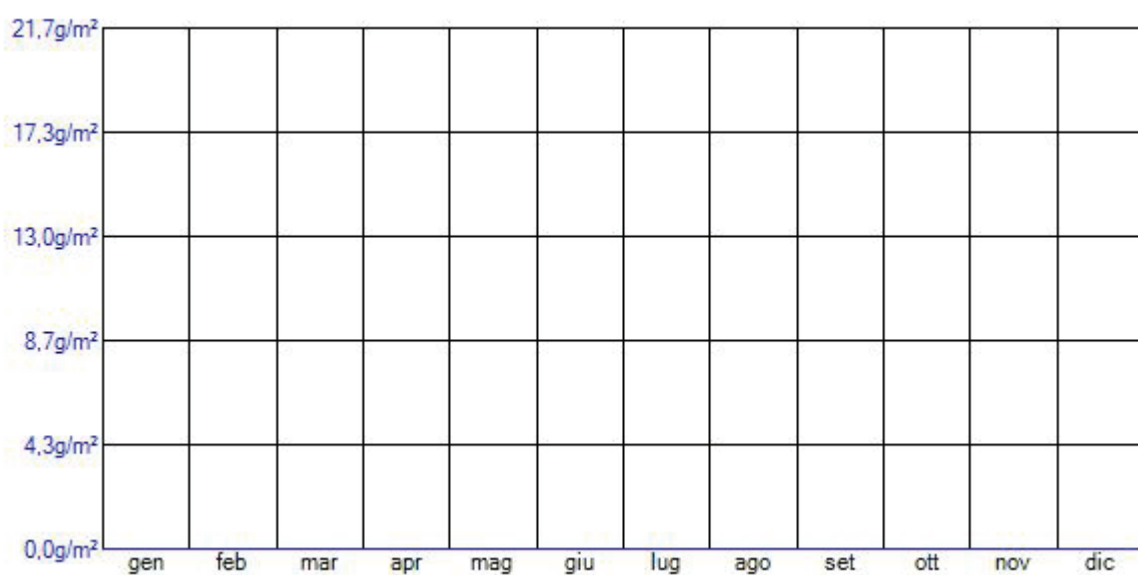
Interfaccia 21 - Condensa accumulata



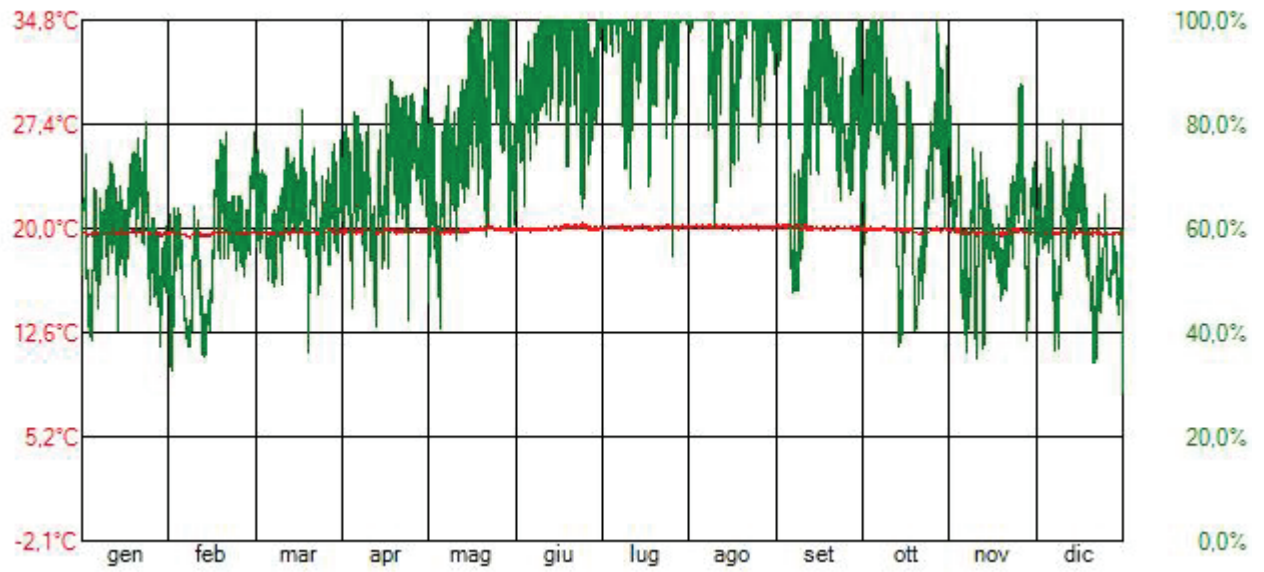
Interfaccia 22 - Temperatura e umidità relativa



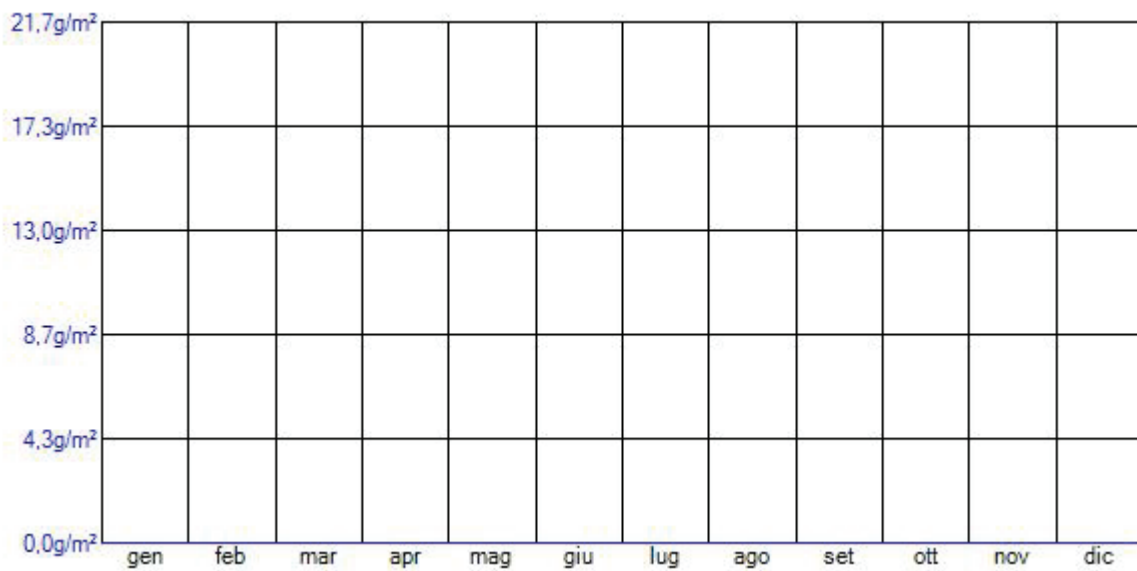
Interfaccia 22 - Condensa accumulata



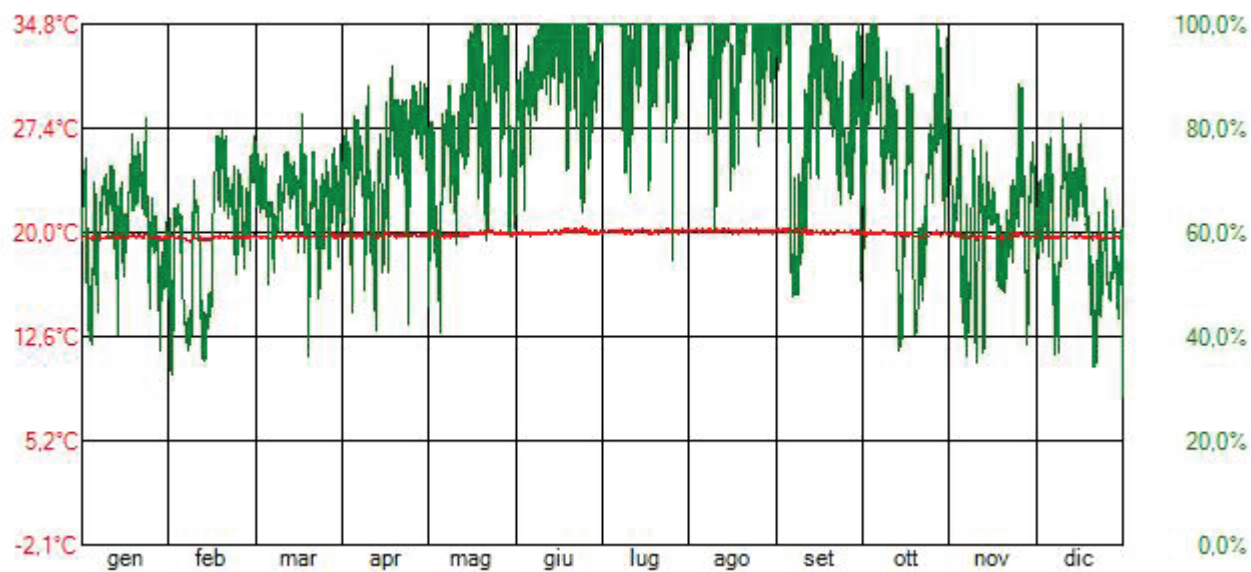
Interfaccia 23 - Temperatura e umidità relativa



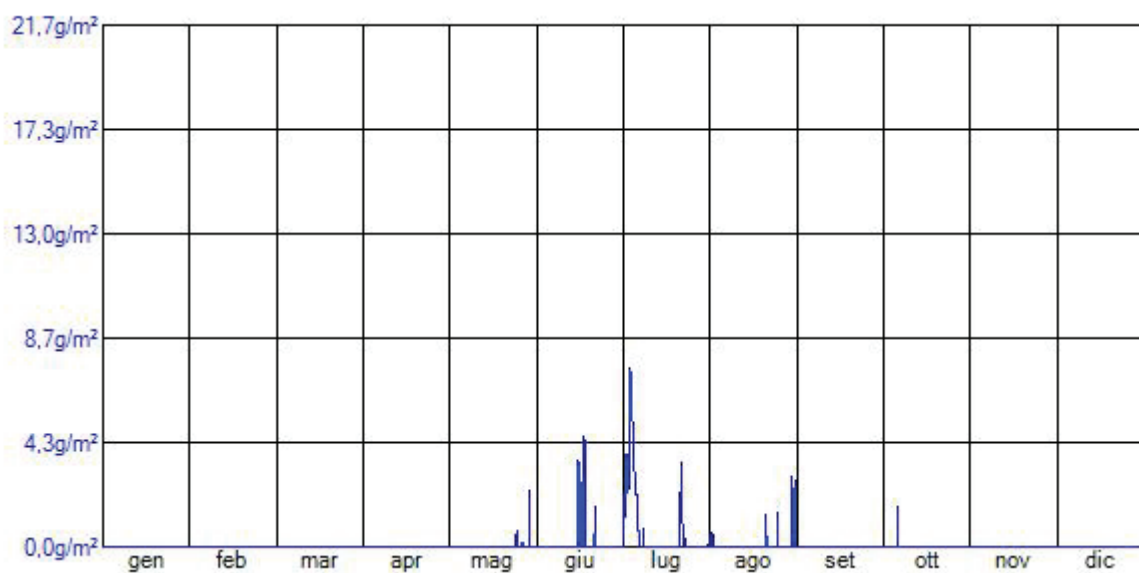
Interfaccia 23 - Condensa accumulata



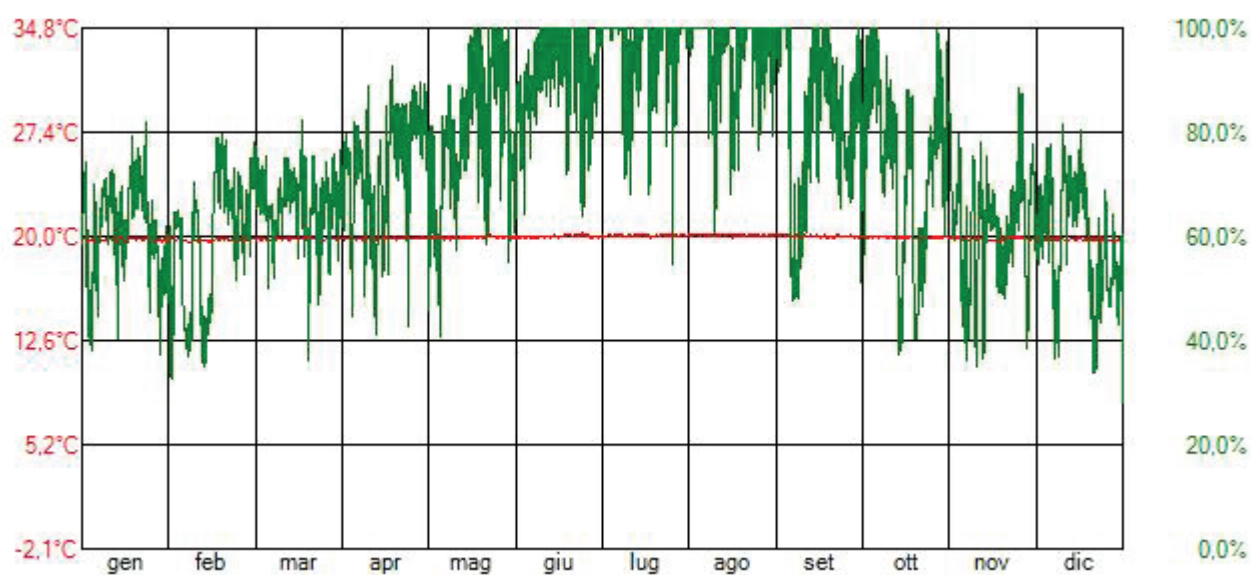
Interfaccia 24 - Temperatura e umidità relativa



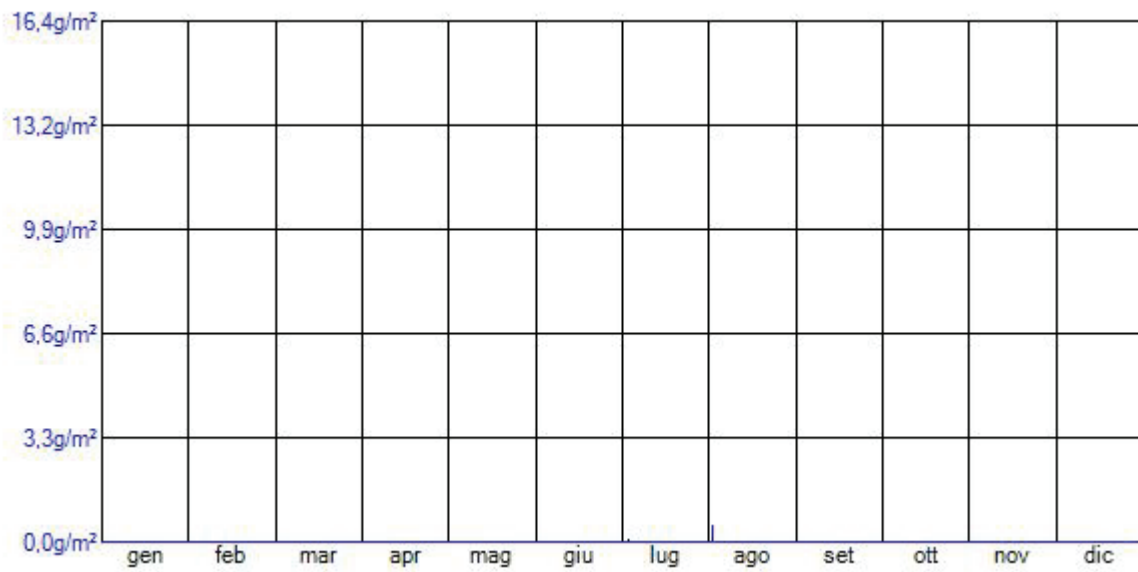
Interfaccia 24 - Condensa accumulata



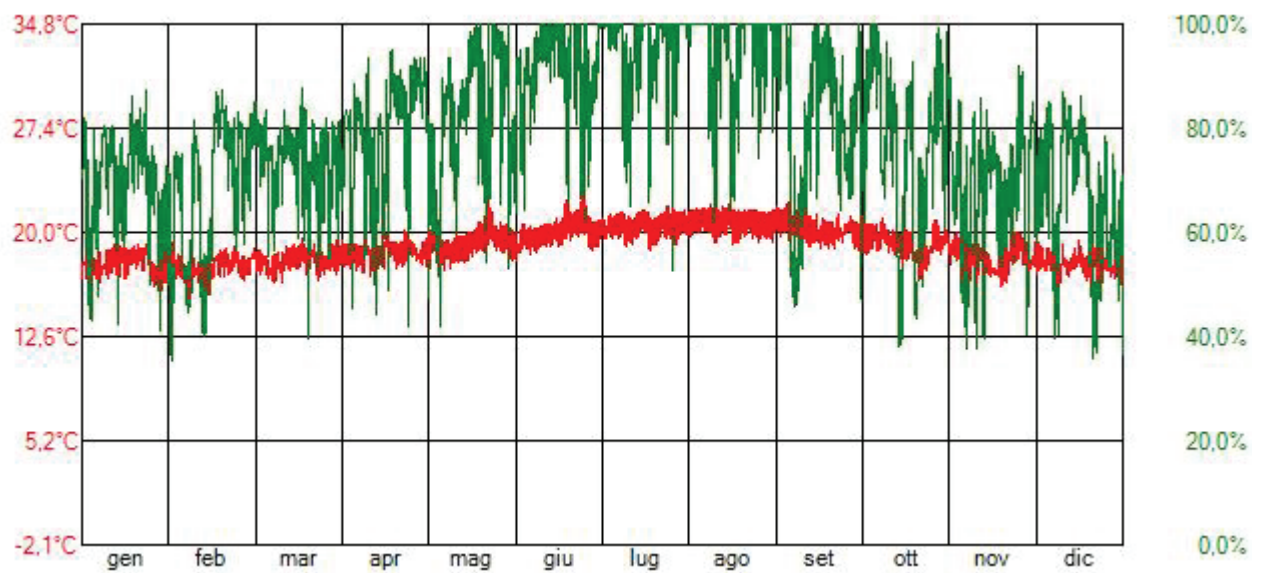
Interfaccia 25 - Temperatura e umidità relativa



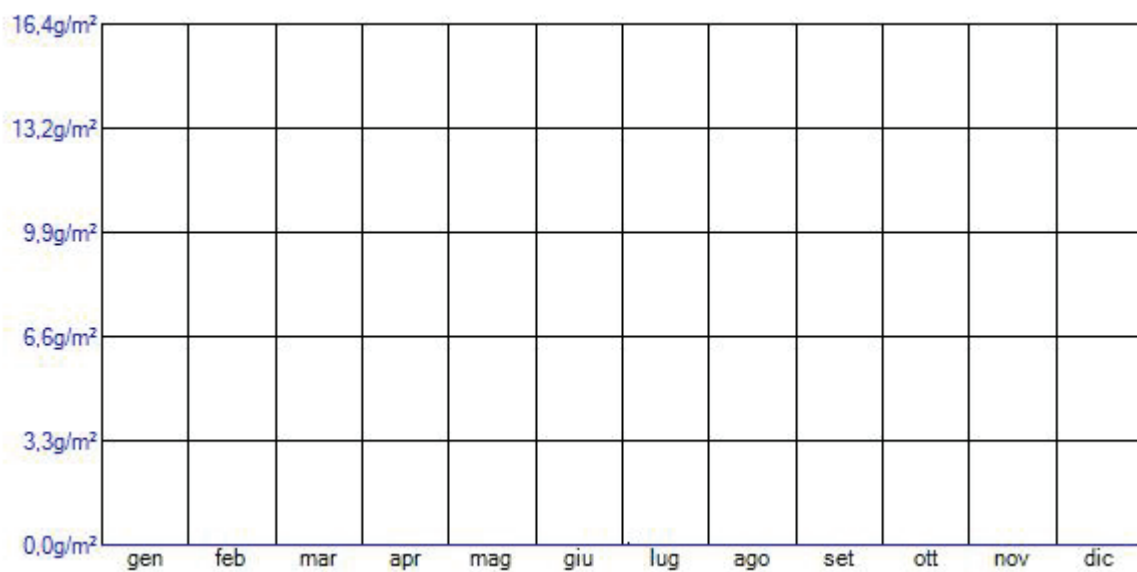
Interfaccia 25 - Condensa accumulata



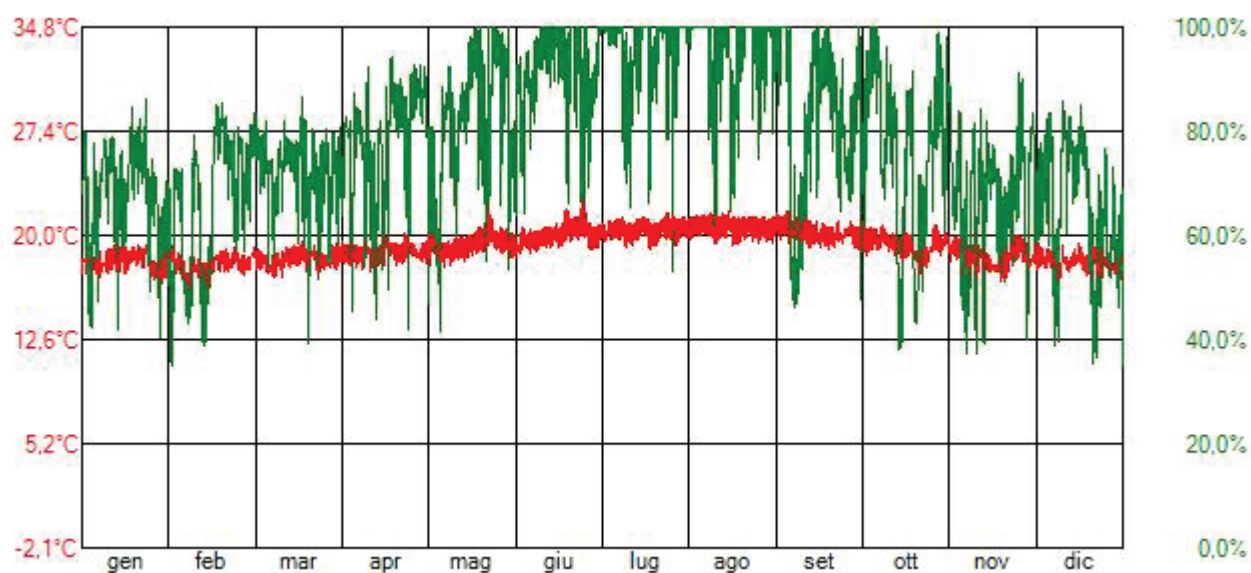
Interfaccia 26 - Temperatura e umidità relativa



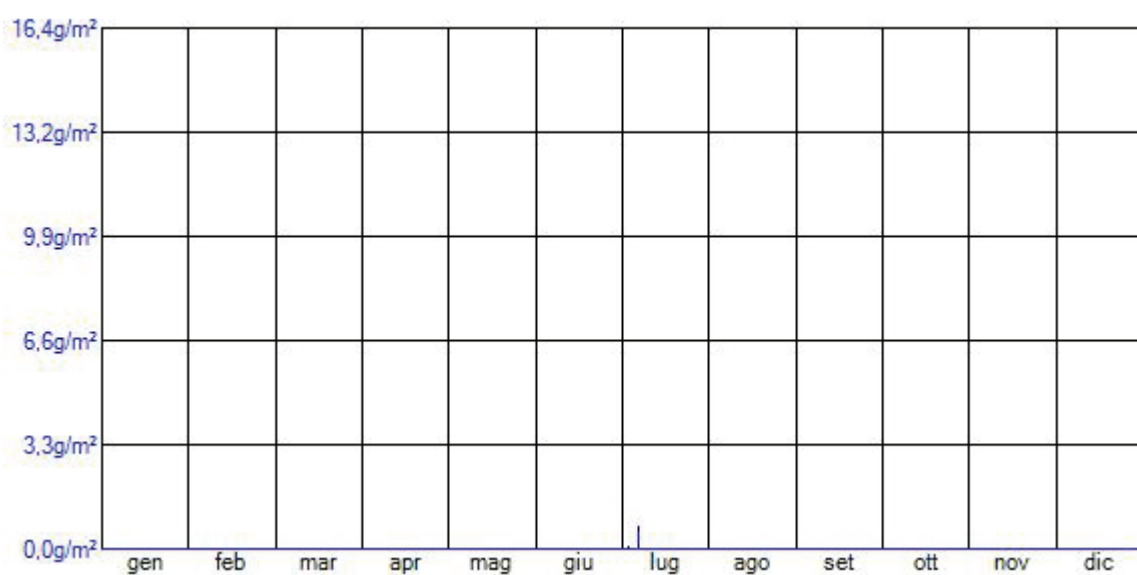
Interfaccia 26 - Condensa accumulata



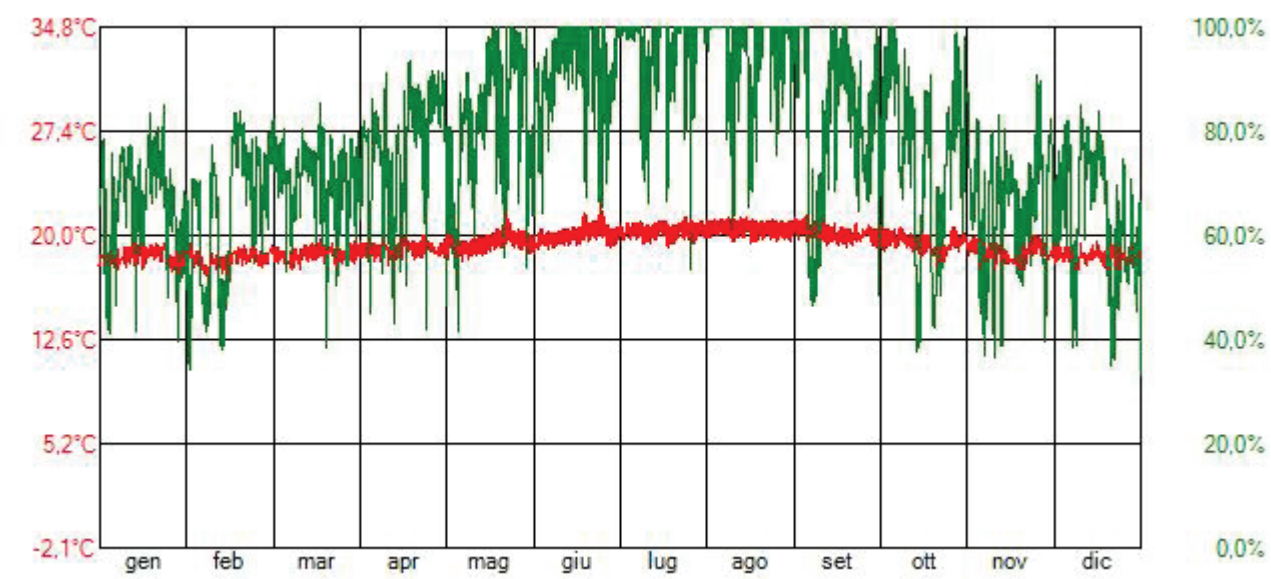
Interfaccia 27 - Temperatura e umidità relativa



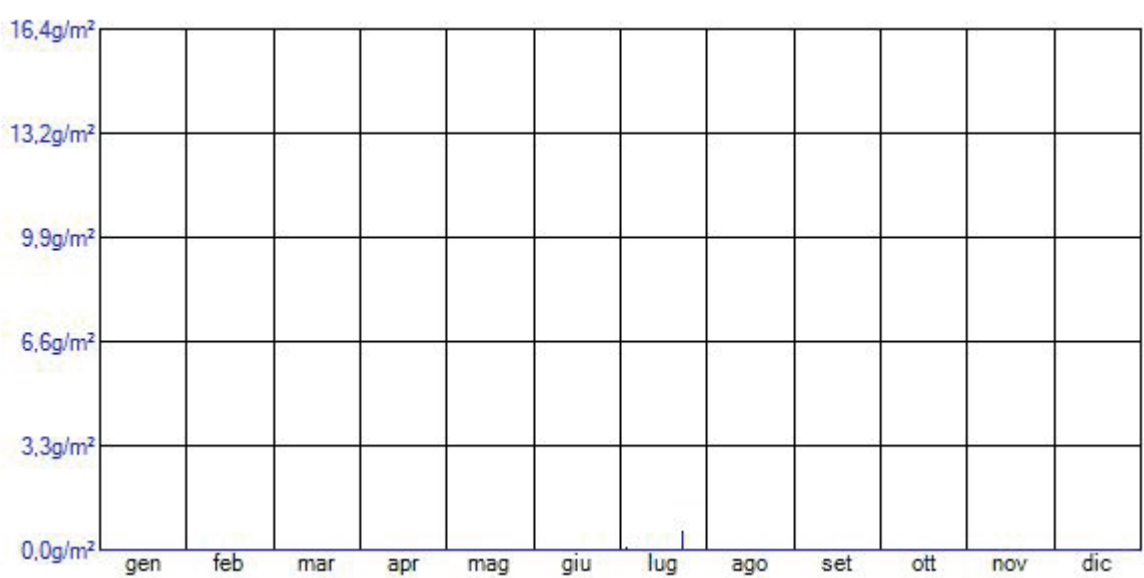
Interfaccia 27 - Condensa accumulata



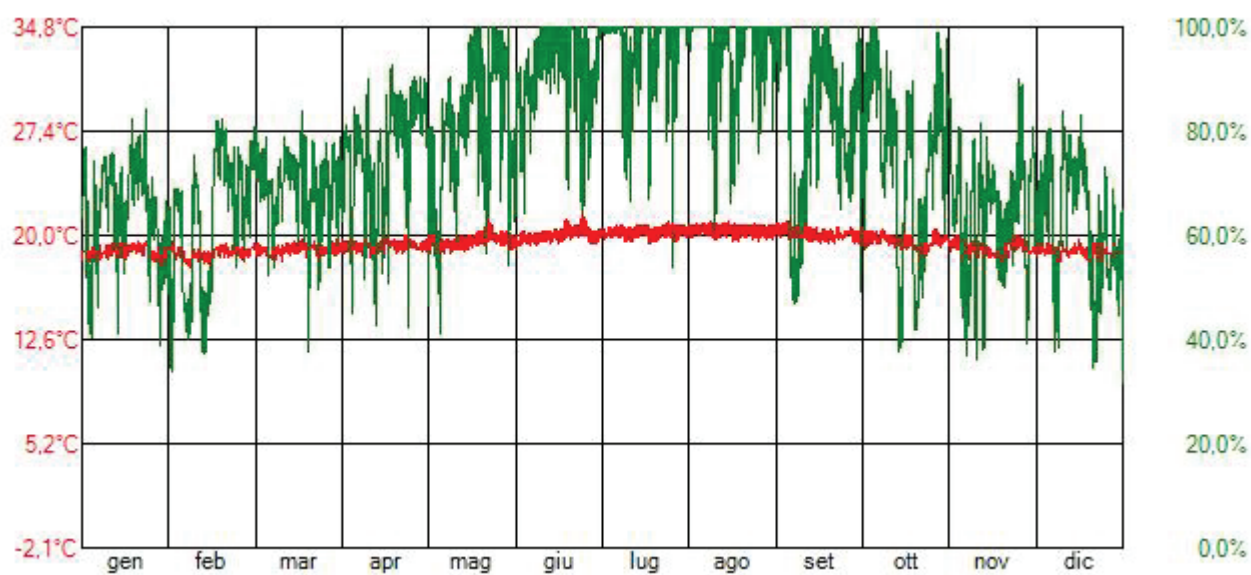
Interfaccia 28 - Temperatura e umidità relativa



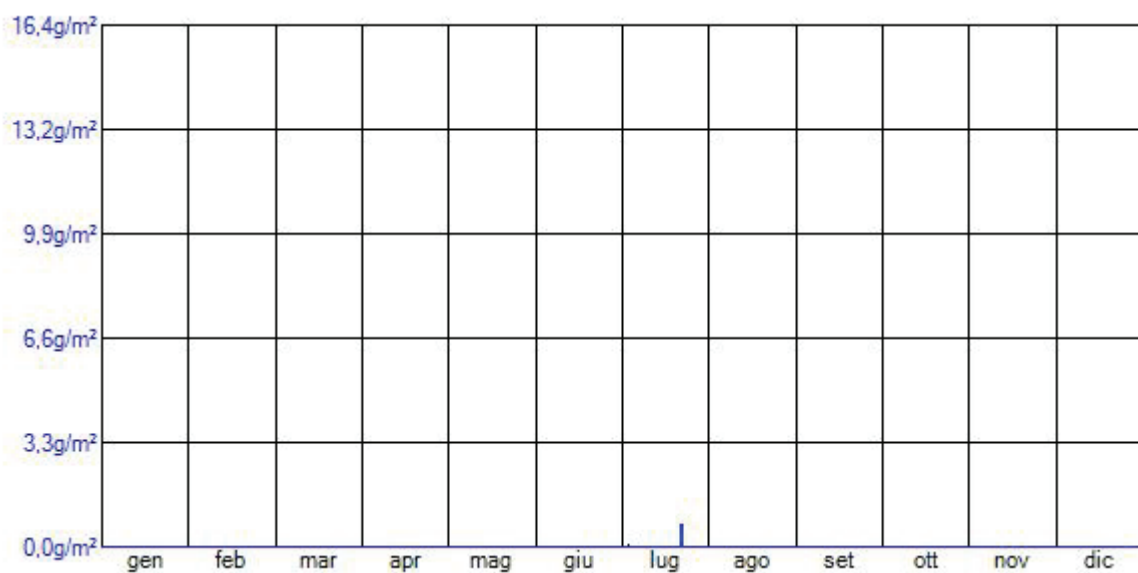
Interfaccia 28 - Condensa accumulata



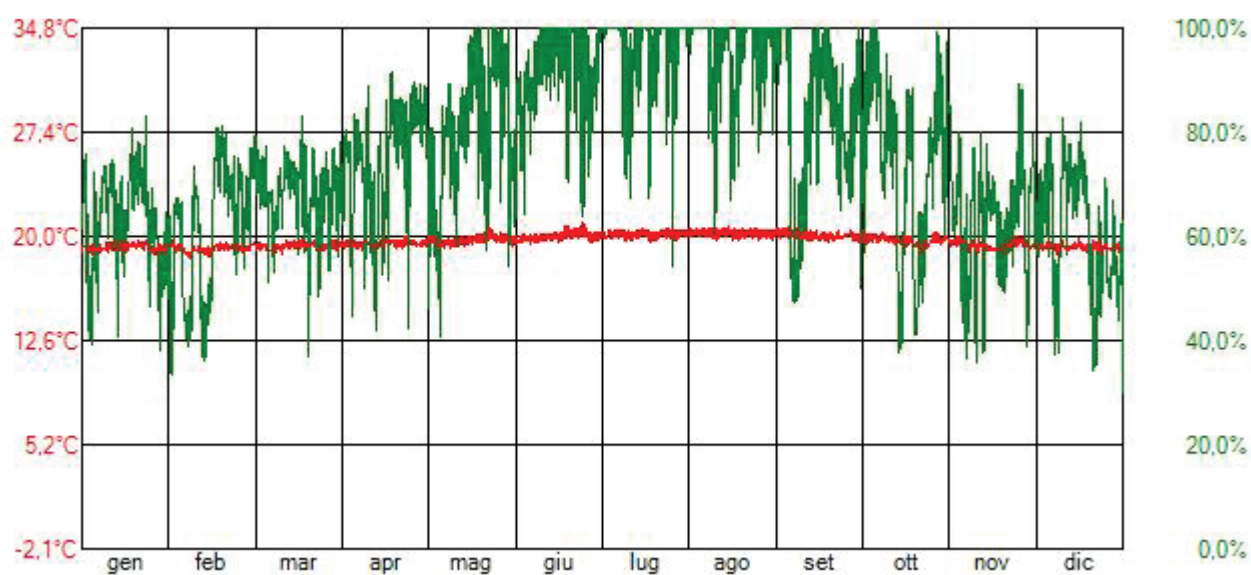
Interfaccia 29 - Temperatura e umidità relativa



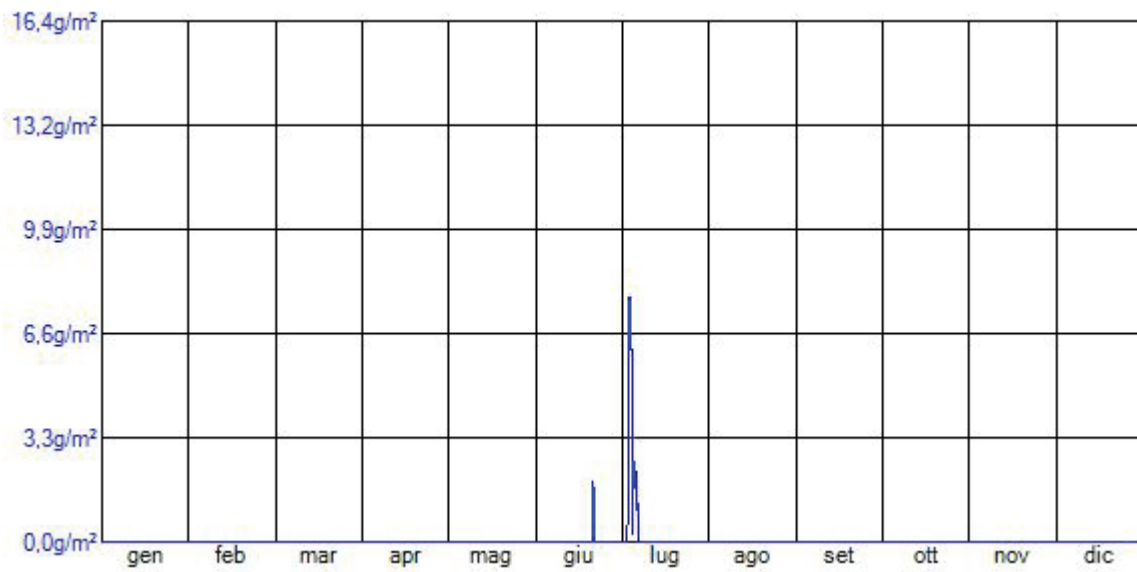
Interfaccia 29 - Condensa accumulata



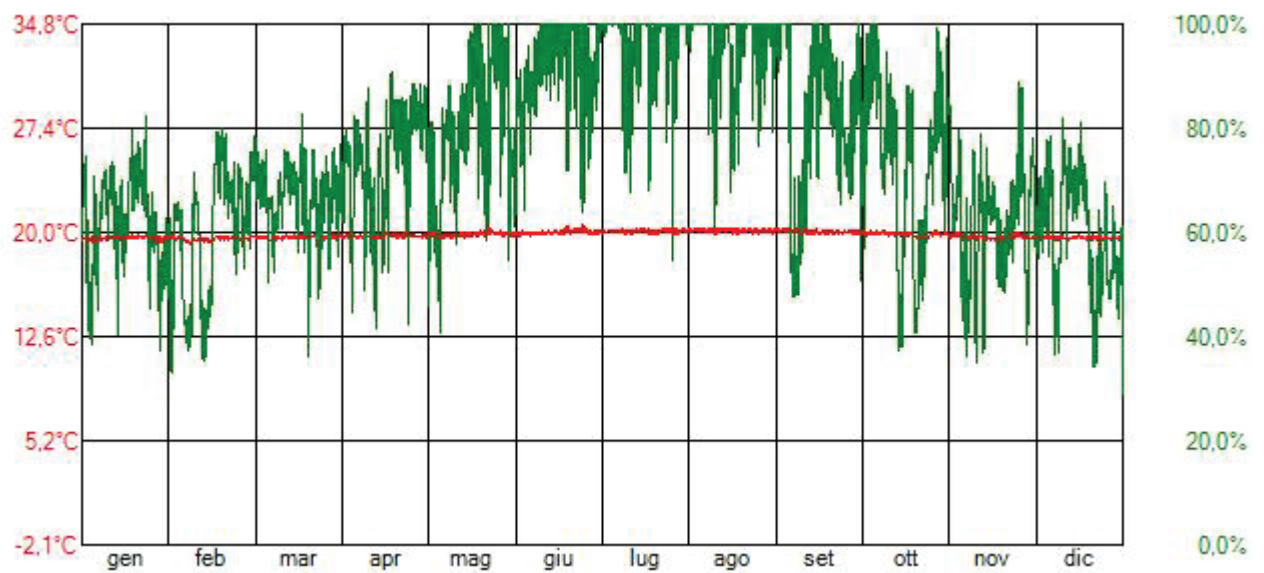
Interfaccia 30 - Temperatura e umidità relativa



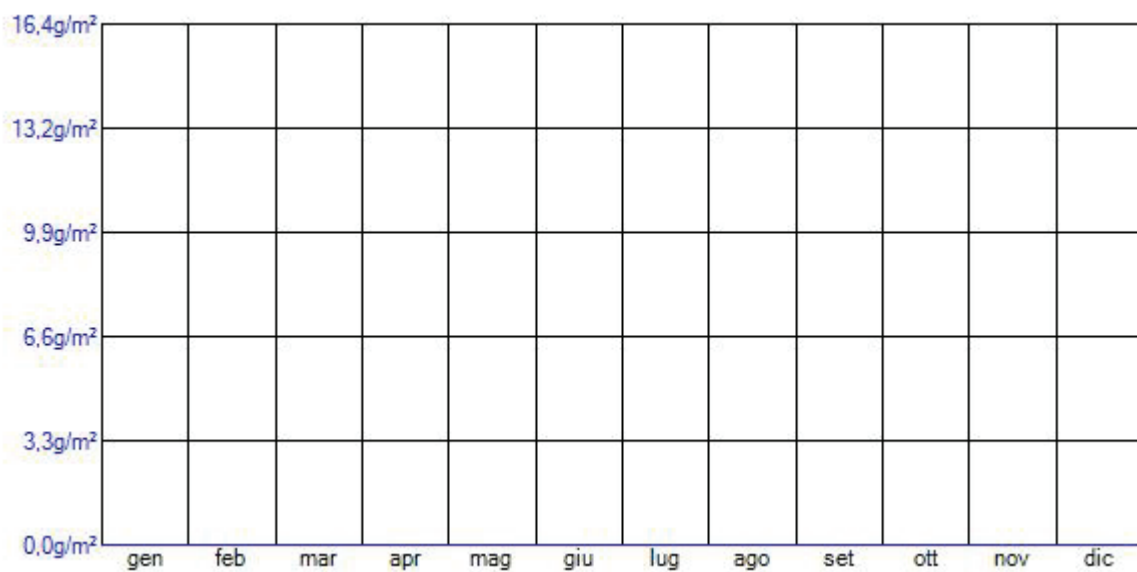
Interfaccia 30 - Condensa accumulata



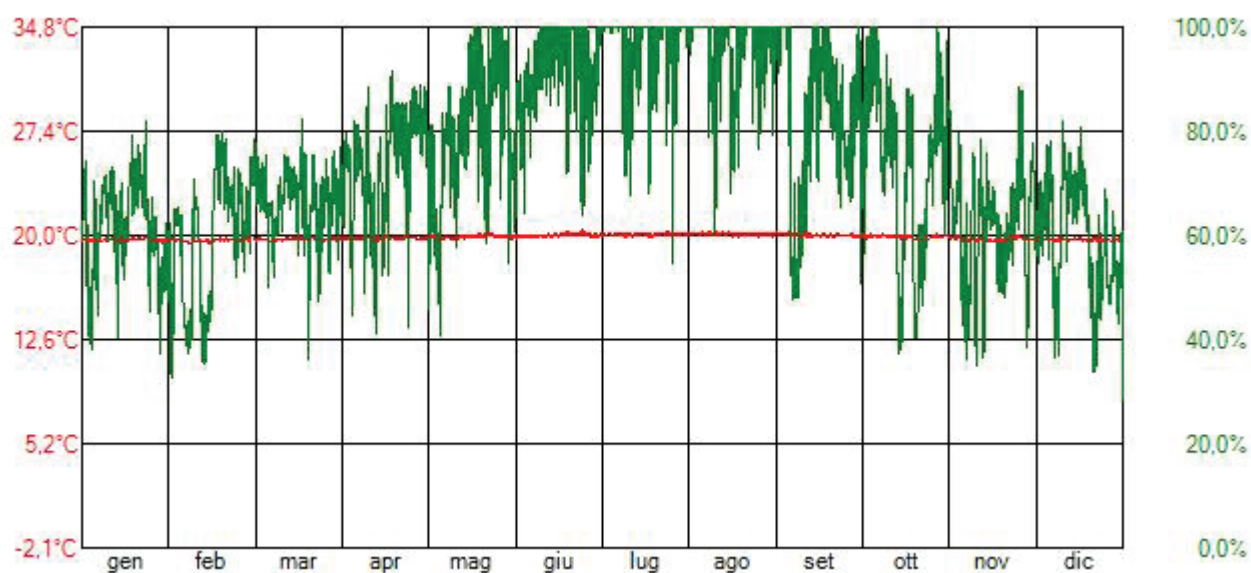
Interfaccia 31 - Temperatura e umidità relativa



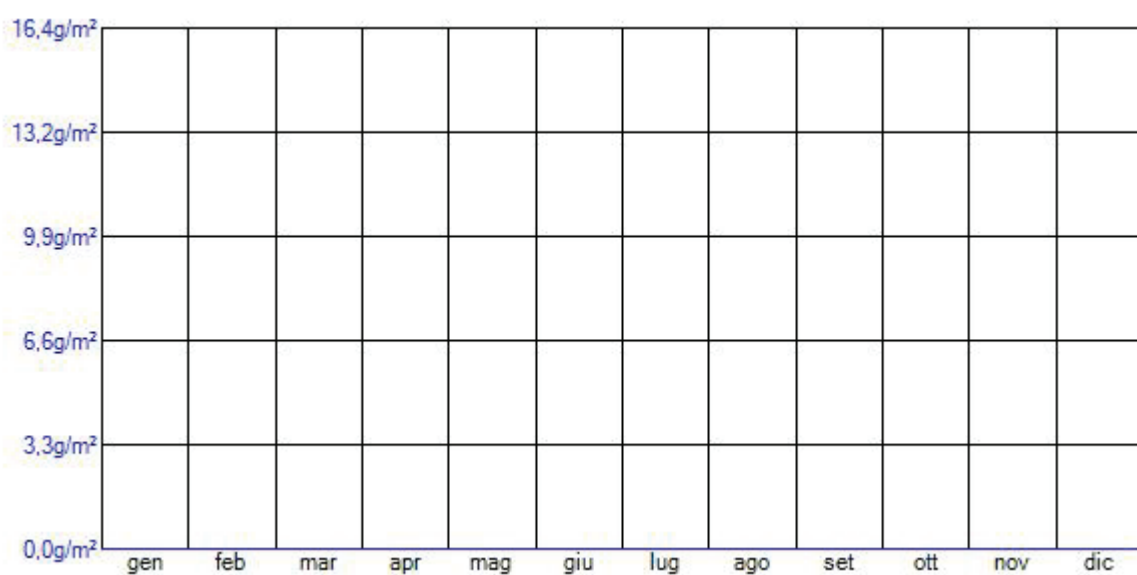
Interfaccia 31 - Condensa accumulata



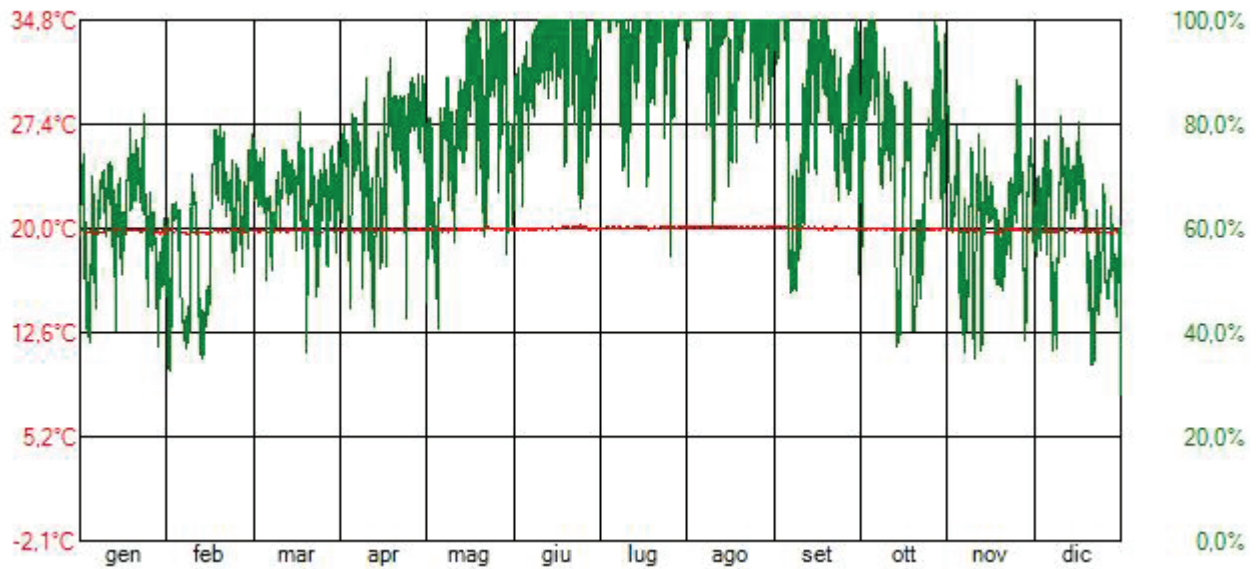
Interfaccia 32 - Temperatura e umidità relativa



Interfaccia 32 - Condensa accumulata

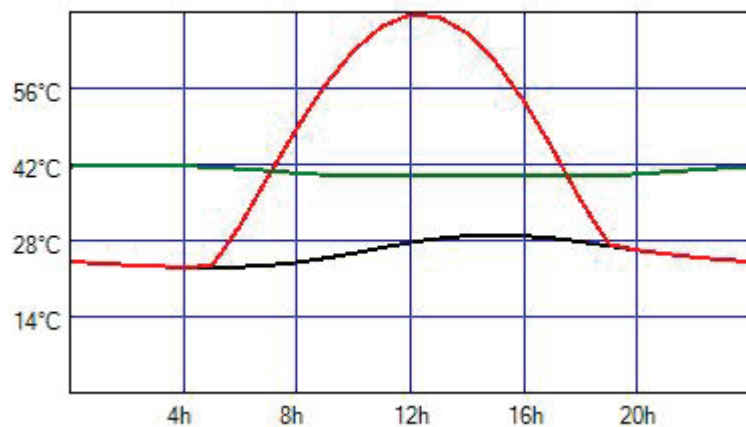


Superficie interna



Verifica inerziale

Attenuazione	0,28
Sfasamento	8h 58'
Orientamento	Sud
Fattore di assorbimento solare	0,6



Temperatura dell'aria
esterna

Temperatura
superficiale esterna

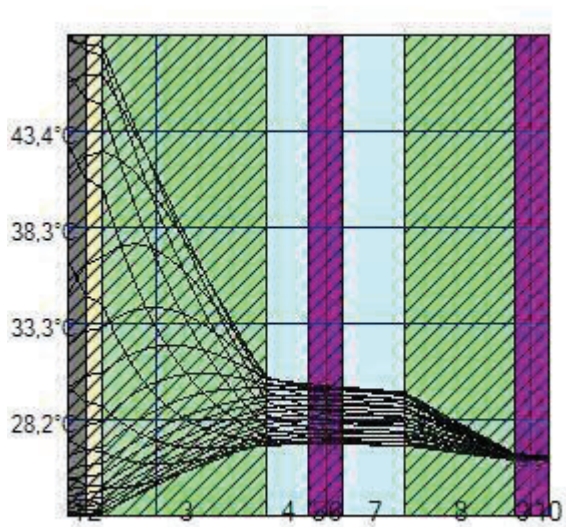
Temperatura attenuata

Calcoli agli elementi finiti estivi

Condizioni al contorno

Temperatura esterna minima	23,1 °C
Temperatura esterna massima	48,5 °C
Temperatura interna minima	26,0 °C
Temperatura interna massima	26,0 °C

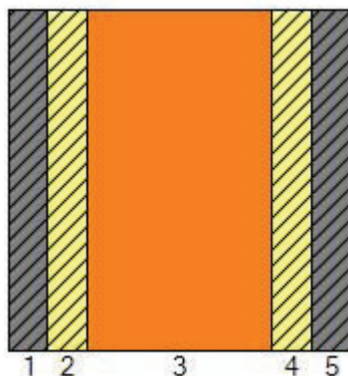
Risultati



Tsupl/TsupE	0,0053
Phil/PhiE	0,0087
Energia esterna	71,9 kJ/m ²
Energia interna	72,1 kJ/m ²
Profondità di penetrazione	0,0641 m

Struttura 2: 21 11 - ES02_Parapetto

Descrizione struttura



1	CLS	Knauf Aquapanel Cement Board Outdoor
2	INT	Knauf - Rasante per cappotto SM700
3	MUR	Muro di blocchi di cemento
4	INT	Knauf - Rasante per cappotto SM700
5	CLS	Knauf Aquapanel Cement Board Outdoor

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,013	1150,0	0,350	1000,0	66,0	14,4	0,04	0,83	0,304
2	0,013	1400,0	0,540	1000,0	11,0	17,5	0,02	0,14	0,386
3	0,060	1400,0	0,500	1000,0	10,0	84,0	0,12	0,60	0,357
4	0,013	1400,0	0,540	1000,0	11,0	17,5	0,02	0,14	0,386
5	0,013	1150,0	0,350	1000,0	66,0	14,4	0,04	0,83	0,304
							0,13		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduttività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M _s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S _D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Parametri stazionari

Spessore totale	0,110 m
Massa superficiale	147,8 kg/m ²
Massa superficiale esclusi intonaci	112,8 kg/m ²
Resistenza	0,41 m ² K/W
Trasmittanza U	2,45 W/m ² K

Parametri dinamici

	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica Y _{ie}	2,01 W/m ² K	1,78 W/m ² K
Fattore di attenuazione	0,82	0,78
Sfasamento	3h 16'	3h 36'
Capacità interna	47,6 kJ/m ² K	51,3 kJ/m ² K
Capacità esterna	74,9 kJ/m ² K	65,1 kJ/m ² K
Ammettenza interna	3,54 W/m ² K	3,67 W/m ² K
Ammettenza esterna	5,22 W/m ² K	4,54 W/m ² K

Verifica trasmittanza

Provincia SALERNO
Comune Fisciano
Gradi giorno 1637
Zona D

Verifica invernale

Trasmittanza 2,453 W/m²K
 Trasmittanza di riferimento 0,80 W/m²K

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione 300,0 W/m² > 290 W/m²

Massa superficiale esclusi intonaci 112,8 kg/m² < 230 kg/m²

Trasmittanza periodica 1,783 W/m²K

Trasmittanza periodica limite 0,1 W/m²K

Verifica inerziale richiesta

Verifica trasmittanza periodica necessaria

Verifica non superata

Condizioni esterne e interne

Mese	Temperatura esterna [°C]	Pressione esterna [Pa]	Umidità relativa esterna [%]	Temperatura interna [°C]	Pressione interna [Pa]	Umidità relativa interna [%]
ottobre	15,8	1292	72,0	18,0	1505	73,0
novembre	10,8	938	72,5	20,0	1287	55,1
dicembre	9,4	857	72,7	20,0	1243	53,2
gennaio	9,1	889	76,9	20,0	1283	54,9
febbraio	7,6	785	75,1	20,0	1219	52,2
marzo	10,4	1025	81,3	20,0	1384	59,2
aprile	13,0	1212	81,1	20,0	1502	64,3
maggio	16,7	1430	75,4	18,0	1620	78,5
giugno	20,1	1761	74,7	20,1	1861	78,9
luglio	22,3	2045	76,2	22,3	2145	79,9
agosto	23,3	2097	73,5	23,3	2197	77,1
settembre	20,7	1613	65,9	20,7	1713	70,0

Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali

Fattore di temperatura

Mese	Rischio condensa		Rischio formazione muffe	
	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura
novembre	10,7	-0,010	14,1	0,359
dicembre	10,2	0,074	13,6	0,393
gennaio	10,7	0,142	14,1	0,454
febbraio	9,9	0,182	13,3	0,455
marzo	11,8	0,146	15,2	0,503
aprile	13,1	0,010	16,5	0,503

	Rischio condensa	Rischio formazione muffe
Mese critico	febbraio	marzo
Fattore di temperatura	0,182	0,503
Resistenza minima accettabile	0,31 m ² K/W	0,50 m ² K/W

Resistenza dell'elemento

0,41 m²K/W

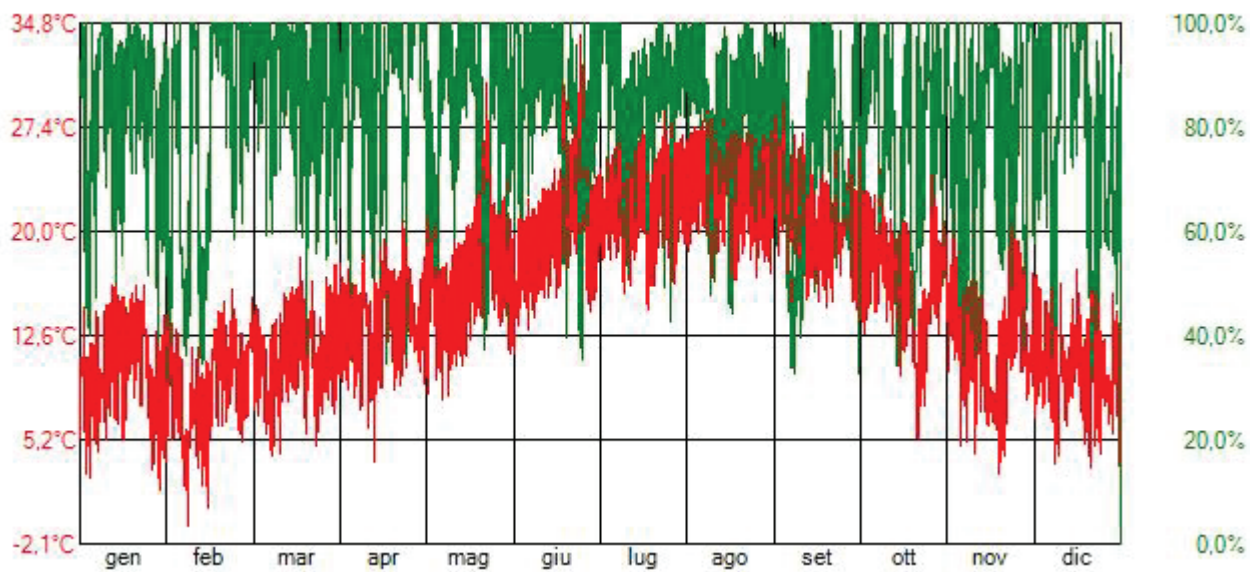
Verifica non
superata

Verifica della condensa interstiziale

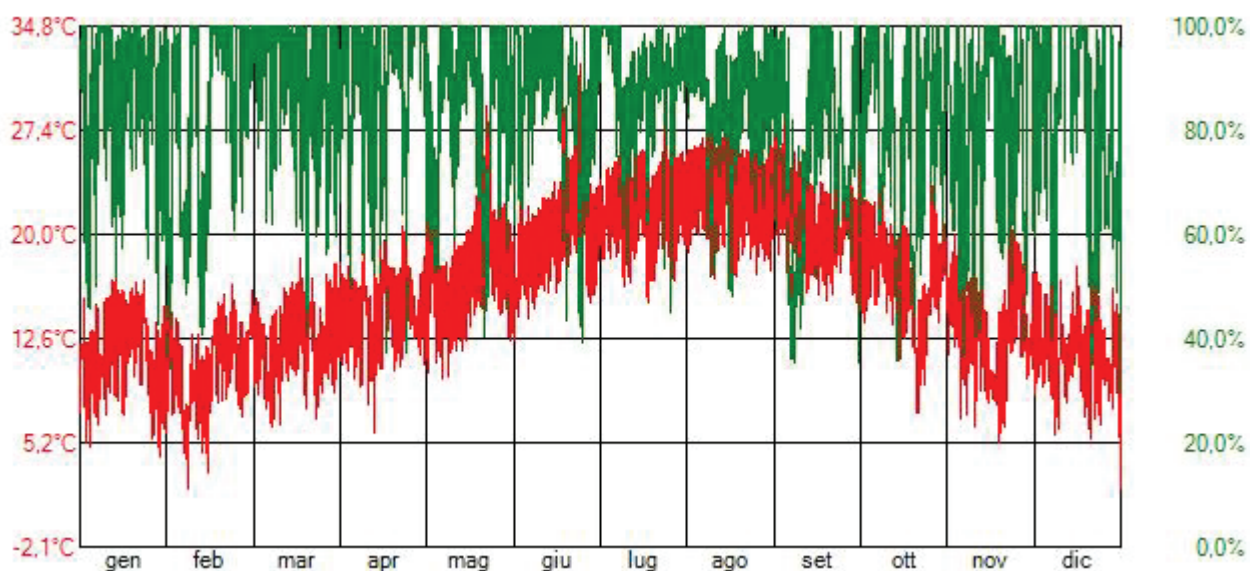
Verifica superata

Verifica oraria della condensa

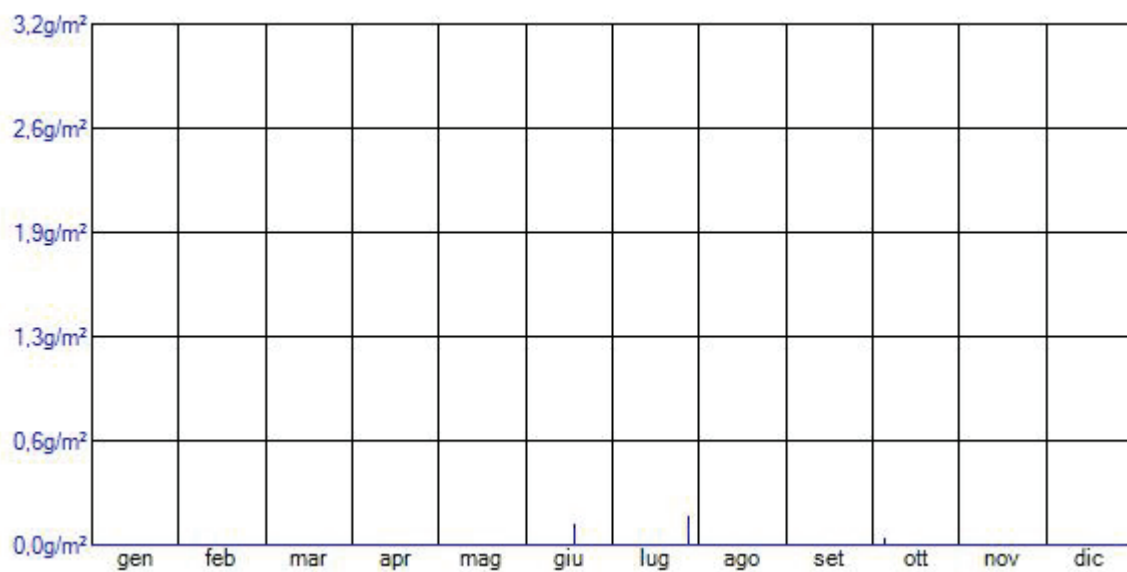
Superficie esterna



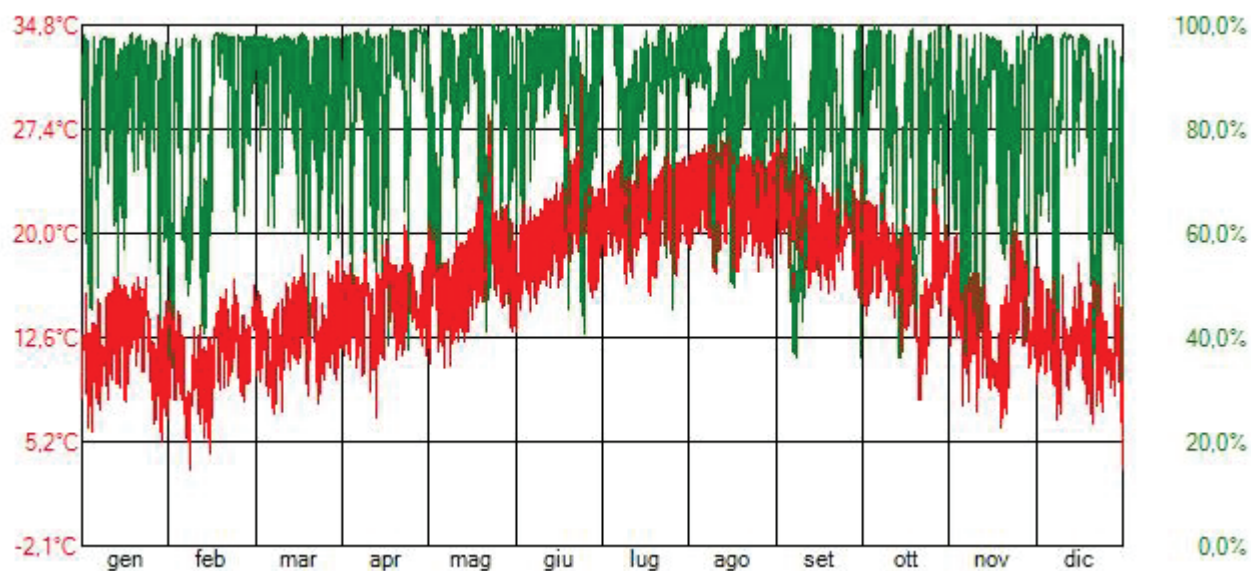
Interfaccia 1 - Temperatura e umidità relativa



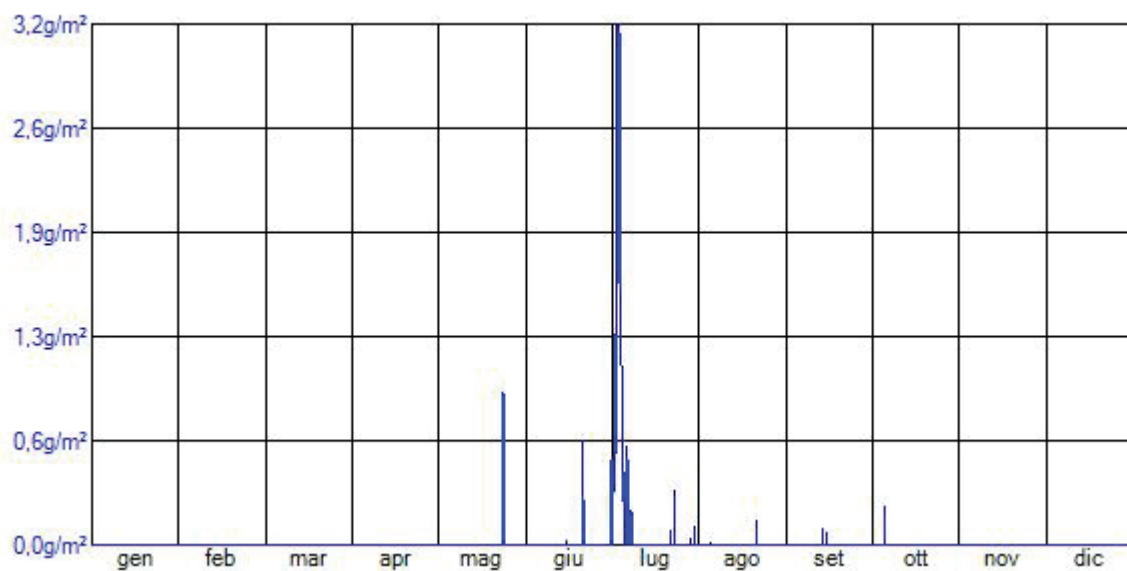
Interfaccia 1 - Condensa accumulata



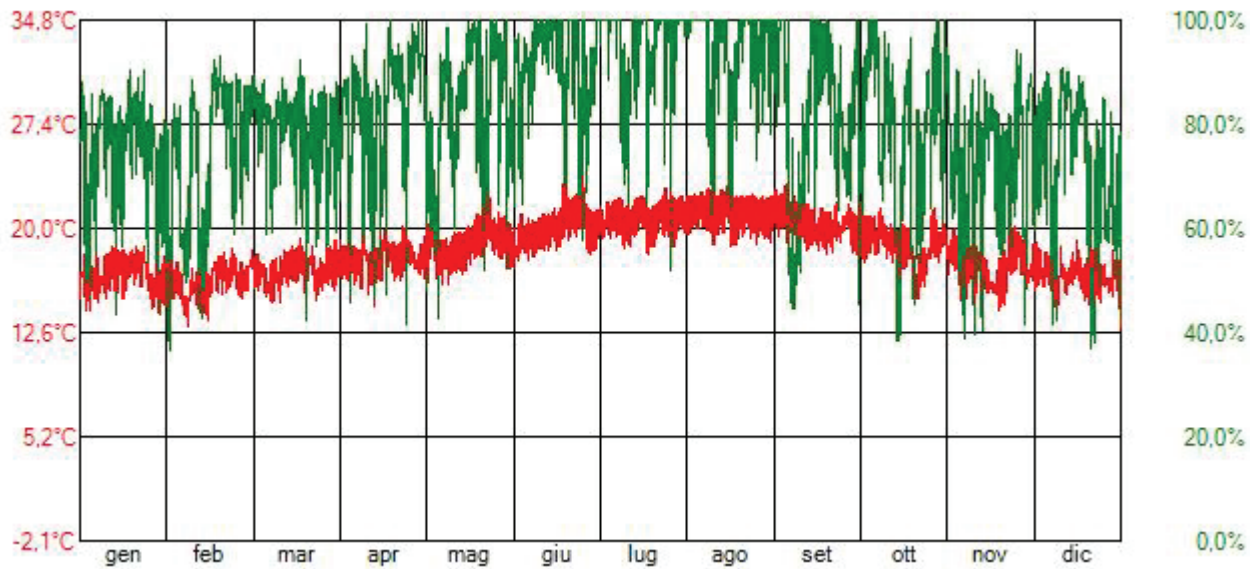
Interfaccia 2 - Temperatura e umidità relativa



Interfaccia 2 - Condensa accumulata

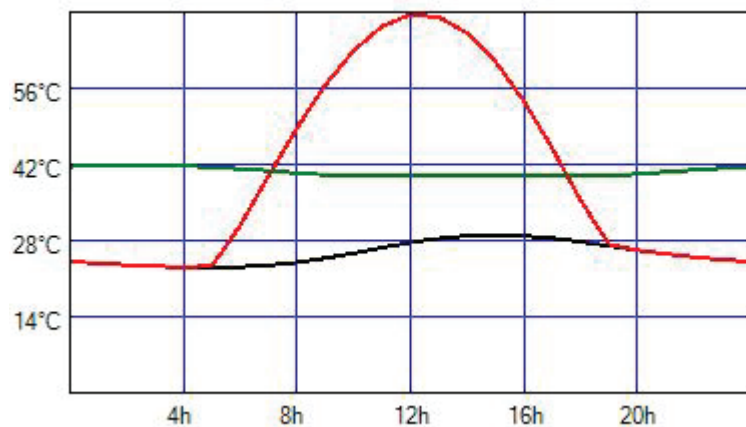


Superficie interna



Verifica inerziale

Attenuazione	0,78
Sfasamento	3h 36'
Orientamento	Sud
Fattore di assorbimento solare	0,6



Temperatura dell'aria esterna

Temperatura superficiale esterna

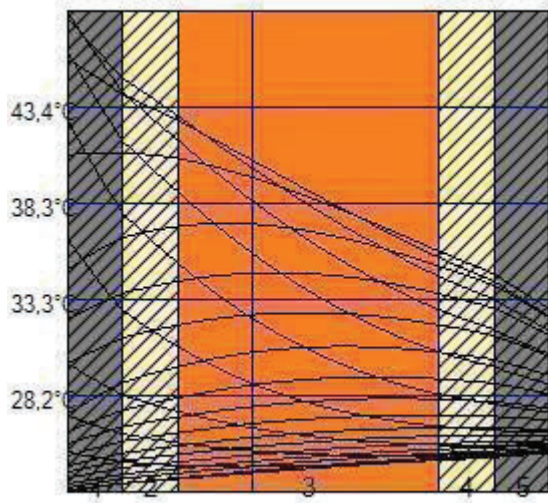
Temperatura attenuata

Calcoli agli elementi finiti estivi

Condizioni al contorno

Temperatura esterna minima	23,1 °C
Temperatura esterna massima	48,5 °C
Temperatura interna minima	26,0 °C
Temperatura interna massima	26,0 °C

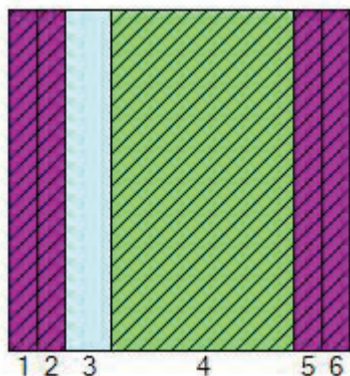
Risultati



Tsupl/TsupE	0,3012
Phil/PhiE	0,2842
Energia esterna	1304,9 kJ/m ²
Energia interna	1306,0 kJ/m ²
Profondità di penetrazione	0,0424 m

Struttura 3: 21 11 - M02_Parete interna

Descrizione struttura



1	VAR	Knauf Diamant
2	VAR	Knauf Diamant
3	INA	Camera non ventilata
4	ISO	Knauf Ekovetro
5	VAR	Knauf Diamant
6	VAR	Knauf Diamant

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,13		
1	0,013	1000,0	0,250	1000,0	10,0	12,5	0,05	0,13	0,250
2	0,013	1000,0	0,250	1000,0	10,0	12,5	0,05	0,13	0,250
3	0,020	1,0	0,109	1004,2	1,0	0,0	0,18	0,02	0,000
4	0,080	21,0	0,035	1030,0	1,0	1,7	2,29	0,08	1,618
5	0,013	1000,0	0,250	1000,0	10,0	12,5	0,05	0,13	0,250
6	0,013	1000,0	0,250	1000,0	10,0	12,5	0,05	0,13	0,250
							0,13		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduttività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M _s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S _D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Parametri stazionari

Spessore totale	0,150 m
Massa superficiale	51,7 kg/m ²
Massa superficiale esclusi intonaci	51,7 kg/m ²
Resistenza	2,93 m ² K/W
Trasmittanza U	0,34 W/m ² K

Parametri dinamici

	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica Yie	0,31 W/m ² K	0,32 W/m ² K
Fattore di attenuazione	0,92	0,93
Sfasamento	2h 34'	2h 30'
Capacità interna	24,7 kJ/m ² K	24,8 kJ/m ² K
Capacità esterna	24,6 kJ/m ² K	24,7 kJ/m ² K
Ammettenza interna	1,71 W/m ² K	1,72 W/m ² K
Ammettenza esterna	1,70 W/m ² K	1,71 W/m ² K

Verifica trasmittanza

Provincia SALERNO
Comune Fisciano
Gradi giorno 1637
Zona D

Verifica invernale

Trasmittanza 0,341 W/m²K
Trasmittanza di riferimento 0,80 W/m²K

Condizioni esterne e interne

Mese	Temperatura esterna [°C]	Pressione esterna [Pa]	Umidità relativa esterna [%]	Temperatura interna [°C]	Pressione interna [Pa]	Umidità relativa interna [%]
ottobre	18,0	1446	70,1	18,0	1446	70,1
novembre	20,0	1038	44,4	20,0	1038	44,4
dicembre	20,0	957	40,9	20,0	957	40,9
gennaio	20,0	989	42,3	20,0	989	42,3
febbraio	20,0	885	37,9	20,0	885	37,9
marzo	20,0	1125	48,1	20,0	1125	48,1
aprile	20,0	1312	56,2	20,0	1312	56,2
maggio	18,0	1584	76,8	18,0	1584	76,8
giugno	20,1	1861	78,9	20,1	1861	78,9
luglio	22,3	2145	79,9	22,3	2145	79,9
agosto	23,3	2197	77,1	23,3	2197	77,1
settembre	20,7	1713	70,0	20,7	1713	70,0

Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali

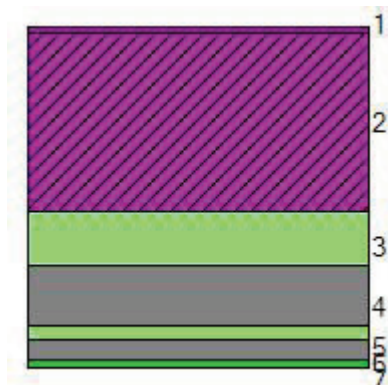
Fattore di temperatura

Mese	Rischio condensa		Rischio formazione muffe	
	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura
novembre	7,5	-124,724	10,8	-91,644
dicembre	6,3	-136,595	9,6	-103,837
gennaio	6,8	-131,840	10,1	-98,953
febbraio	5,2	-147,779	8,5	-115,323
marzo	8,7	-112,964	12,0	-79,563
aprile	11,0	-89,966	14,4	-55,933

	Rischio condensa	Rischio formazione muffe
Mese critico		
Fattore di temperatura	0,000	0,000
Resistenza minima accettabile	0,25 m²K/W	0,25 m²K/W
Resistenza dell'elemento	2,93 m²K/W	
	Verifica superata	

Struttura 4: 21 11 - Solaio Interpiano FI_UNISA

Descrizione struttura



1	VAR	Cartongesso (densità 700 kg/m³)
2	VAR	Aria libera
3	ISO	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m³)
4	CLS	Calcestruzzo - 1800 kg/m³
5	ISO	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m³)
6	CLS	Massetto in calcestruzzo alleggerito densità 1600 kg/m³
7	PAV	Pavimentazione interna - gres

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m²]	R [m²K/W]	S _D [m]	a [m²/Ms]
							0,17		
1	0,013	700,0	0,210	1000,0	4,0	8,8	0,06	0,05	0,300
2	0,400	1,2	10000,000	1008,3	1,0	0,5	0,00	0,480	95714,663
3	0,125	100,0	0,035	1029,3	1,0	12,5	3,57	0,13	0,340
4	0,135	1800,0	1,150	1000,0	60,0	243,0	0,12	8,10	0,639
5	0,030	100,0	0,035	1029,3	1,0	3,0	0,86	0,03	0,340
6	0,043	1600,0	1,080	1000,0	80,0	68,8	0,04	3,44	0,675
7	0,020	1700,0	1,470	711,3	2000000,0	34,0	0,01	40000,00	1,216
							0,10		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conducibilità
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M _s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S _D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Parametri stazionari

Spessore totale	0,766 m
Massa superficiale	370,5 kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	370,5 kg/m²
Resistenza	4,93 m²K/W
Trasmittanza U	0,20 W/m²K

Parametri dinamici

	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica Y _{ie}	0,01 W/m²K	0,01 W/m²K
Fattore di attenuazione	0,05	0,04
Sfasamento	12h 32'	12h 58'
Capacità interna	68,3 kJ/m²K	55,5 kJ/m²K
Capacità esterna	13,0 kJ/m²K	13,4 kJ/m²K
Ammettenza interna	4,96 W/m²K	4,03 W/m²K
Ammettenza esterna	0,94 W/m²K	0,97 W/m²K

Verifica trasmittanza

Provincia SALERNO
Comune Fisciano
Gradi giorno 1637
Zona D

Verifica invernale

Trasmittanza 0,203 W/m²K
Trasmittanza di riferimento 0,80 W/m²K

Condizioni esterne e interne

Mese	Temperatura esterna [°C]	Pressione esterna [Pa]	Umidità relativa esterna [%]	Temperatura interna [°C]	Pressione interna [Pa]	Umidità relativa interna [%]
ottobre	18,0	1446	70,1	18,0	1446	70,1
novembre	20,0	1038	44,4	20,0	1038	44,4
dicembre	20,0	957	40,9	20,0	957	40,9
gennaio	20,0	989	42,3	20,0	989	42,3
febbraio	20,0	885	37,9	20,0	885	37,9
marzo	20,0	1125	48,1	20,0	1125	48,1
aprile	20,0	1312	56,2	20,0	1312	56,2
maggio	18,0	1584	76,8	18,0	1584	76,8
giugno	20,1	1861	78,9	20,1	1861	78,9
luglio	22,3	2145	79,9	22,3	2145	79,9
agosto	23,3	2197	77,1	23,3	2197	77,1
settembre	20,7	1713	70,0	20,7	1713	70,0

Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali

Fattore di temperatura

Mese	Rischio condensa		Rischio formazione muffe	
	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura
novembre	7,5	-124,724	10,8	-91,644
dicembre	6,3	-136,595	9,6	-103,837
gennaio	6,8	-131,840	10,1	-98,953
febbraio	5,2	-147,779	8,5	-115,323
marzo	8,7	-112,964	12,0	-79,563
aprile	11,0	-89,966	14,4	-55,933

Rischio condensa

Rischio formazione muffe

Mese critico

Fattore di temperatura

0,000

0,000

Resistenza minima accettabile

0,25 m²K/W

0,25 m²K/W

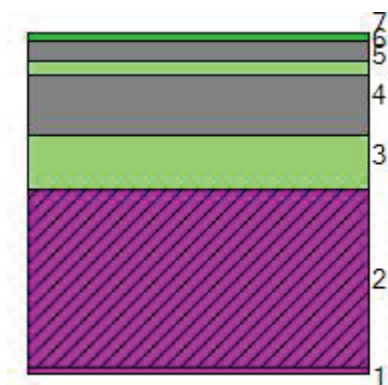
Resistenza dell'elemento

4,93 m²K/W

Verifica superata

Struttura 5: 21 11 - Solaio Interpiano FD_UNISA

Descrizione struttura



1	VAR	Cartongesso (densità 700 kg/m³)
2	VAR	Aria libera
3	ISO	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m³)
4	CLS	Calcestruzzo - 1800 kg/m³
5	ISO	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m³)
6	CLS	Massetto in calcestruzzo alleggerito densità 1600 kg/m³
7	PAV	Pavimentazione interna - gres

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m²]	R [m²K/W]	S _D [m]	a [m²/Ms]
							0,17		
1	0,013	700,0	0,210	1000,0	4,0	8,8	0,06	0,05	0,300
2	0,400	1,2	10000,000	1008,3	1,0	0,5	0,00	0,400	95714,663
3	0,125	100,0	0,035	1029,3	1,0	12,5	3,57	0,13	0,340
4	0,135	1800,0	1,150	1000,0	60,0	243,0	0,12	8,10	0,639
5	0,030	100,0	0,035	1029,3	1,0	3,0	0,86	0,03	0,340
6	0,043	1600,0	1,080	1000,0	80,0	68,8	0,04	3,44	0,675
7	0,020	1700,0	1,470	711,3	2000000,0	34,0	0,01	40000,00	1,216
							0,17		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduktività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M _s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S _D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Parametri stazionari

Spessore totale	0,766 m
Massa superficiale	370,5 kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	370,5 kg/m²
Resistenza	5,00 m²K/W
Trasmittanza U	0,20 W/m²K

Parametri dinamici

	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica Y _{ie}	0,01 W/m²K	0,01 W/m²K
Fattore di attenuazione	0,04	0,05
Sfasamento	13h 17'	12h 13'
Capacità interna	53,9 kJ/m²K	69,5 kJ/m²K
Capacità esterna	13,0 kJ/m²K	13,4 kJ/m²K
Ammettenza interna	3,92 W/m²K	5,05 W/m²K
Ammettenza esterna	0,94 W/m²K	0,97 W/m²K

Verifica trasmittanza

Provincia SALERNO
Comune Fisciano
Gradi giorno 1637
Zona D

Verifica invernale

Trasmittanza 0,200 W/m²K
Trasmittanza di riferimento 0,29 W/m²K

Condizioni esterne e interne

Mese	Temperatura esterna [°C]	Pressione esterna [Pa]	Umidità relativa esterna [%]	Temperatura interna [°C]	Pressione interna [Pa]	Umidità relativa interna [%]
ottobre	18,0	1292	62,6	18,0	1446	70,1
novembre	20,0	938	40,1	20,0	1038	44,4
dicembre	20,0	857	36,7	20,0	957	40,9
gennaio	20,0	889	38,0	20,0	989	42,3
febbraio	20,0	785	33,6	20,0	885	37,9
marzo	20,0	1025	43,8	20,0	1125	48,1
aprile	20,0	1212	51,9	20,0	1312	56,2
maggio	18,0	1430	69,3	18,0	1584	76,8
giugno	20,1	1761	74,7	20,1	1861	78,9
luglio	22,3	2045	76,2	22,3	2145	79,9
agosto	23,3	2097	73,5	23,3	2197	77,1
settembre	20,7	1613	65,9	20,7	1713	70,0

Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali

Fattore di temperatura

Mese	Rischio condensa		Rischio formazione muffe	
	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura
novembre	7,5	-124,724	10,8	-91,644
dicembre	6,3	-136,595	9,6	-103,837
gennaio	6,8	-131,840	10,1	-98,953
febbraio	5,2	-147,779	8,5	-115,323
marzo	8,7	-112,964	12,0	-79,563
aprile	11,0	-89,966	14,4	-55,933

Rischio condensa

Rischio formazione muffe

Mese critico

Fattore di temperatura

0,000

0,000

Resistenza minima accettabile

0,25 m²K/W

0,25 m²K/W

Resistenza dell'elemento

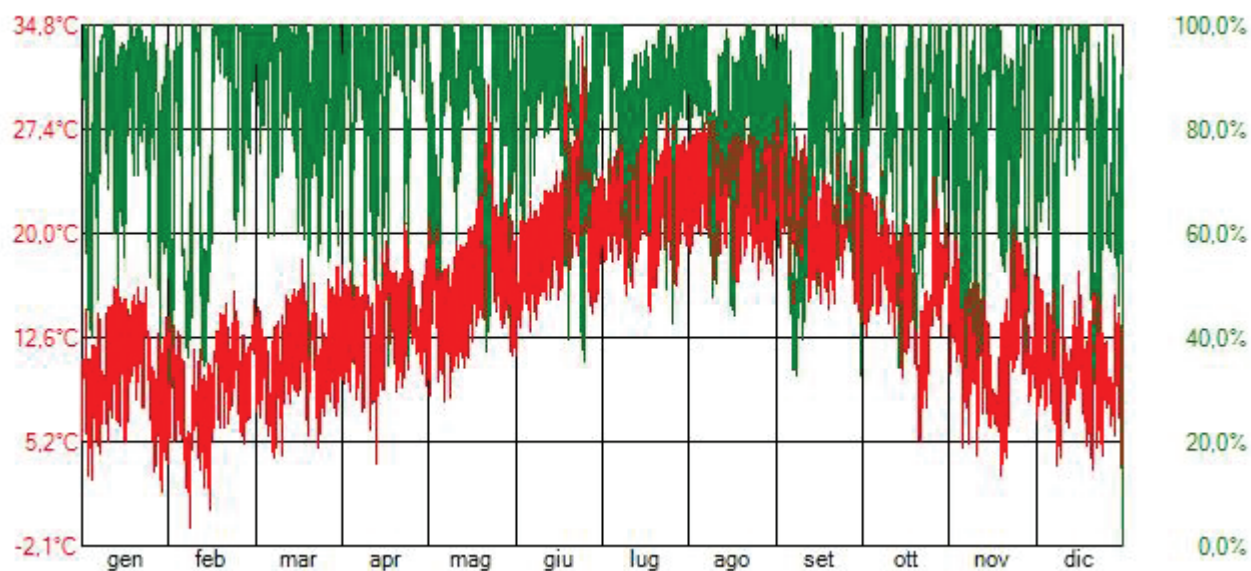
5,00 m²K/W

Verifica superata

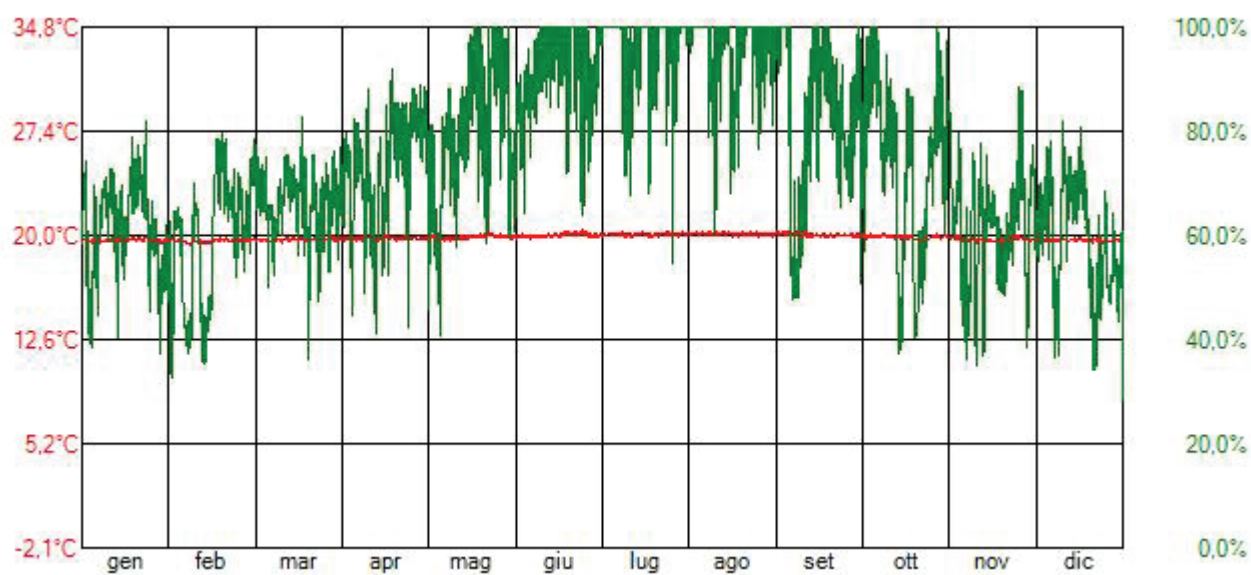
Verifica della condensa interstiziale

Verifica oraria della condensa

Superficie esterna



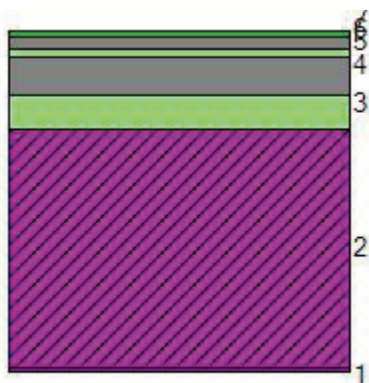
Superficie interna



Condensa non presente

Struttura 6: 21 11 - Solaio Pilotis_UNISA

Descrizione struttura



1	VAR	Cartongesso (densità 700 kg/m³)
2	VAR	Aria libera
3	ISO	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m³)
4	CLS	Calcestruzzo - 1800 kg/m³
5	ISO	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m³)
6	CLS	Massetto in calcestruzzo alleggerito densità 1600 kg/m³
7	PAV	Pavimentazione interna - gres

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m²]	R [m²K/W]	S _D [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,013	700,0	0,210	1000,0	4,0	8,8	0,06	0,05	0,300
2	0,850	1,2	10000,000	1008,3	1,0	1,0	0,00	0,850	95714,663
3	0,125	100,0	0,035	1029,3	1,0	12,5	3,57	0,13	0,340
4	0,135	1800,0	1,150	1000,0	60,0	243,0	0,12	8,10	0,639
5	0,030	100,0	0,035	1029,3	1,0	3,0	0,86	0,03	0,340
6	0,043	1600,0	1,080	1000,0	80,0	68,8	0,04	3,44	0,675
7	0,020	1700,0	1,470	711,3	2000000,0	34,0	0,01	40000,00	1,216
							0,17		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduktività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M _s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S _D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Parametri stazionari

Spessore totale	1,216 m
Massa superficiale	371,1 kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	371,1 kg/m²
Resistenza	4,87 m²K/W
Trasmittanza U	0,21 W/m²K

Parametri dinamici

	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica Y _{ie}	0,01 W/m²K	0,01 W/m²K
Fattore di attenuazione	0,04	0,05
Sfasamento	12h 52'	12h 10'
Capacità interna	53,9 kJ/m²K	69,5 kJ/m²K
Capacità esterna	14,2 kJ/m²K	14,0 kJ/m²K
Ammettenza interna	3,92 W/m²K	5,05 W/m²K
Ammettenza esterna	1,03 W/m²K	1,02 W/m²K

Verifica trasmittanza

Provincia SALERNO
Comune Fisciano
Gradi giorno 1637
Zona D

Verifica invernale

Trasmittanza 0,205 W/m²K
Trasmittanza di riferimento 0,29 W/m²K

Condizioni esterne e interne

Mese	Temperatura esterna [°C]	Pressione esterna [Pa]	Umidità relativa esterna [%]	Temperatura interna [°C]	Pressione interna [Pa]	Umidità relativa interna [%]
ottobre	15,8	1292	72,0	18,0	1505	73,0
novembre	10,8	938	72,5	20,0	1287	55,1
dicembre	9,4	857	72,7	20,0	1243	53,2
gennaio	9,1	889	76,9	20,0	1283	54,9
febbraio	7,6	785	75,1	20,0	1219	52,2
marzo	10,4	1025	81,3	20,0	1384	59,2
aprile	13,0	1212	81,1	20,0	1502	64,3
maggio	16,7	1430	75,4	18,0	1620	78,5
giugno	20,1	1761	74,7	20,1	1861	78,9
luglio	22,3	2045	76,2	22,3	2145	79,9
agosto	23,3	2097	73,5	23,3	2197	77,1
settembre	20,7	1613	65,9	20,7	1713	70,0

Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali

Fattore di temperatura

Mese	Rischio condensa		Rischio formazione muffe	
	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura
novembre	10,7	-0,010	14,1	0,359
dicembre	10,2	0,074	13,6	0,393
gennaio	10,7	0,142	14,1	0,454
febbraio	9,9	0,182	13,3	0,455
marzo	11,8	0,146	15,2	0,503
aprile	13,1	0,010	16,5	0,503

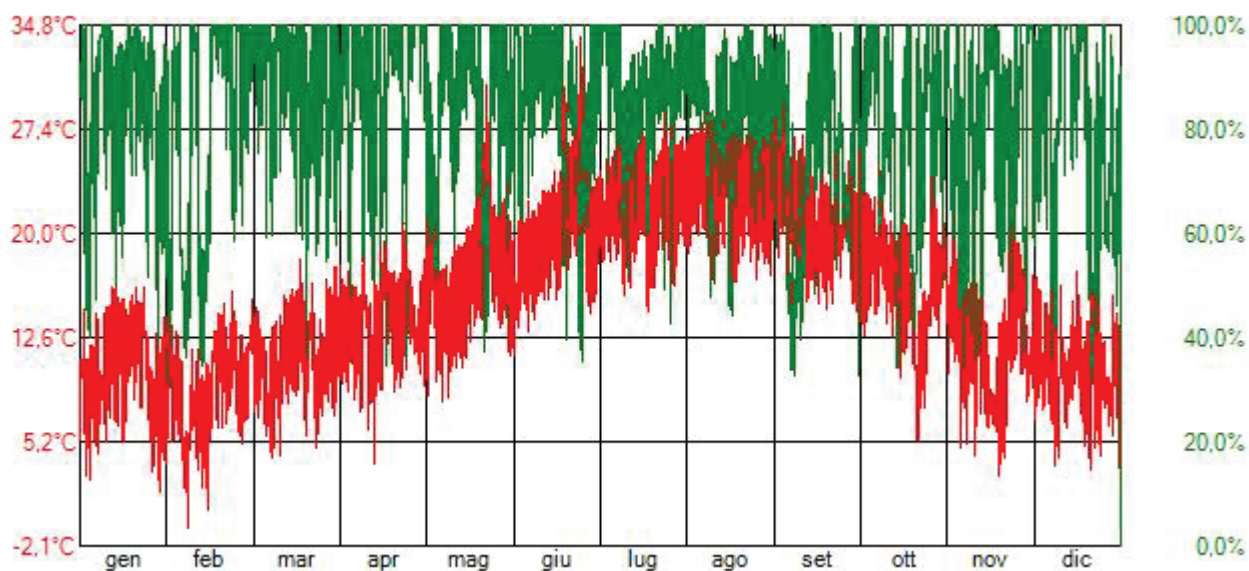
	Rischio condensa	Rischio formazione muffe
Mese critico	febbraio	marzo
Fattore di temperatura	0,182	0,503
Resistenza minima accettabile	0,31 m ² K/W	0,50 m ² K/W
Resistenza dell'elemento	4,87 m ² K/W	

Verifica superata

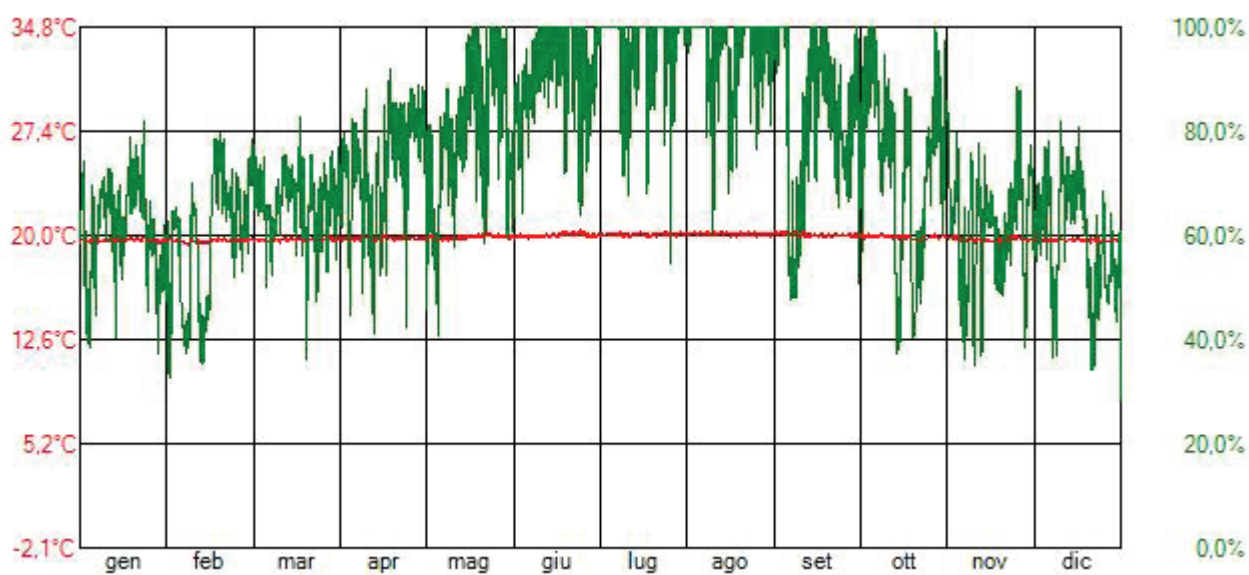
Verifica della condensa interstiziale

Verifica oraria della condensa

Superficie esterna



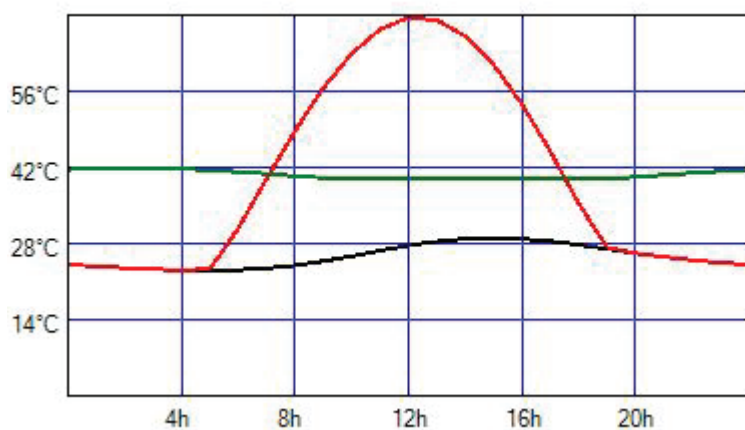
Superficie interna



Condensa non presente

Verifica inerziale

Attenuazione	0,05
Sfasamento	12h 10'
Orientamento	
Fattore di assorbimento solare	0,6



Temperatura dell'aria
esterna

Temperatura
superficiale esterna

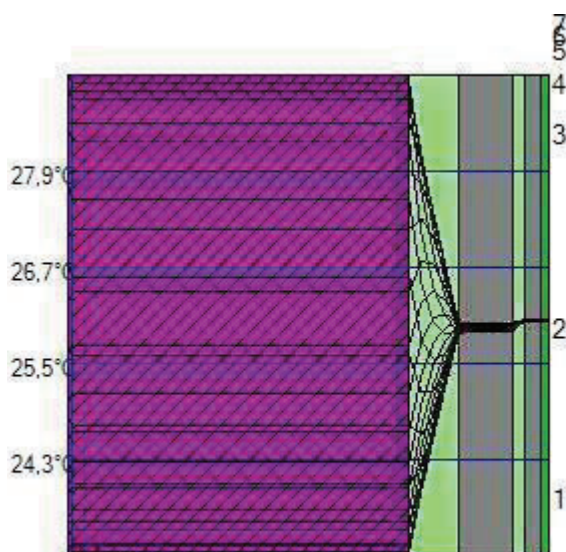
Temperatura attenuata

Calcoli agli elementi finiti estivi

Condizioni al contorno

Temperatura esterna minima	23,1 °C
Temperatura esterna massima	29,1 °C
Temperatura interna minima	26,0 °C
Temperatura interna massima	26,0 °C

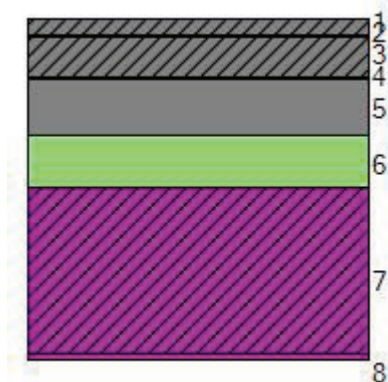
Risultati



Tsupl/TsupE	0,0011
Phil/PhiE	0,0075
Energia esterna	-5,6 kJ/m ²
Energia interna	-7,4 kJ/m ²
Profondità di penetrazione	0,0091 m

Struttura 7: 21 11 - Copertura_UNISA

Descrizione struttura



1	CLS	Calcestruzzo e ghiaia ("sasso lavato")
2	IMP	PVC sp.1.2 mm.
3	CLS	Massetto alleggerito con polistirolo tipo BETONSPAN (80% poolistirolo)
4	IMP	Bitume polimero su V.V.+AL sp.3.5 mm.
5	CLS	Calcestruzzo - 1800 kg/m ³
6	ISO	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m ³)
7	VAR	Aria libera
8	VAR	Cartongesso (densità 700 kg/m ³)

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,040	1200,0	0,330	1000,0	60,0	48,0	0,12	2,40	0,275
2	0,001	1400,0	0,150	1255,2	10000,0	1,7	0,01	12,00	0,085
3	0,100	350,0	0,104	1000,0	60,0	35,0	0,96	6,00	0,297
4	0,004	1000,0	0,500	920,5	570000,0	3,5	0,01	1995,00	0,543
5	0,135	1800,0	1,150	1000,0	60,0	243,0	0,12	8,10	0,639
6	0,125	100,0	0,035	1029,3	1,0	12,5	3,57	0,13	0,340
7	0,400	1,2	10000,000	1008,3	1,0	0,5	0,00	0,400	0,95714,663
8	0,013	700,0	0,210	1000,0	4,0	8,8	0,06	0,05	0,300
							0,10		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conducibilità
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M _s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S _D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Parametri stazionari

Spessore totale	0,817 m
Massa superficiale	352,9 kg/m ²
Massa superficiale esclusi intonaci	352,9 kg/m ²
Resistenza	4,99 m ² K/W
Trasmittanza U	0,20 W/m ² K

Parametri dinamici

Valori invernali

Valori estivi

Trasmittanza periodica Y _{ie}	0,01 W/m ² K	0,01 W/m ² K
Fattore di attenuazione	0,05	0,04
Sfasamento	12h 59'	13h 34'
Capacità interna	13,4 kJ/m ² K	13,0 kJ/m ² K
Capacità esterna	51,9 kJ/m ² K	48,3 kJ/m ² K
Ammettenza interna	0,97 W/m ² K	0,94 W/m ² K

Ammettenza esterna 3,77 W/m²K 3,51 W/m²K

Verifica trasmittanza

Provincia SALERNO
Comune Fisciano
Gradi giorno 1637
Zona D

Verifica invernale

Trasmittanza 0,201 W/m²K
Trasmittanza di riferimento 0,26 W/m²K

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione 300,0 W/m² > 290 W/m²
Trasmittanza periodica 0,008 W/m²K
Trasmittanza periodica limite 0,18 W/m²K

Verifica inerziale richiesta

Verifica superata

Condizioni esterne e interne

Mese	Temperatura esterna [°C]	Pressione esterna [Pa]	Umidità relativa esterna [%]	Temperatura interna [°C]	Pressione interna [Pa]	Umidità relativa interna [%]
ottobre	13,8	1135	72,0	18,0	1403	68,0
novembre	8,8	820	72,5	20,0	1223	52,3
dicembre	7,4	748	72,7	20,0	1188	50,8
gennaio	7,1	776	76,9	20,0	1224	52,4
febbraio	5,6	684	75,1	20,0	1172	50,2
marzo	8,4	896	81,3	20,0	1309	56,0
aprile	11,0	1063	81,1	20,0	1406	60,2
maggio	14,7	1258	75,4	18,0	1502	72,8
giugno	18,1	1554	74,7	20,1	1704	72,3
luglio	20,3	1809	76,2	22,3	1909	71,1
agosto	21,3	1856	73,5	23,3	1956	68,6
settembre	18,7	1425	65,9	20,7	1559	63,7

Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali

Fattore di temperatura

Mese	Rischio condensa		Rischio formazione muffe	
	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura
novembre	9,9	0,102	13,3	0,403
dicembre	9,5	0,167	12,9	0,434
gennaio	10,0	0,220	13,3	0,482
febbraio	9,3	0,256	12,7	0,489
marzo	11,0	0,221	14,4	0,514
aprile	12,0	0,118	15,5	0,499

Rischio condensa **Rischio formazione muffe**

Mese critico febbraio marzo
Fattore di temperatura 0,256 0,514

Resistenza minima
accettabile
Resistenza dell'elemento

0,34 m²K/W

0,51 m²K/W

4,99 m²K/W

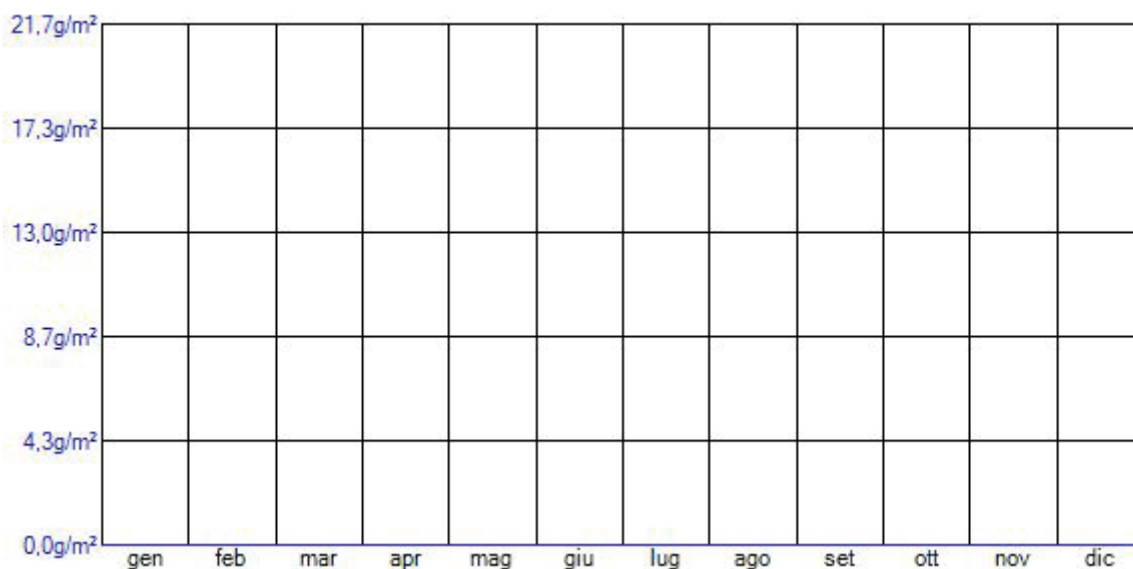
Verifica superata

Verifica della condensa interstiziale

Condensa accumulata



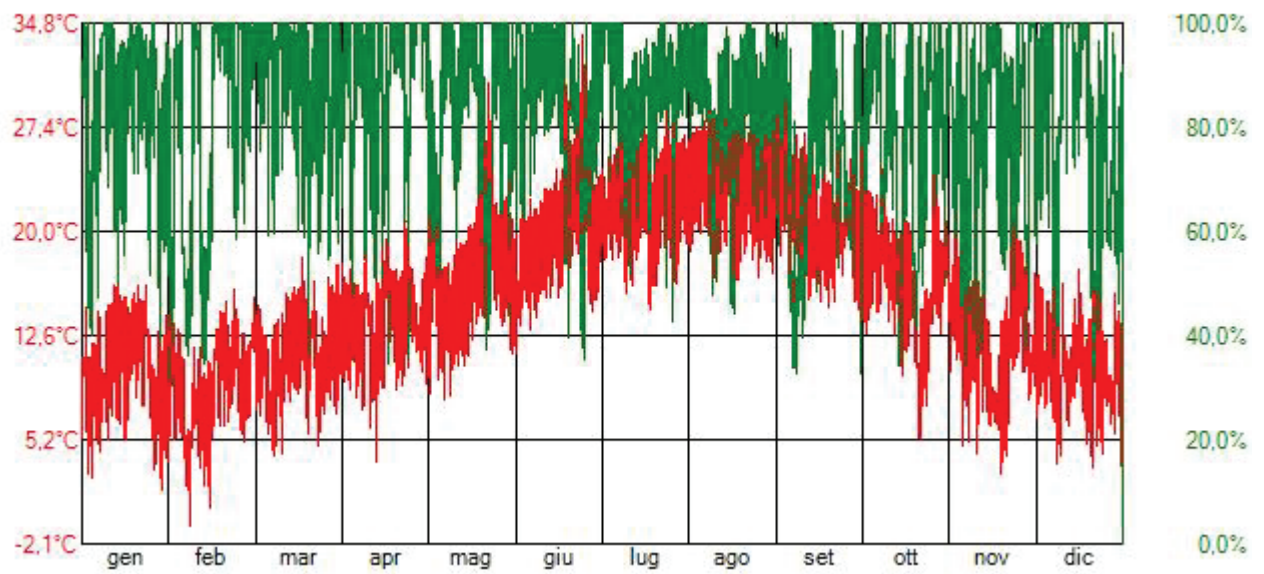
Mese	Interfaccia 7		Interfaccia 8	
	Condensa prodotta nel mese [g/m ²]	Condensa accumulata [g/m ²]	Condensa prodotta nel mese [g/m ²]	Condensa accumulata [g/m ²]
ottobre	0,0	0,0	0,0	0,0
novembre	0,0	0,0	0,0	0,0
dicembre	0,0	0,0	0,0	0,0
gennaio	0,0	0,0	0,0	0,0
febbraio	1,4	1,4	1,9	1,9
marzo	1,4	2,8	-28,8	0,0
aprile	-5,4	0,0	0,0	0,0
maggio	0,0	0,0	0,0	0,0
giugno	0,0	0,0	0,0	0,0
luglio	0,0	0,0	0,0	0,0
agosto	0,0	0,0	0,0	0,0
settembre	0,0	0,0	0,0	0,0



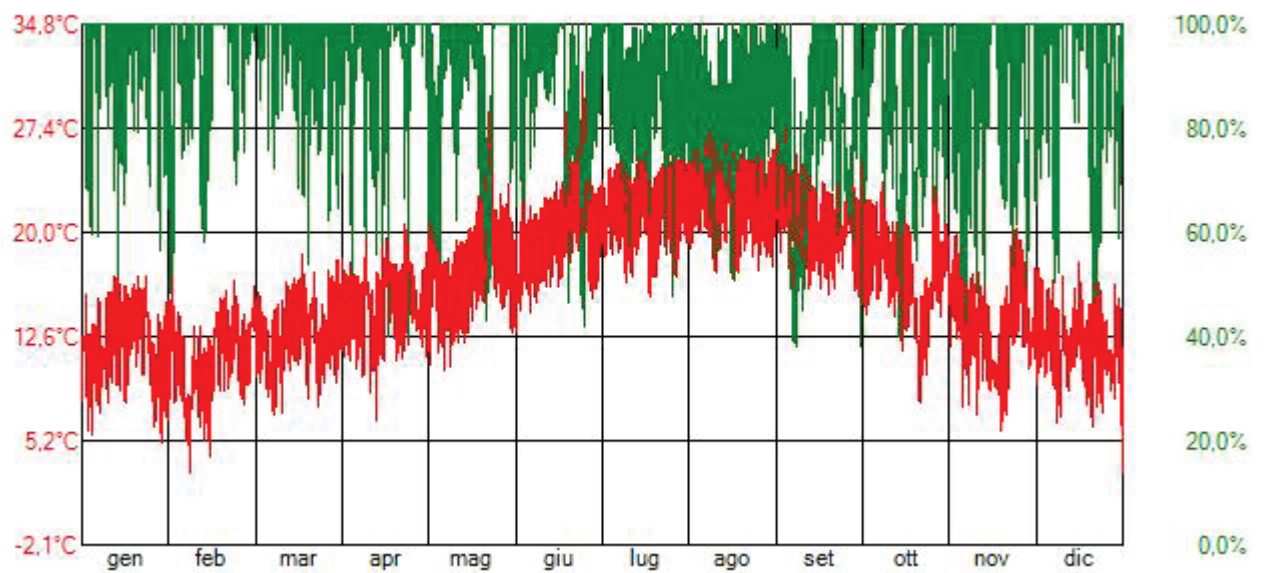
Condensa presente ma entro i limiti.
Verifica superata (secondo FAQ ministeriale 3.11 di dicembre 2018).

Verifica oraria della condensa

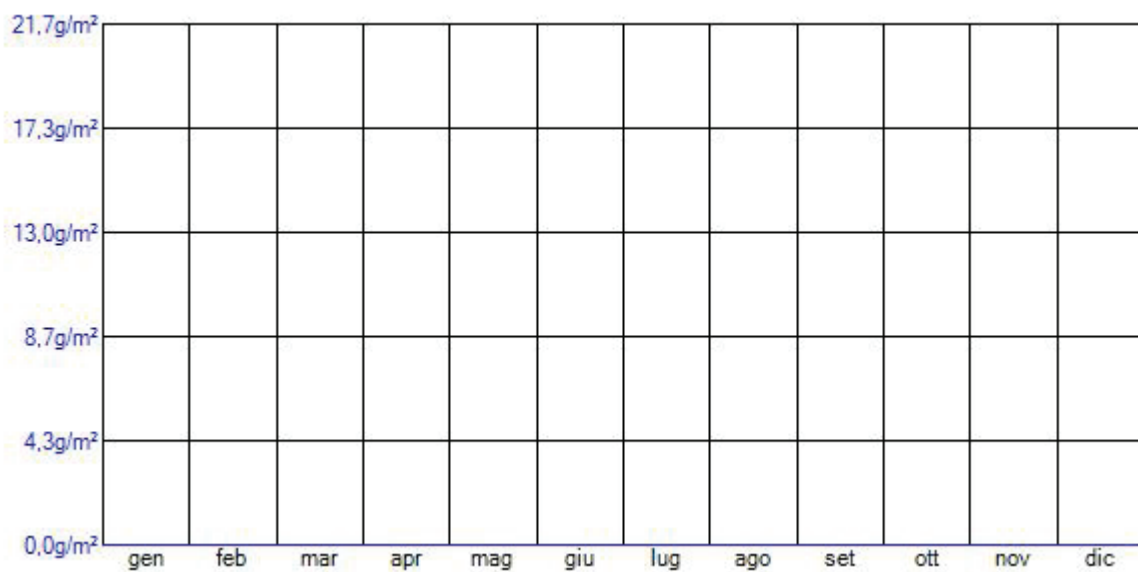
Superficie esterna



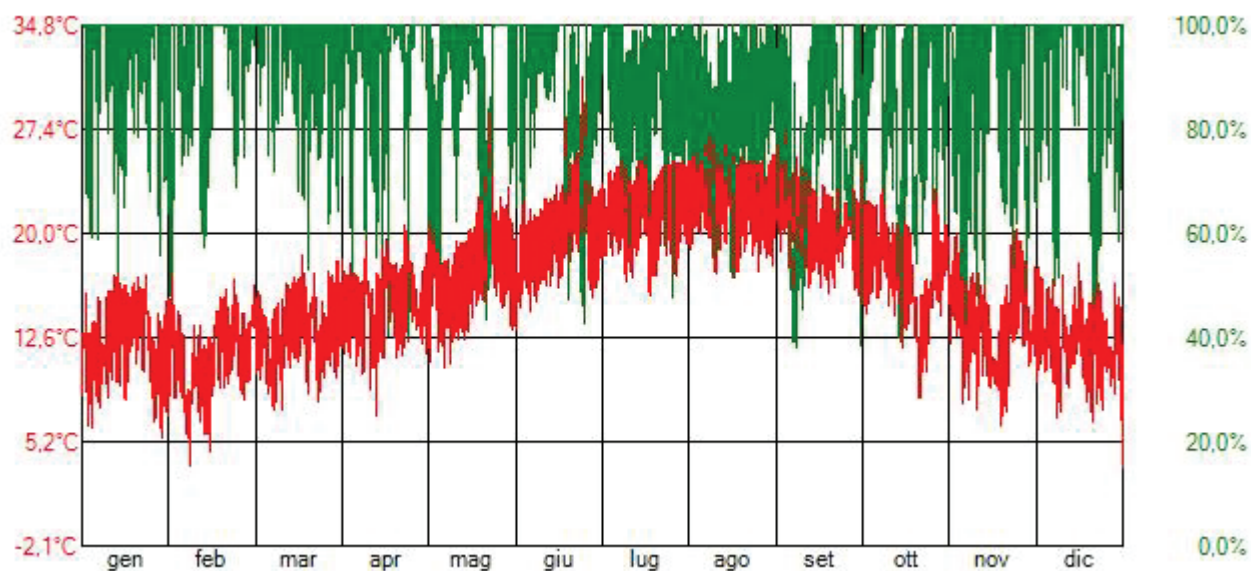
Interfaccia 7 - Temperatura e umidità relativa



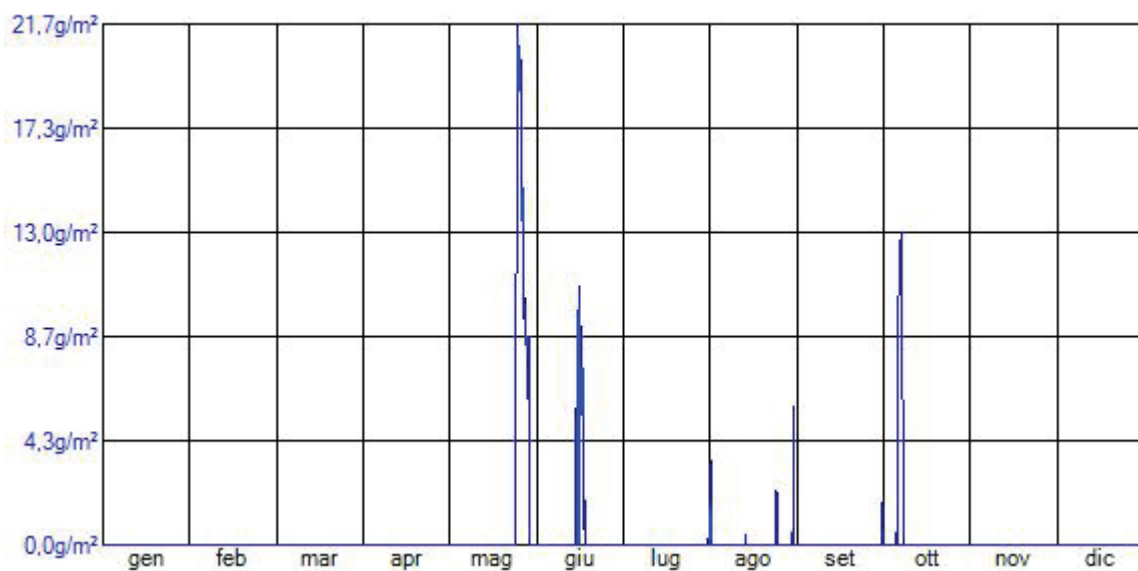
Interfaccia 7 - Condensa accumulata



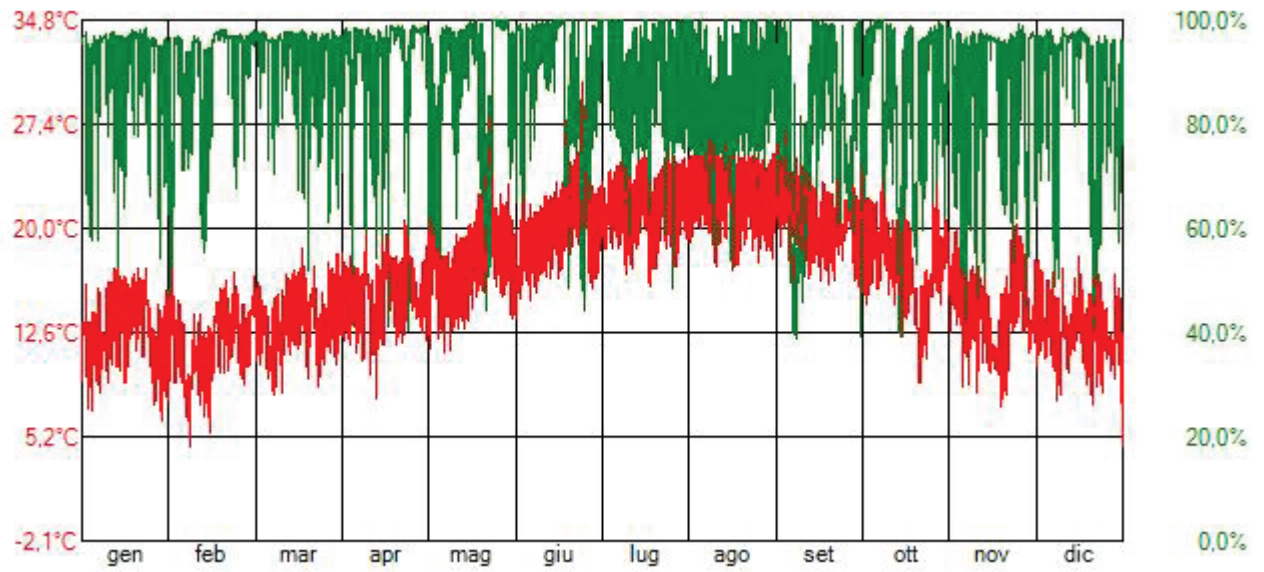
Interfaccia 8 - Temperatura e umidità relativa



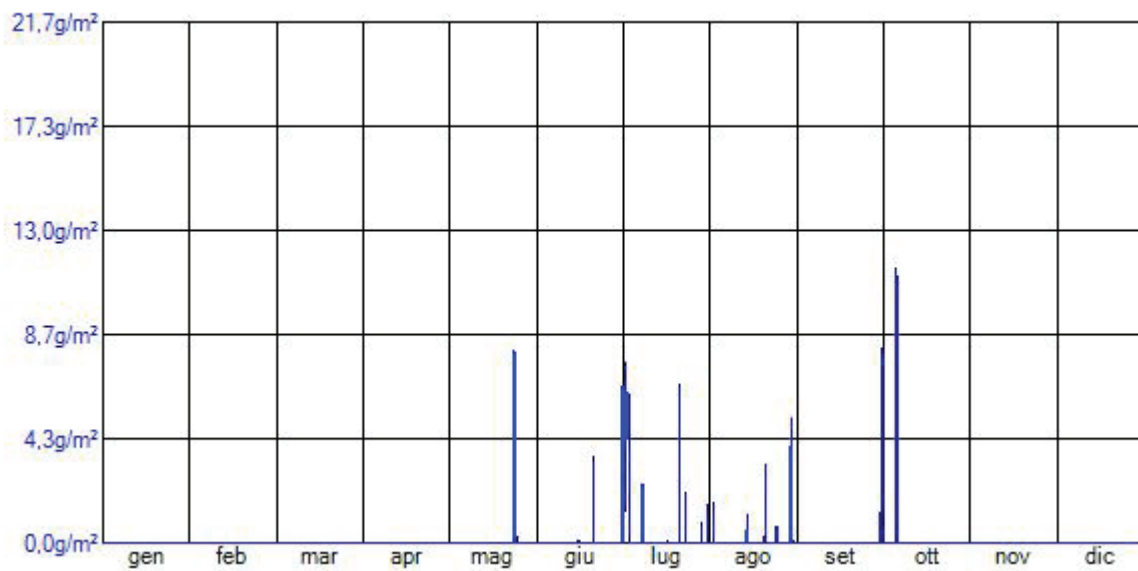
Interfaccia 8 - Condensa accumulata



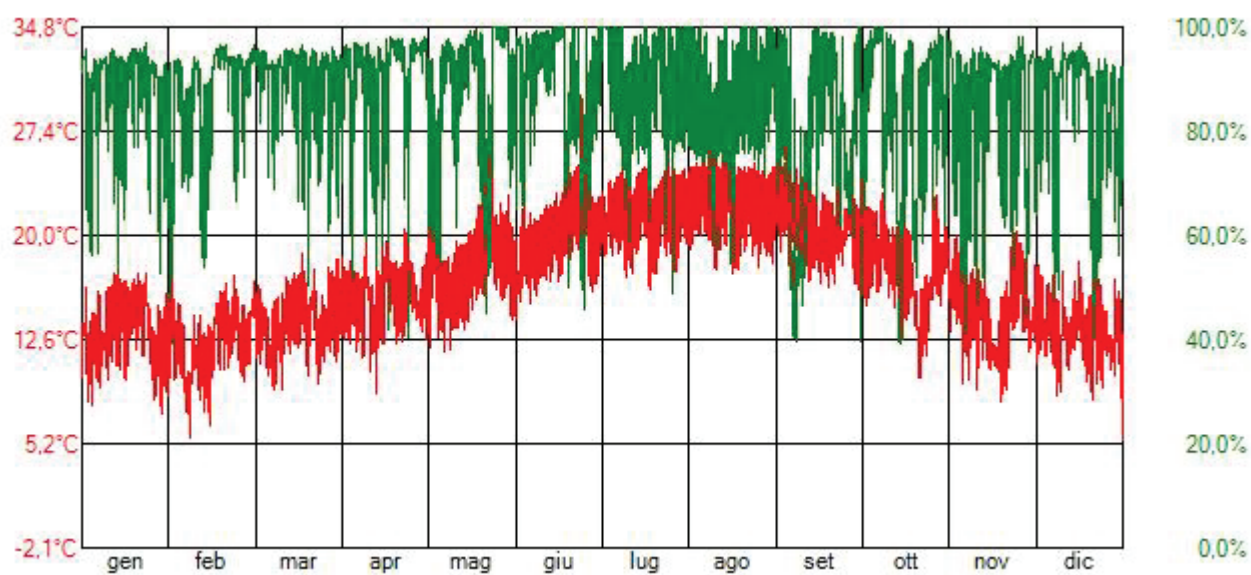
Interfaccia 9 - Temperatura e umidità relativa



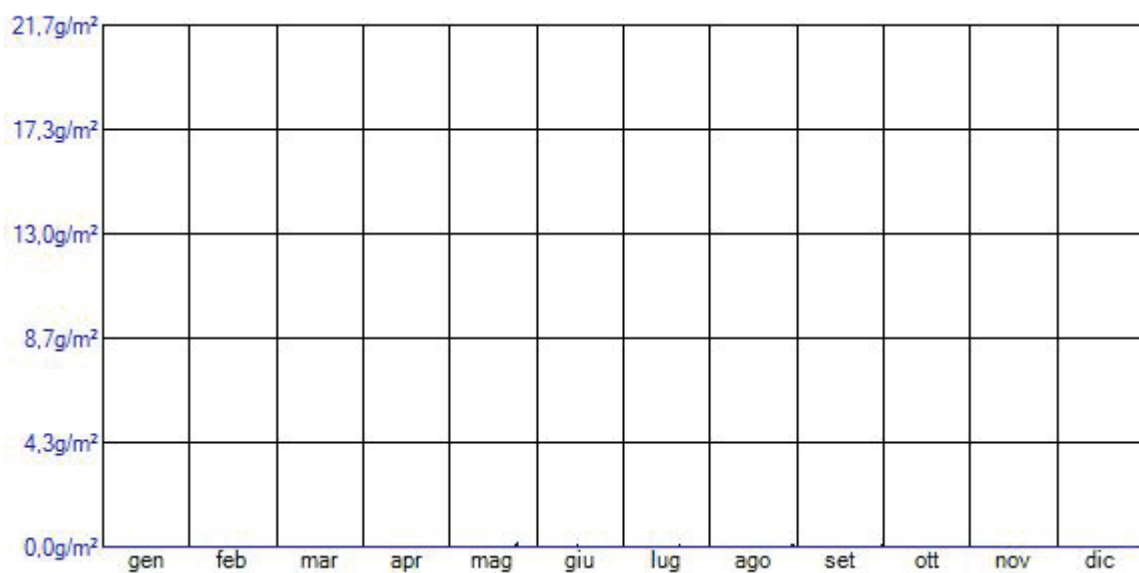
Interfaccia 9 - Condensa accumulata



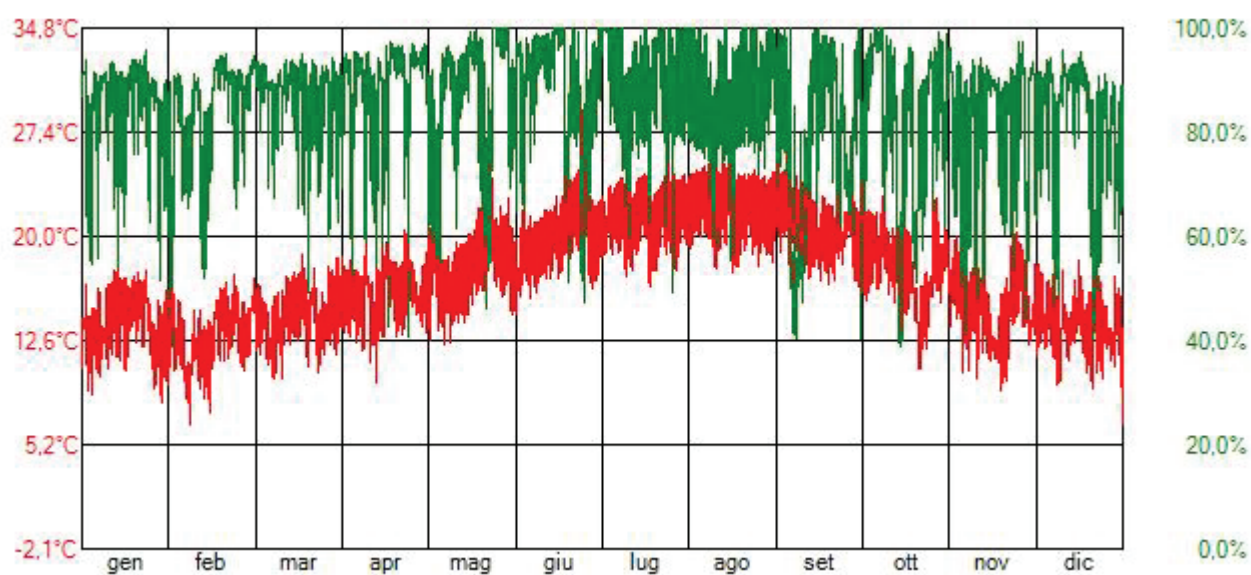
Interfaccia 10 - Temperatura e umidità relativa



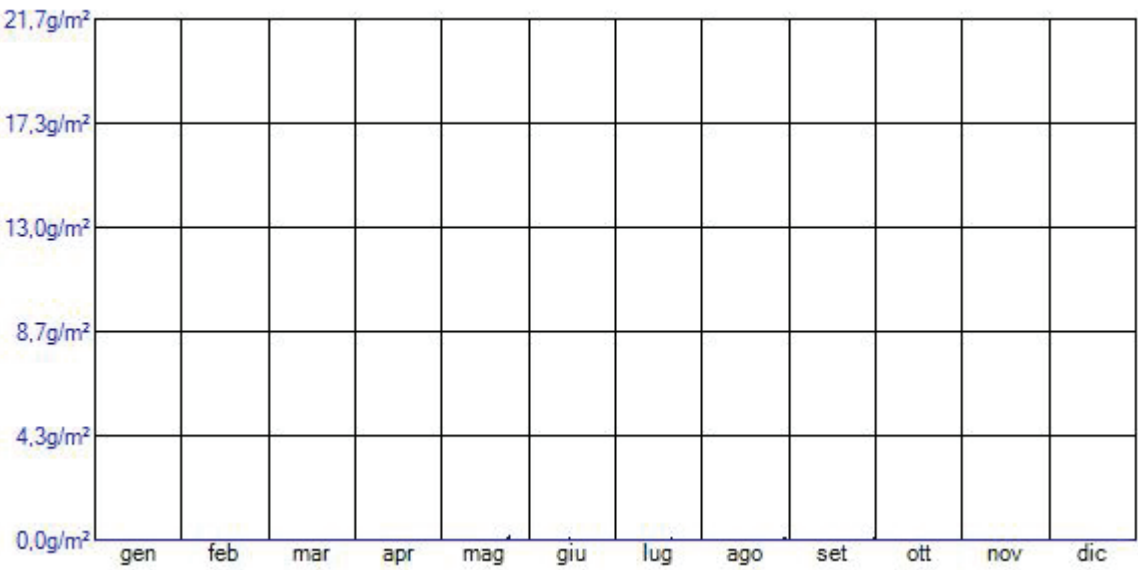
Interfaccia 10 - Condensa accumulata



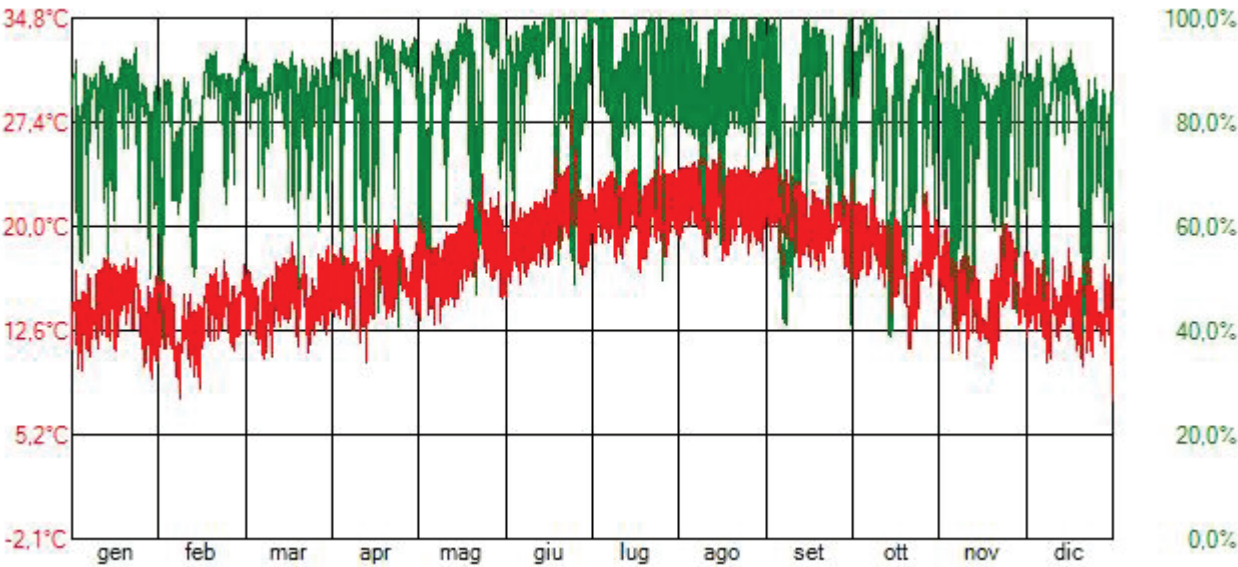
Interfaccia 11 - Temperatura e umidità relativa



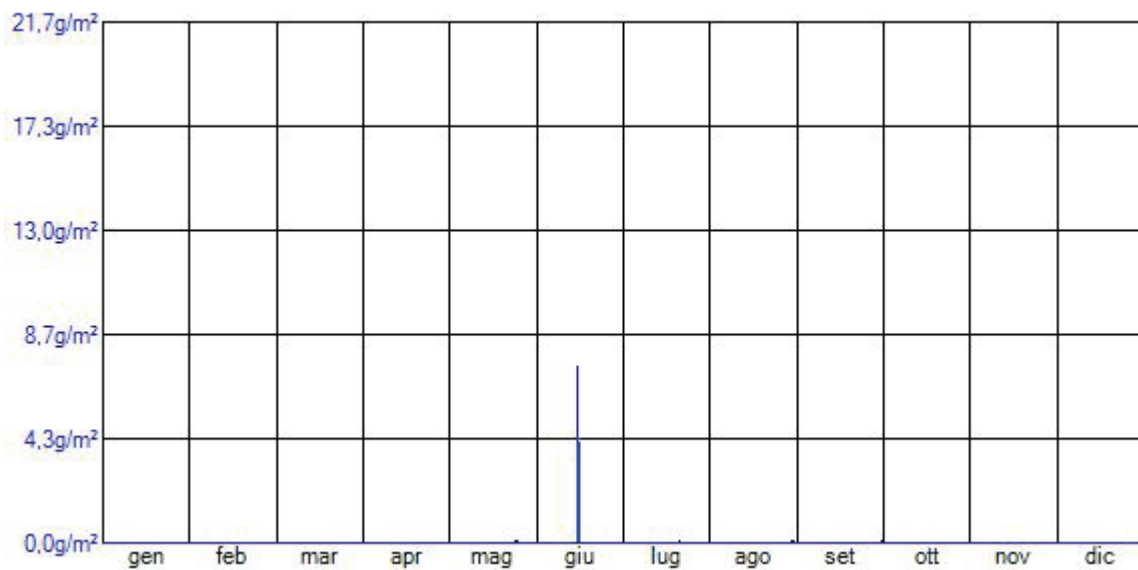
Interfaccia 11 - Condensa accumulata



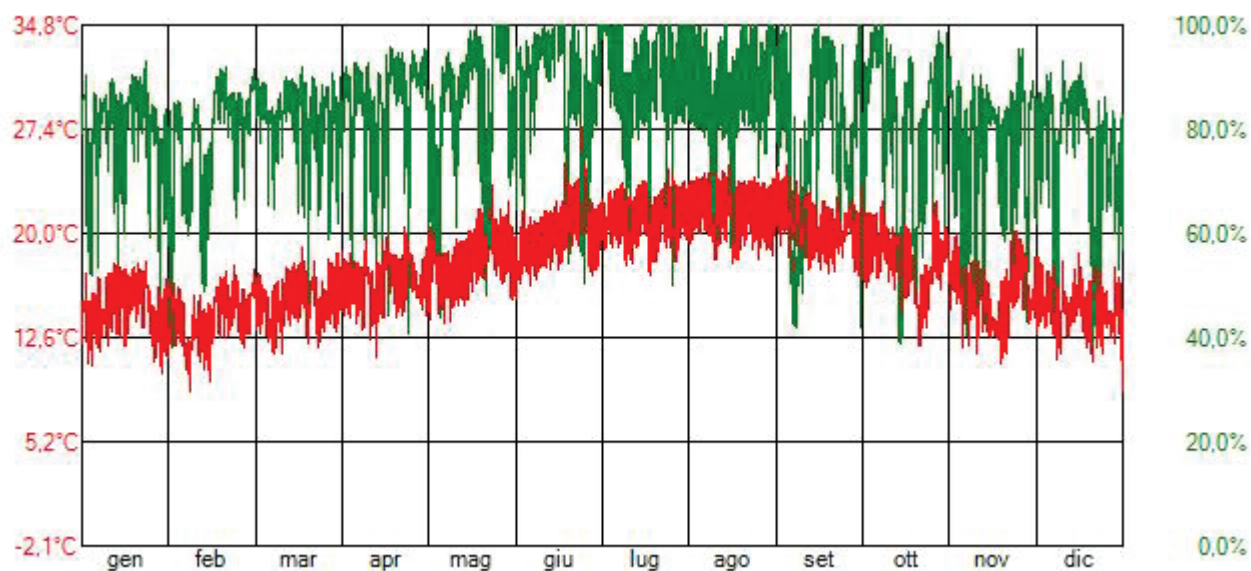
Interfaccia 12 - Temperatura e umidità relativa



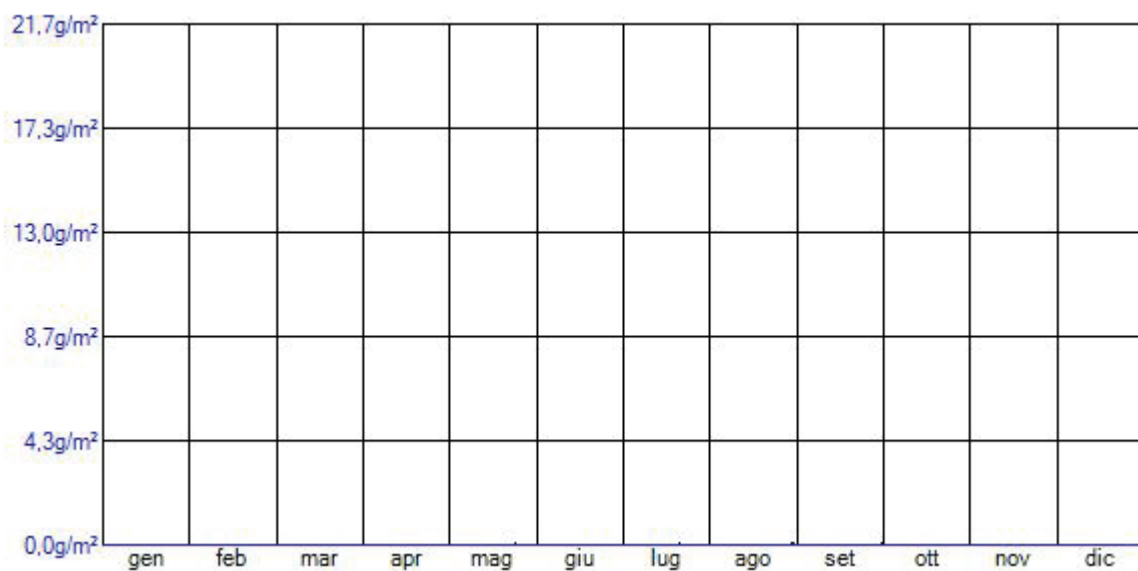
Interfaccia 12 - Condensa accumulata



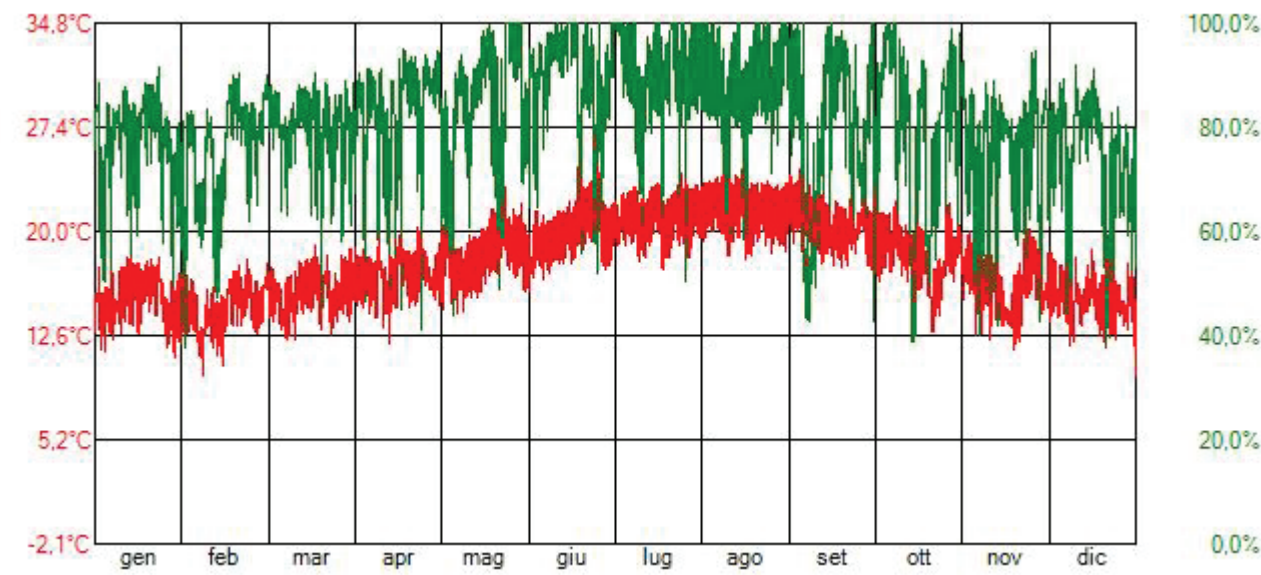
Interfaccia 13 - Temperatura e umidità relativa



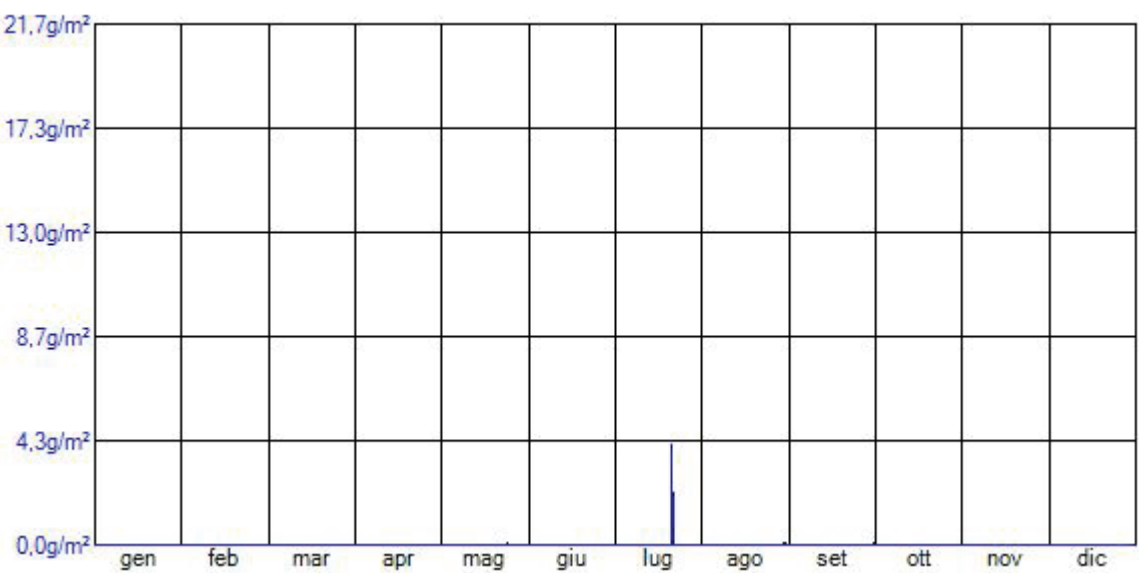
Interfaccia 13 - Condensa accumulata



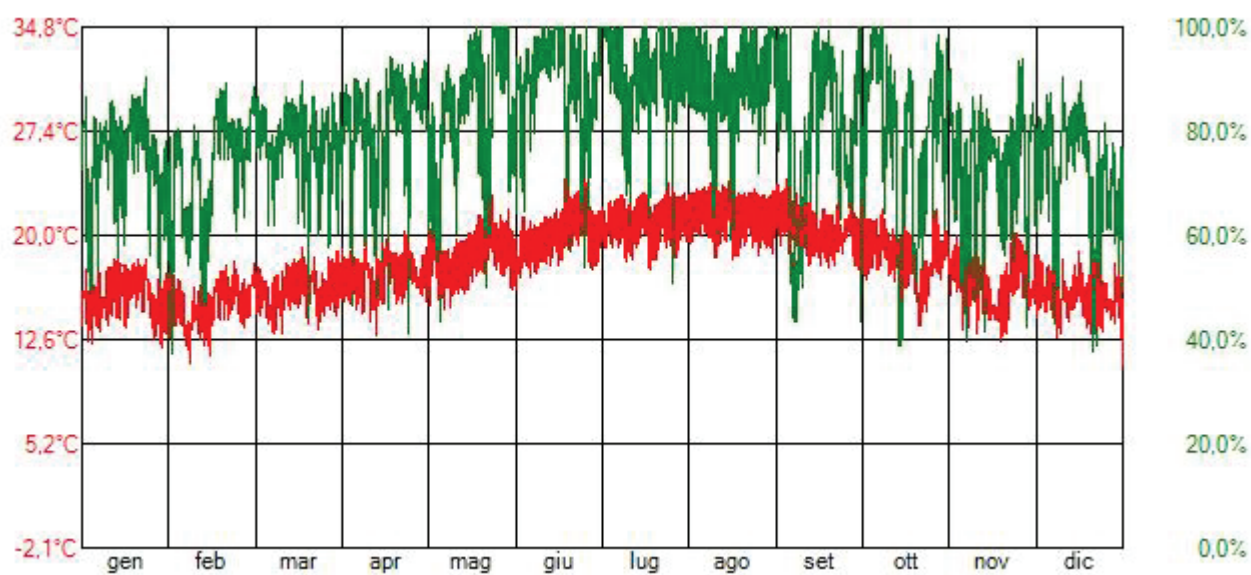
Interfaccia 14 - Temperatura e umidità relativa



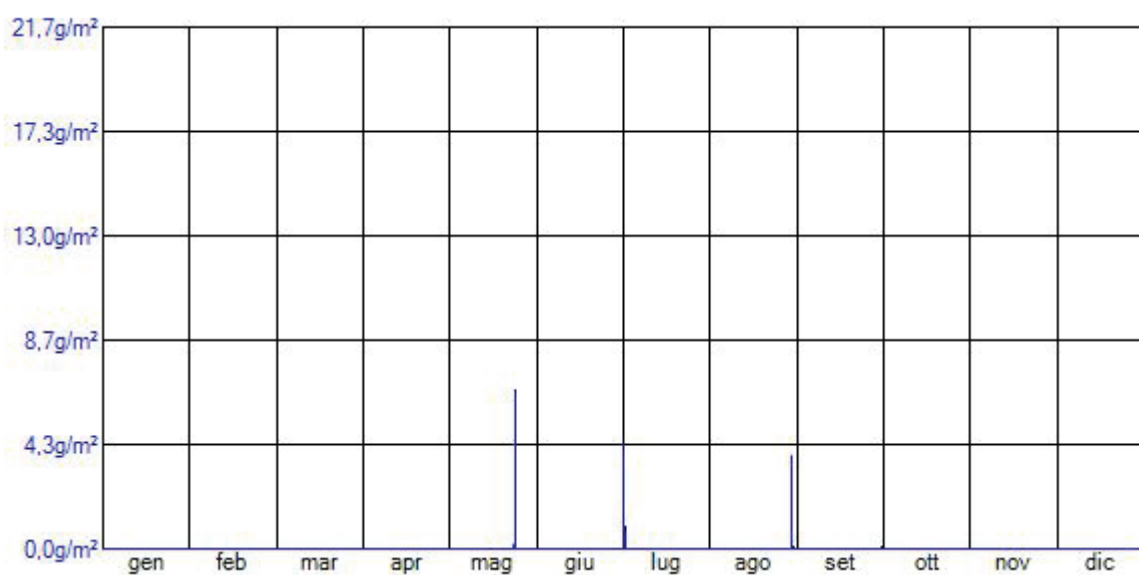
Interfaccia 14 - Condensa accumulata



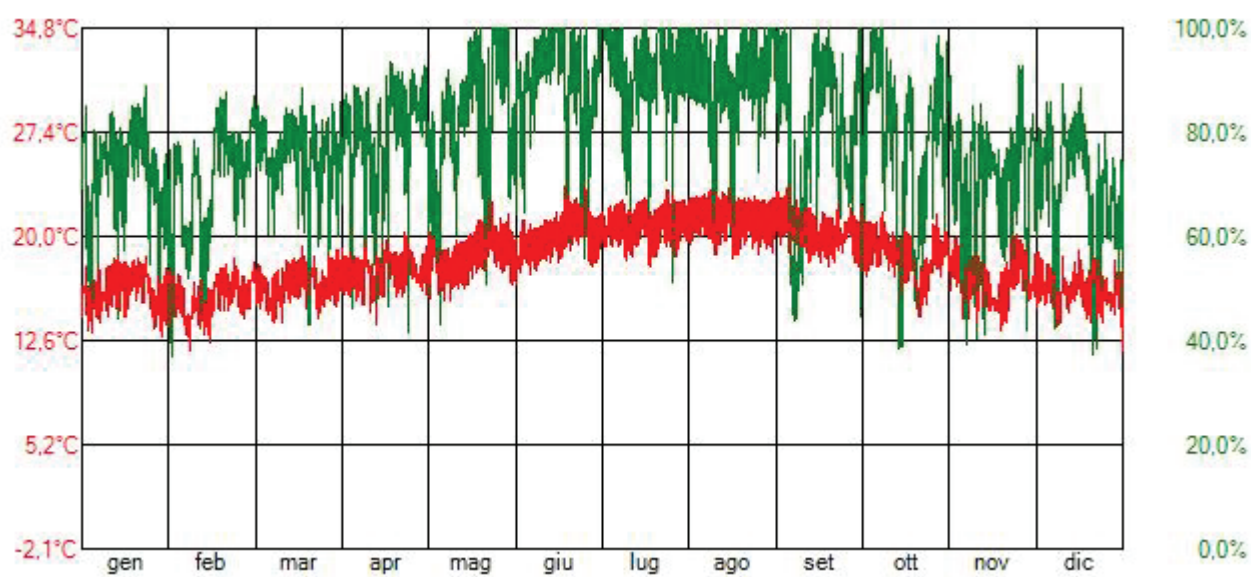
Interfaccia 15 - Temperatura e umidità relativa



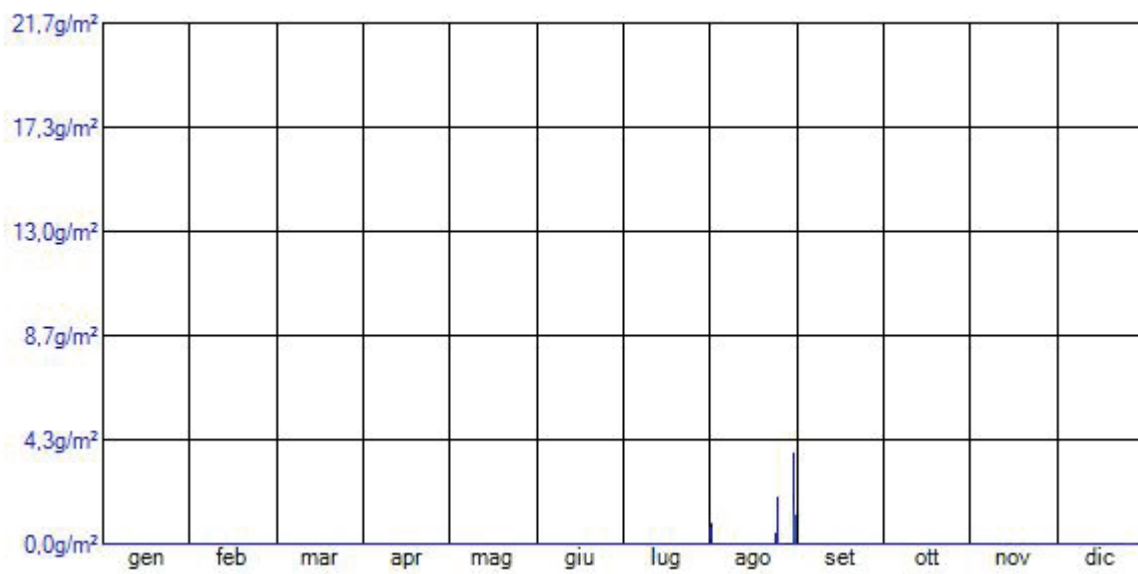
Interfaccia 15 - Condensa accumulata



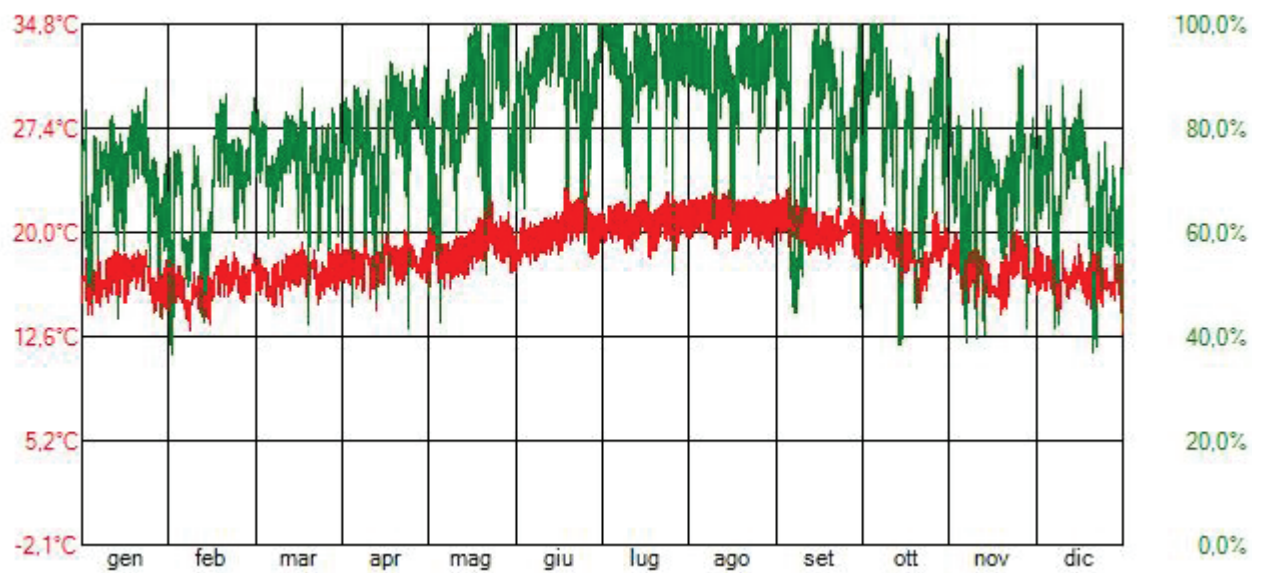
Interfaccia 16 - Temperatura e umidità relativa



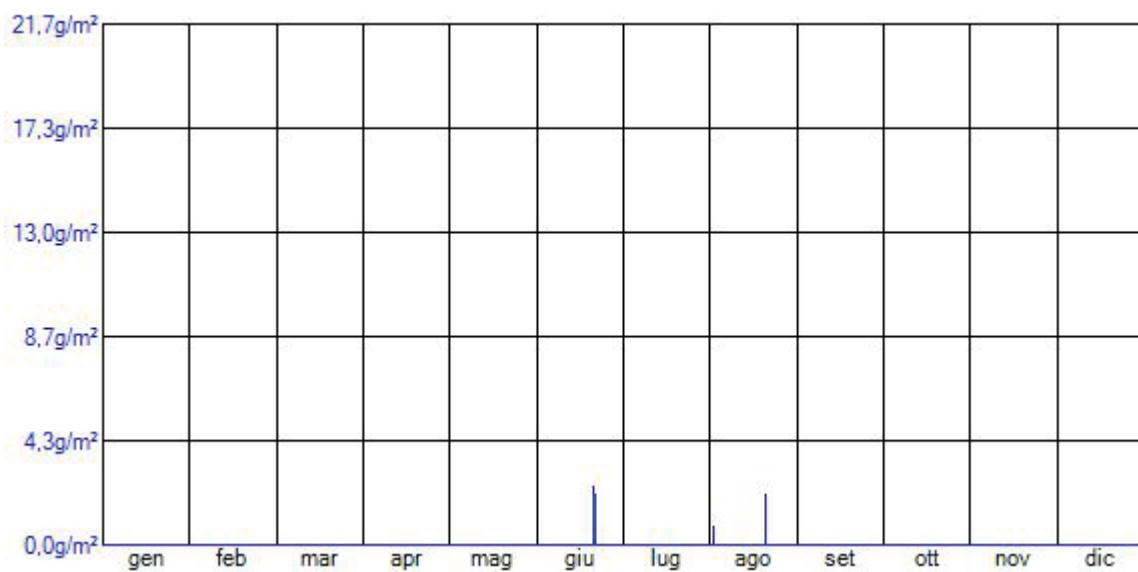
Interfaccia 16 - Condensa accumulata



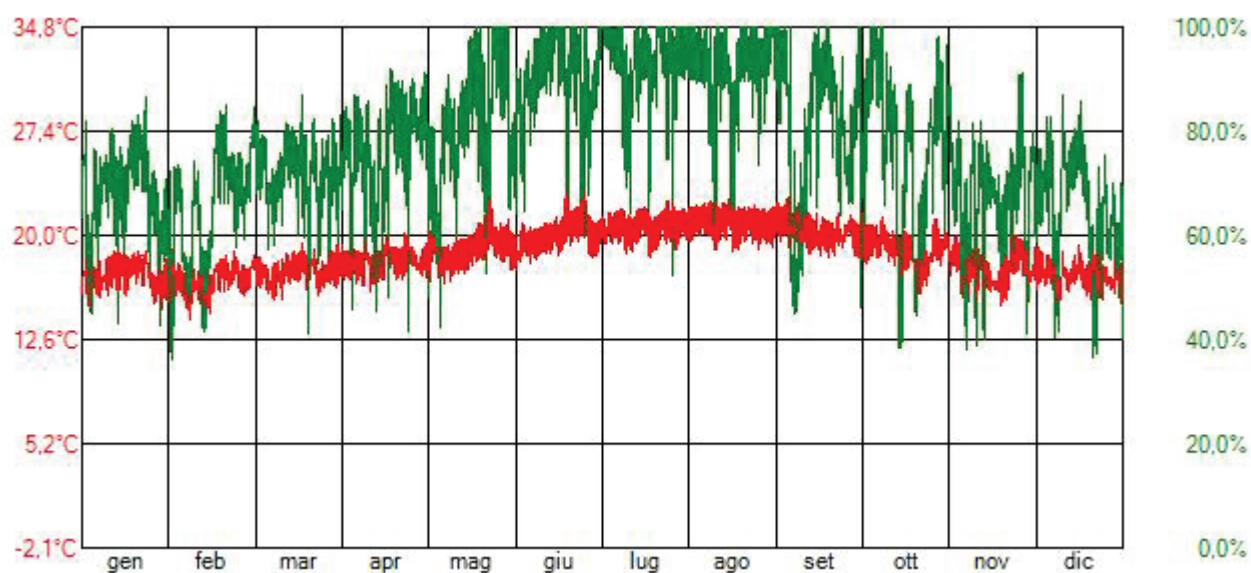
Interfaccia 17 - Temperatura e umidità relativa



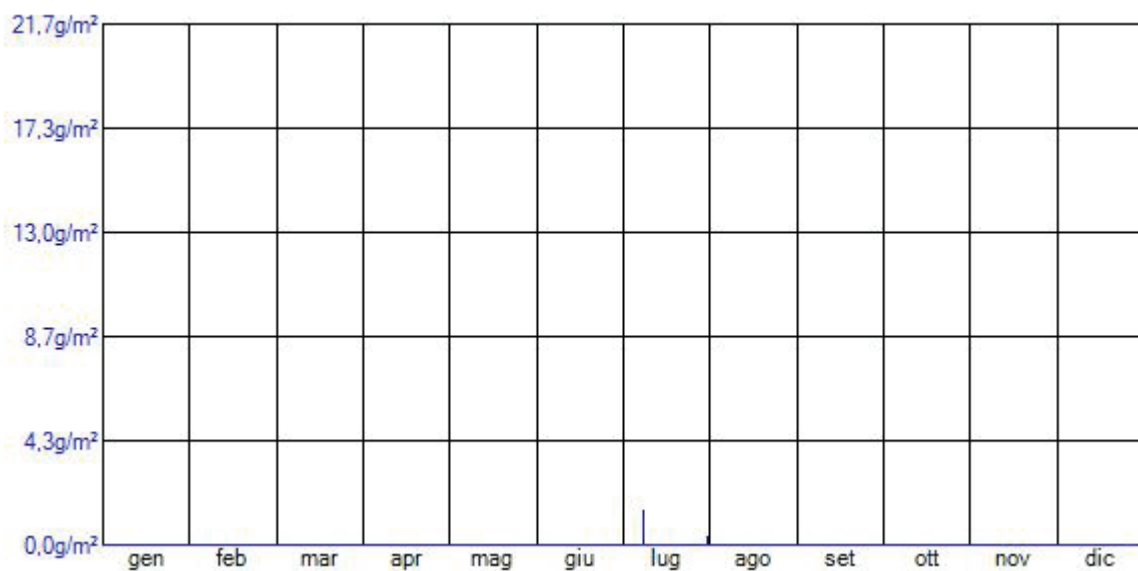
Interfaccia 17 - Condensa accumulata



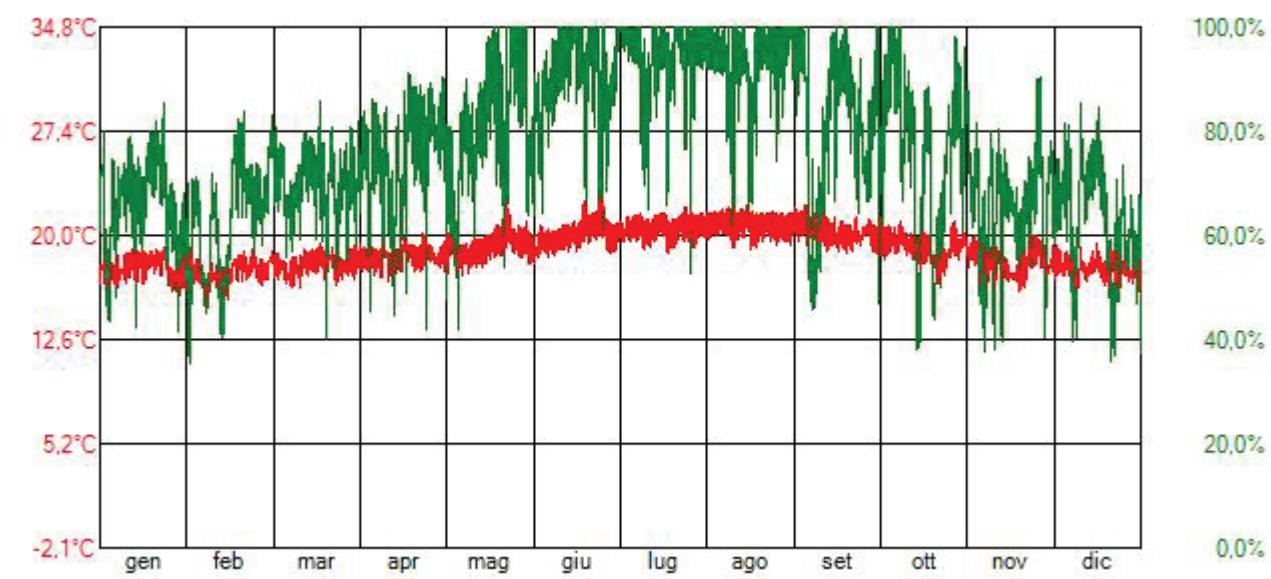
Interfaccia 18 - Temperatura e umidità relativa



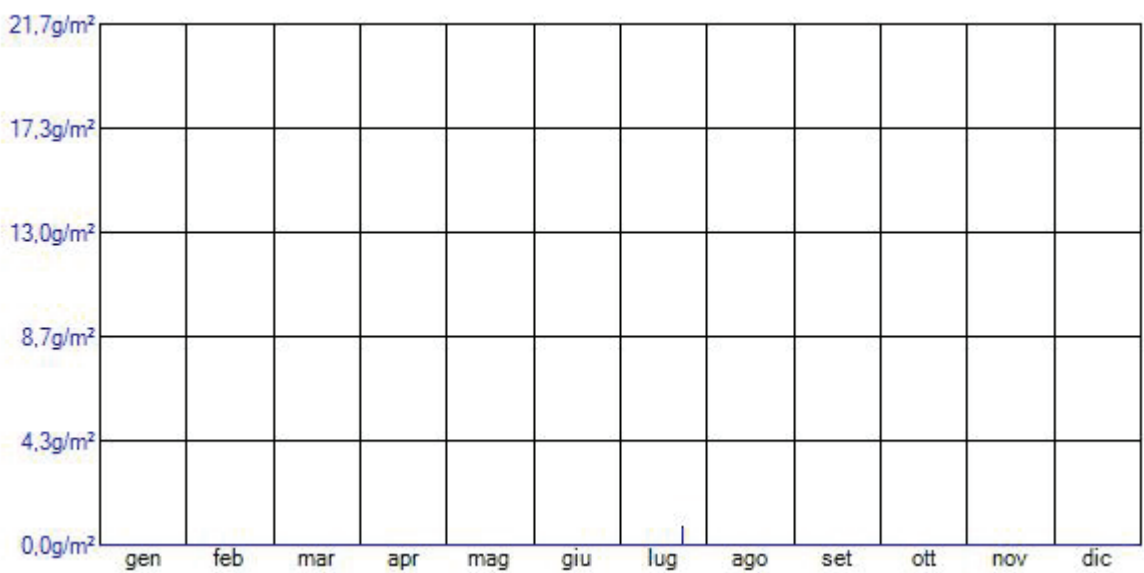
Interfaccia 18 - Condensa accumulata



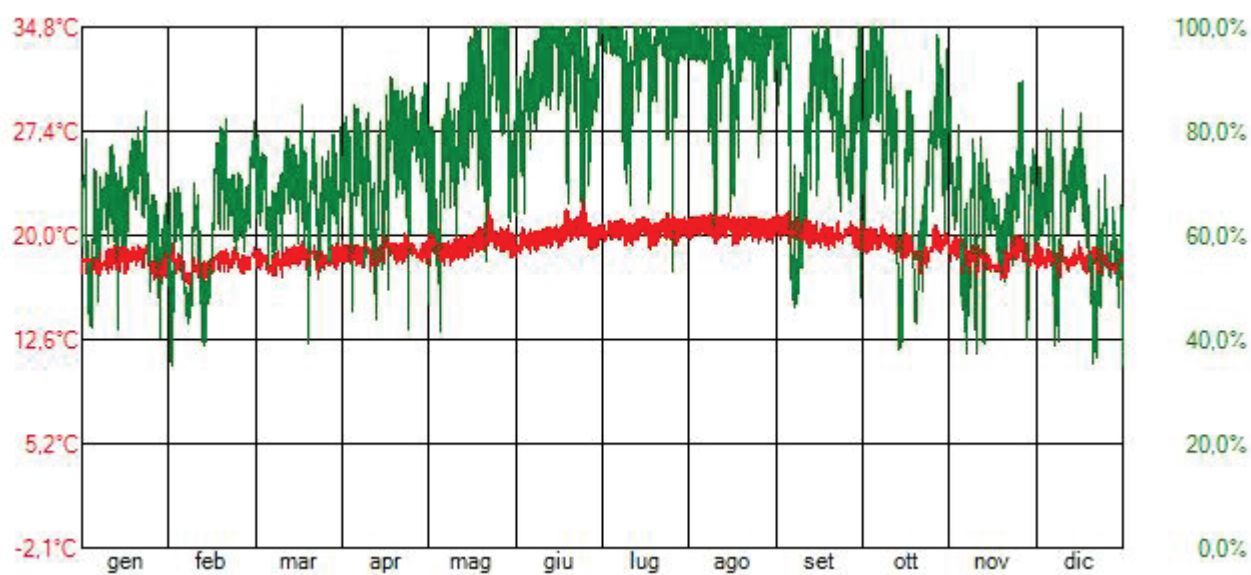
Interfaccia 19 - Temperatura e umidità relativa



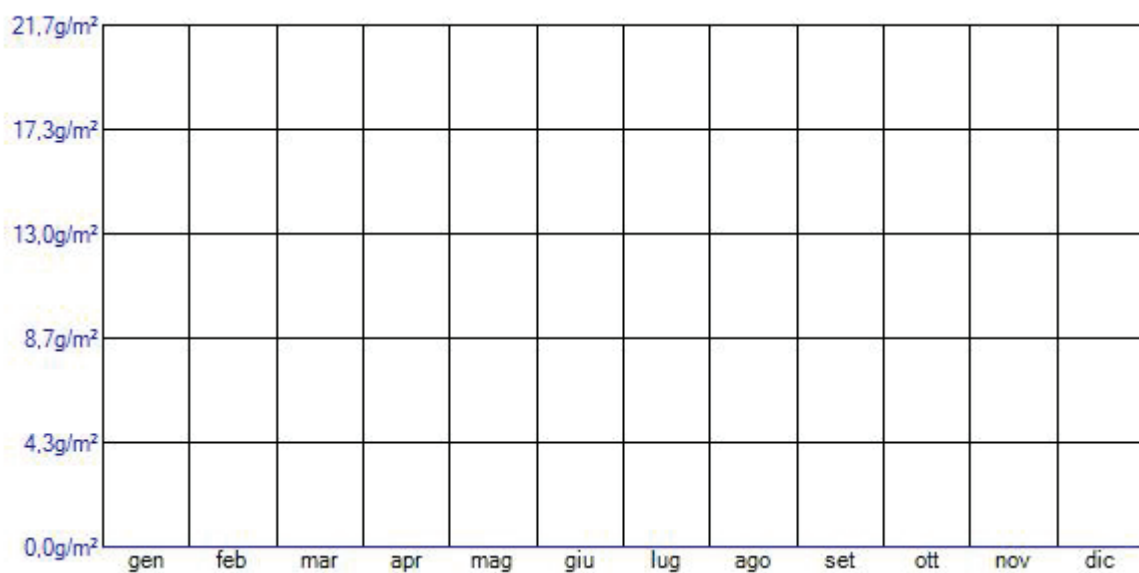
Interfaccia 19 - Condensa accumulata



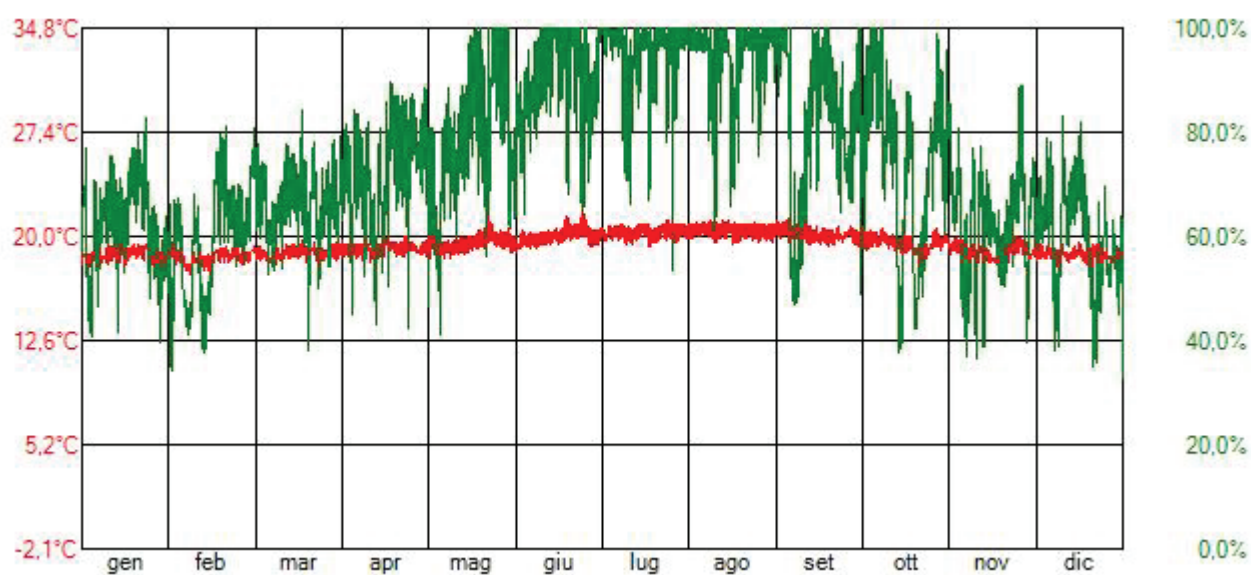
Interfaccia 20 - Temperatura e umidità relativa



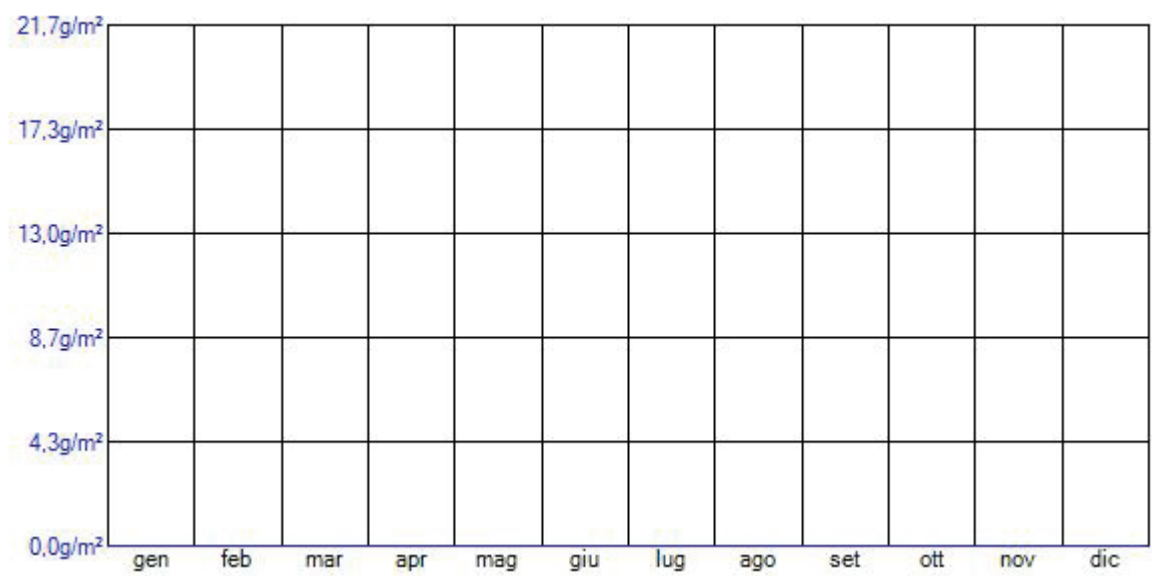
Interfaccia 20 - Condensa accumulata



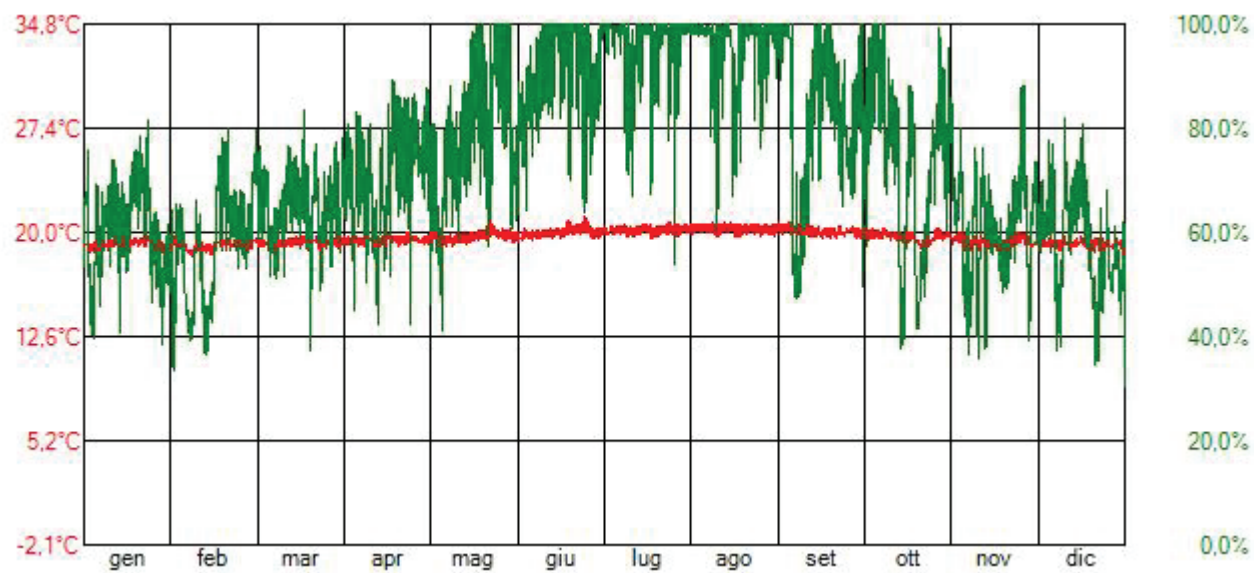
Interfaccia 21 - Temperatura e umidità relativa



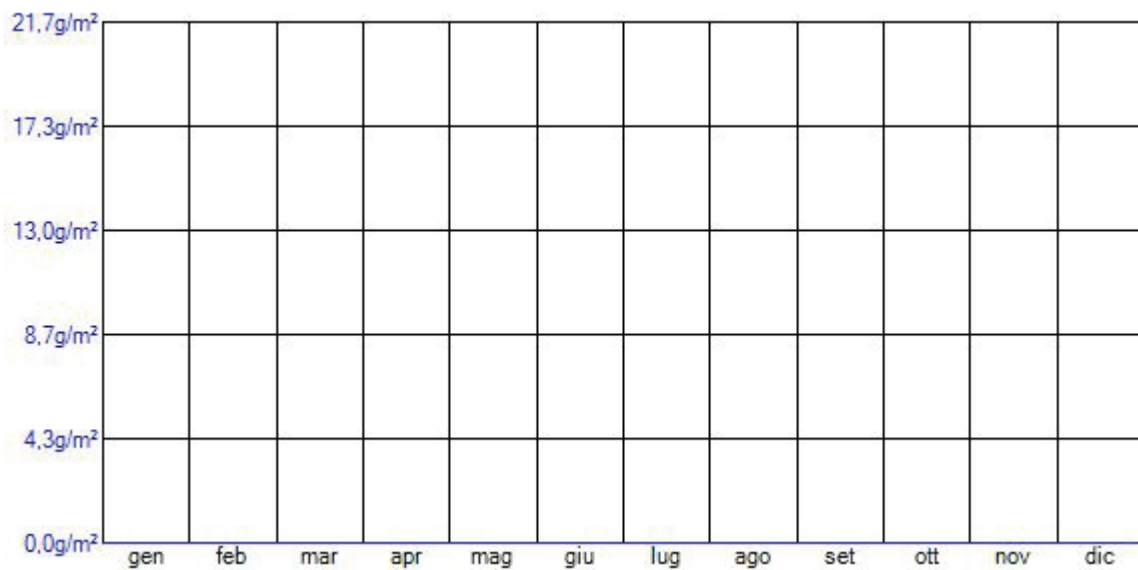
Interfaccia 21 - Condensa accumulata



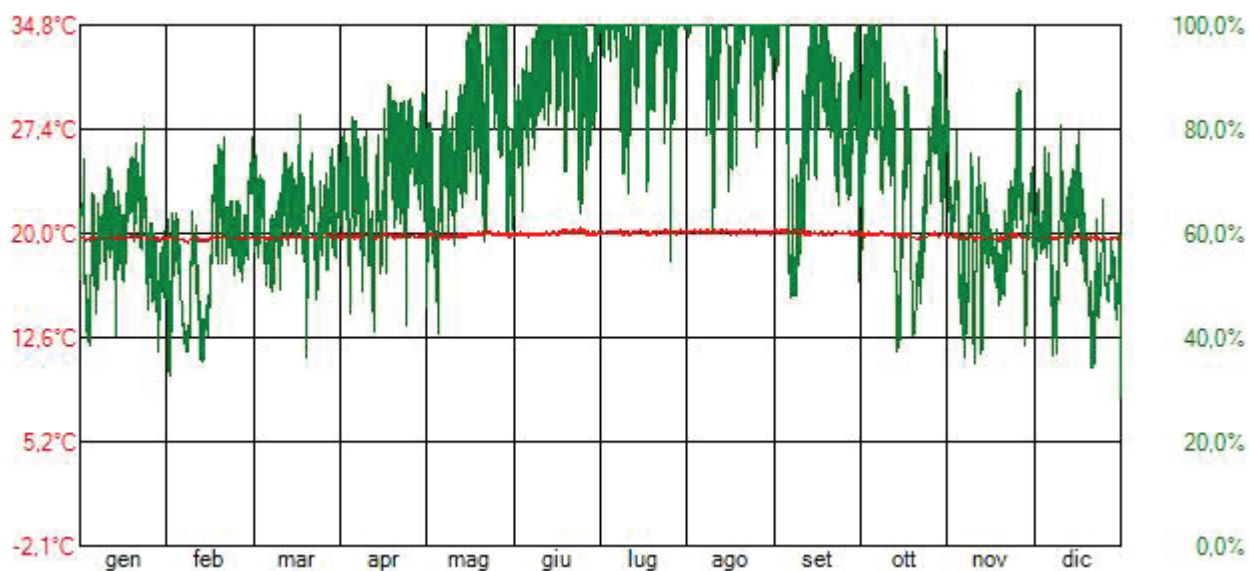
Interfaccia 22 - Temperatura e umidità relativa



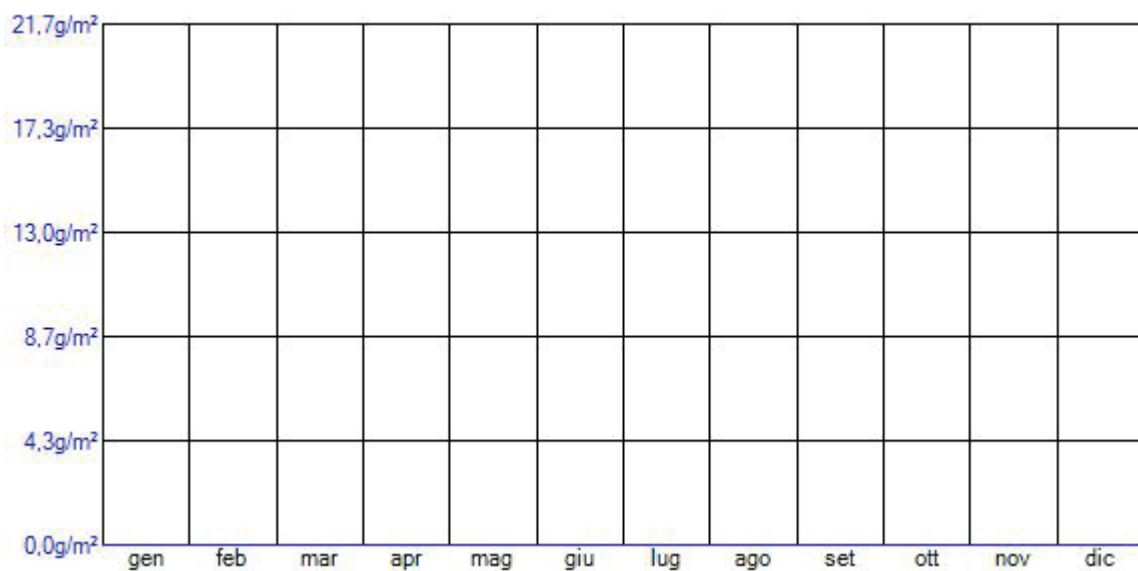
Interfaccia 22 - Condensa accumulata



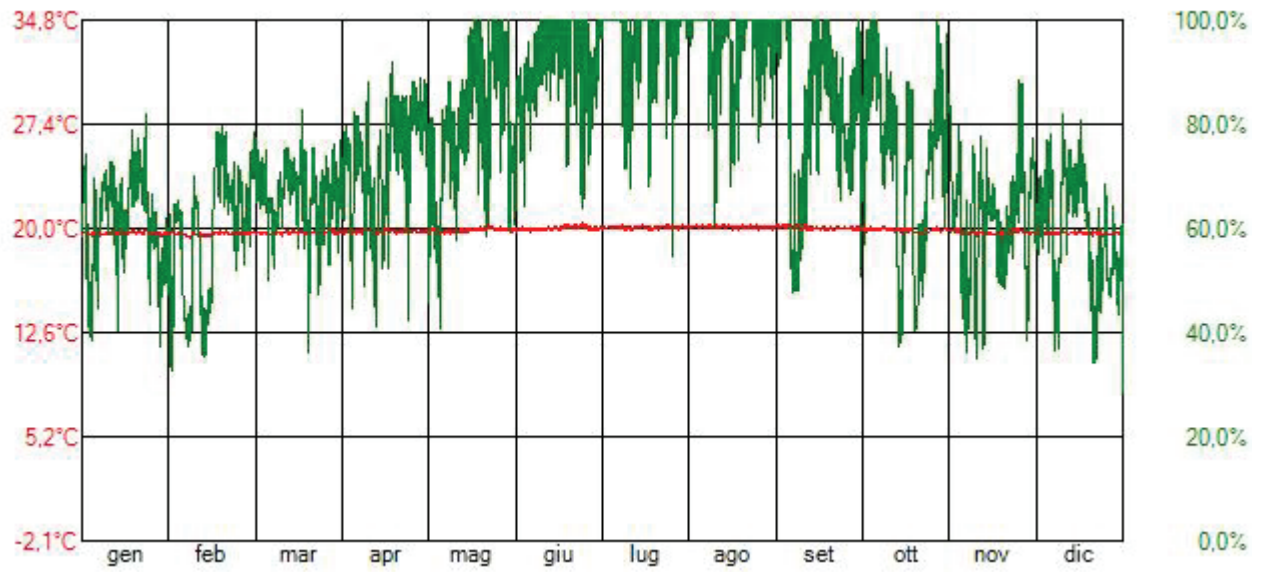
Interfaccia 23 - Temperatura e umidità relativa



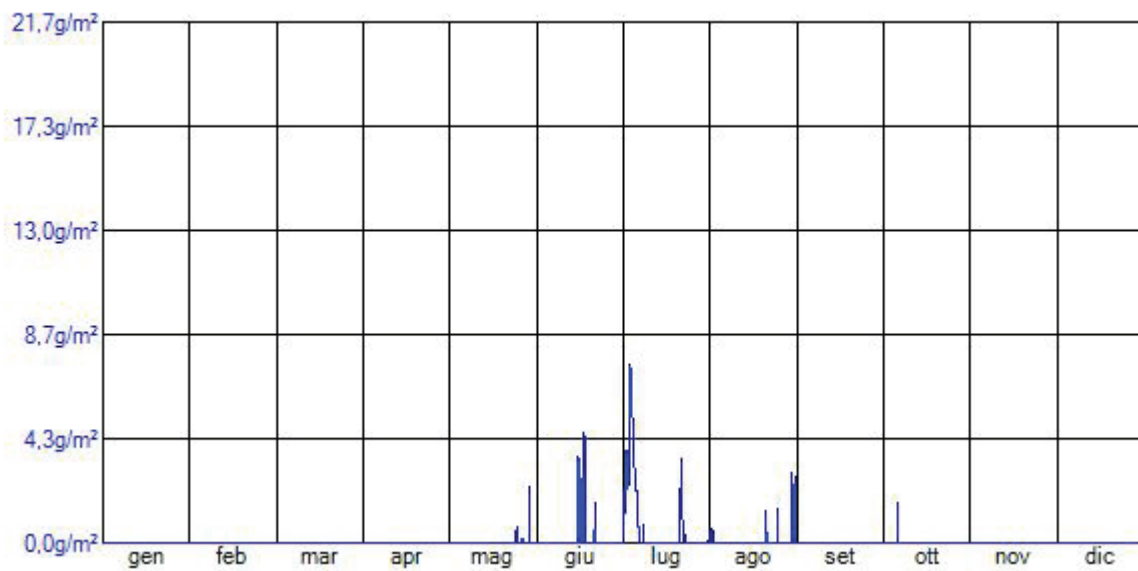
Interfaccia 23 - Condensa accumulata



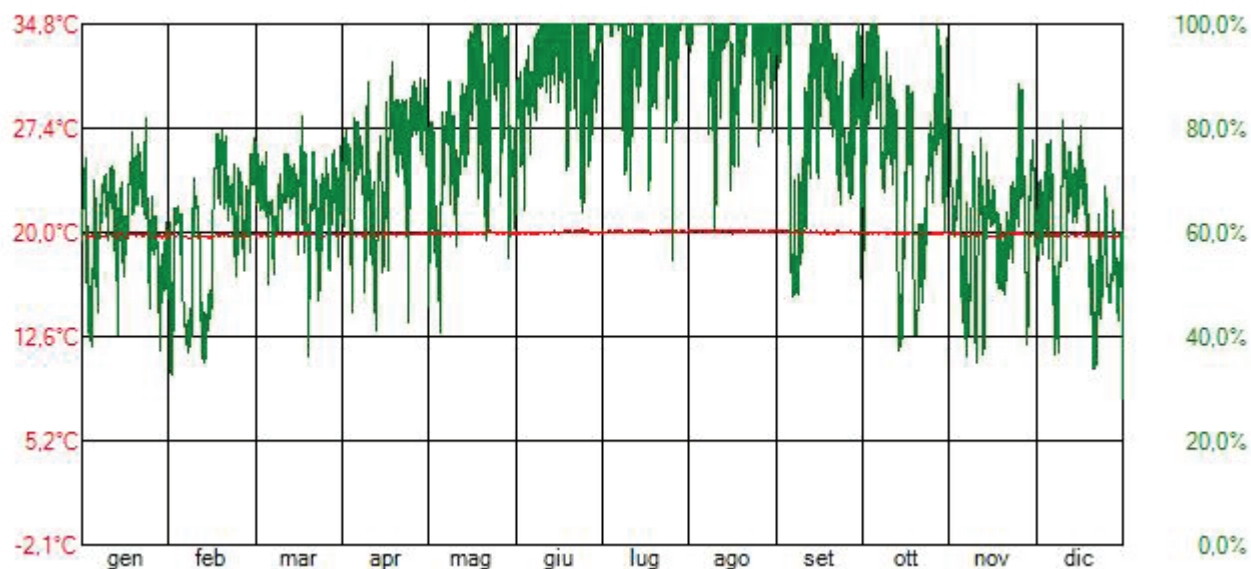
Interfaccia 24 - Temperatura e umidità relativa



Interfaccia 24 - Condensa accumulata

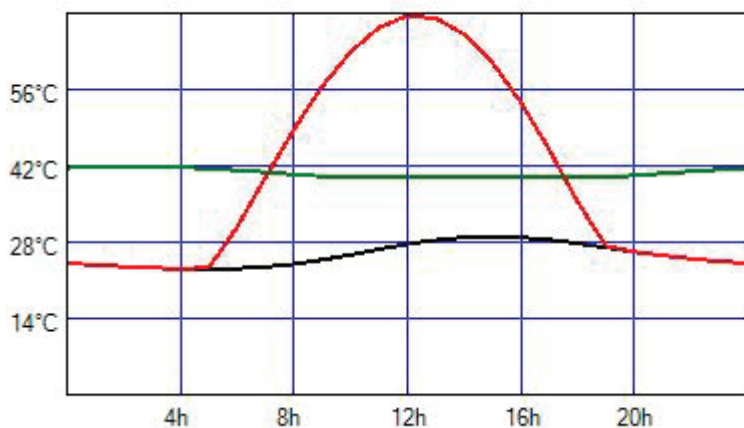


Superficie interna



Verifica inerziale

Attenuazione	0,04
Sfasamento	13h 34'
Orientamento	Orizzontale
Fattore di assorbimento solare	0,6



Temperatura dell'aria
esterna

Temperatura
superficiale esterna

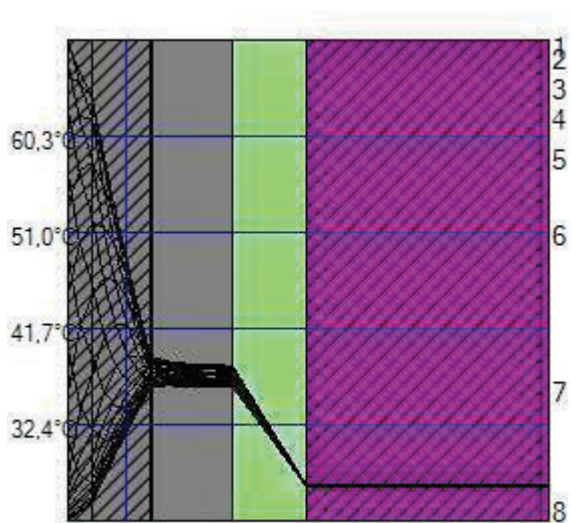
Temperatura attenuata

Calcoli agli elementi finiti estivi

Condizioni al contorno

Temperatura esterna minima	23,1 °C
Temperatura esterna massima	69,6 °C
Temperatura interna minima	26,0 °C
Temperatura interna massima	26,0 °C

Risultati



Tsupl/TsupE	0,0014
Phil/PhiE	0,0018
Energia esterna	254,7 kJ/m ²
Energia interna	254,2 kJ/m ²
Profondità di penetrazione	0,1004 m

Struttura 8: 21 11 - Basamento_UNISA

Descrizione struttura



1	CLS	Calcestruzzo - 2400 kg/m ³
2	INA	Camera non ventilata
3	CLS	Calcestruzzo - 1800 kg/m ³
4	IMP	Bitume polimero su V.V.+AL sp.3.5 mm.
5	CLS	Massetto in calcestruzzo alleggerito densità 1600 kg/m ³
6	PAV	Pavimentazione esterna - klinker

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,200	2400,0	2,000	1000,0	80,0	480,0	0,10	16,00	0,833
2	0,500	1,0	2,184	1004,2	1,0	0,5	0,23	0,50	0,000
3	0,100	1800,0	1,150	1000,0	60,0	180,0	0,09	6,00	0,639
4	0,004	1000,0	0,500	920,5	570000,0	3,5	0,01	1995,00	0,543
5	0,060	1600,0	1,080	1000,0	80,0	96,0	0,06	4,80	0,675
6	0,020	1500,0	0,700	1000,0	100000,0	30,0	0,03	2000,00	0,467
							0,17		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduktivität
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M _s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S _D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Parametri stazionari

Spessore totale	0,884 m
Massa superficiale	790,0 kg/m ²
Massa superficiale esclusi intonaci	790,0 kg/m ²
Resistenza	0,72 m ² K/W
Trasmittanza U	1,39 W/m ² K
Trasmittanza struttura-terreno	0,21 W/m ² K

Parametri dinamici

	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica Yie	0,17 W/m ² K	0,23 W/m ² K
Fattore di attenuazione	0,12	0,14
Sfasamento	12h 38'	12h 20'
Capacità interna	58,1 kJ/m ² K	80,9 kJ/m ² K
Capacità esterna	170,6 kJ/m ² K	124,0 kJ/m ² K
Ammettenza interna	4,07 W/m ² K	5,68 W/m ² K
Ammettenza esterna	12,27 W/m ² K	8,80 W/m ² K

Verifica trasmittanza

Provincia SALERNO
Comune Fisciano
Gradi giorno 1637
Zona D

Verifica invernale

Trasmittanza 0,210 W/m²K
Trasmittanza di riferimento 0,29 W/m²K

Condizioni esterne e interne

Mese	Temperatura esterna [°C]	Pressione esterna [Pa]	Umidità relativa esterna [%]	Temperatura interna [°C]	Pressione interna [Pa]	Umidità relativa interna [%]
ottobre	17,9	2056	100,0	18,0	1505	73,0
novembre	18,4	2121	100,0	20,0	1287	55,1
dicembre	17,6	2011	100,0	20,0	1243	53,2
gennaio	17,4	1982	100,0	20,0	1283	54,9
febbraio	17,3	1976	100,0	20,0	1219	52,2
marzo	17,1	1945	100,0	20,0	1384	59,2
aprile	17,5	2003	100,0	20,0	1502	64,3
maggio	16,6	1893	100,0	18,0	1620	78,5
giugno	18,7	2154	100,0	20,1	1861	78,9
luglio	20,7	2435	100,0	22,3	2145	79,9
agosto	21,7	2592	100,0	23,3	2197	77,1
settembre	20,2	2365	100,0	20,7	1713	70,0

Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali

Fattore di temperatura

Mese	Rischio condensa		Rischio formazione muffe	
	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura
novembre	10,7	-4,957	14,1	-2,781
dicembre	10,2	-3,086	13,6	-1,678
gennaio	10,7	-2,543	14,1	-1,256
febbraio	9,9	-2,761	13,3	-1,505
marzo	11,8	-1,794	15,2	-0,626
aprile	13,1	-1,815	16,5	-0,413

Rischio condensa

Rischio formazione muffe

Mese critico

Fattore di temperatura

0,000

0,000

Resistenza minima accettabile

0,25 m²K/W

0,25 m²K/W

Resistenza dell'elemento

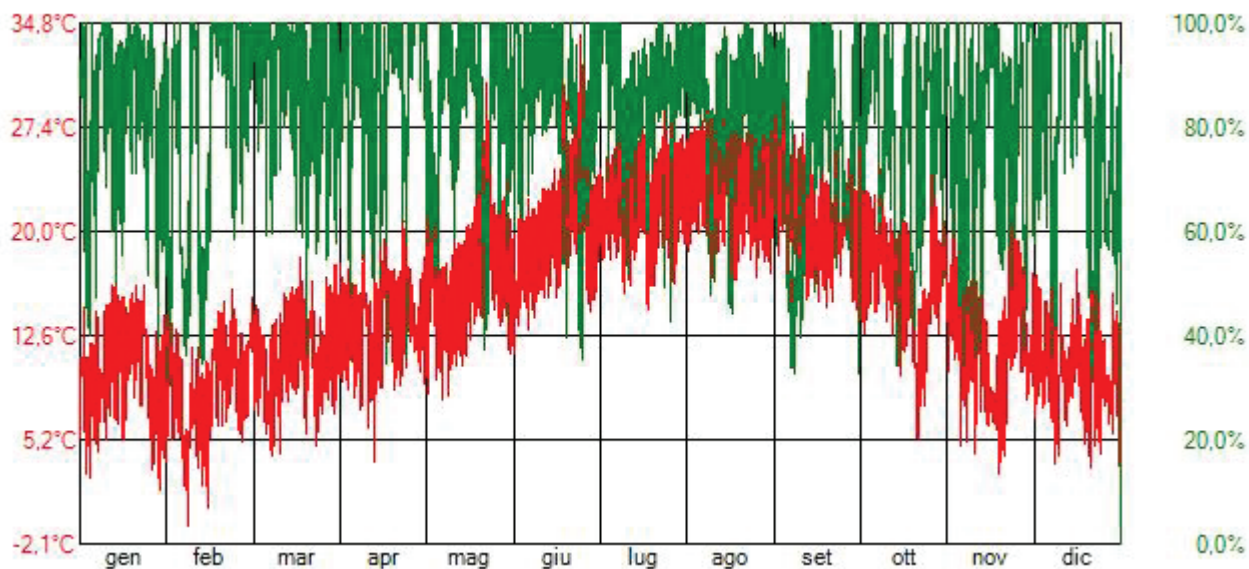
0,72 m²K/W

Verifica superata

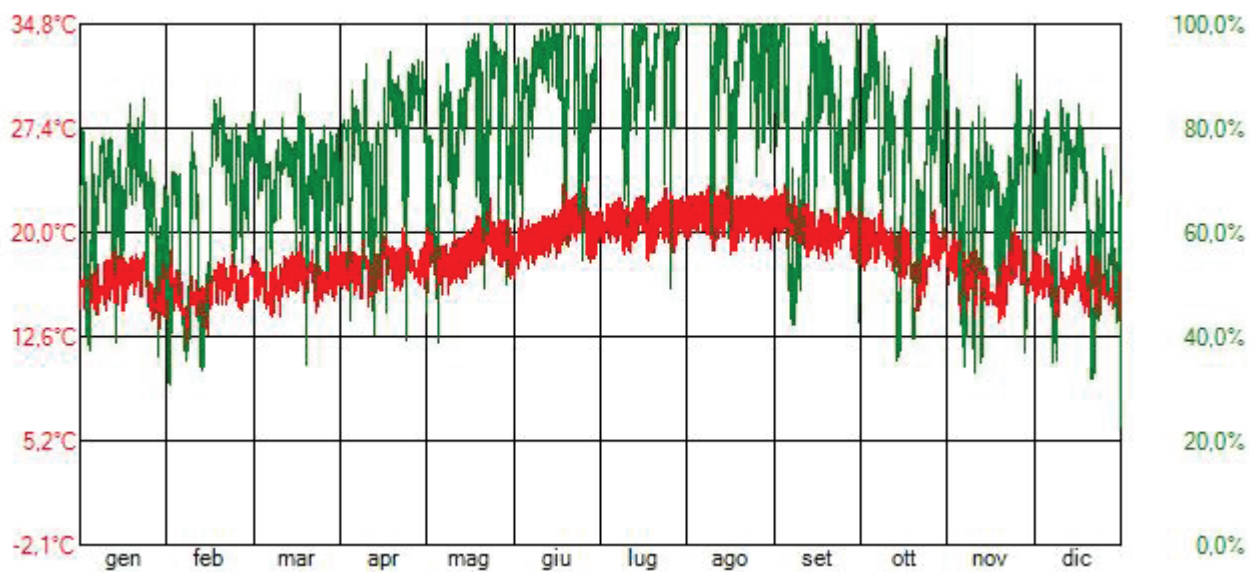
Verifica della condensa interstiziale

Verifica oraria della condensa

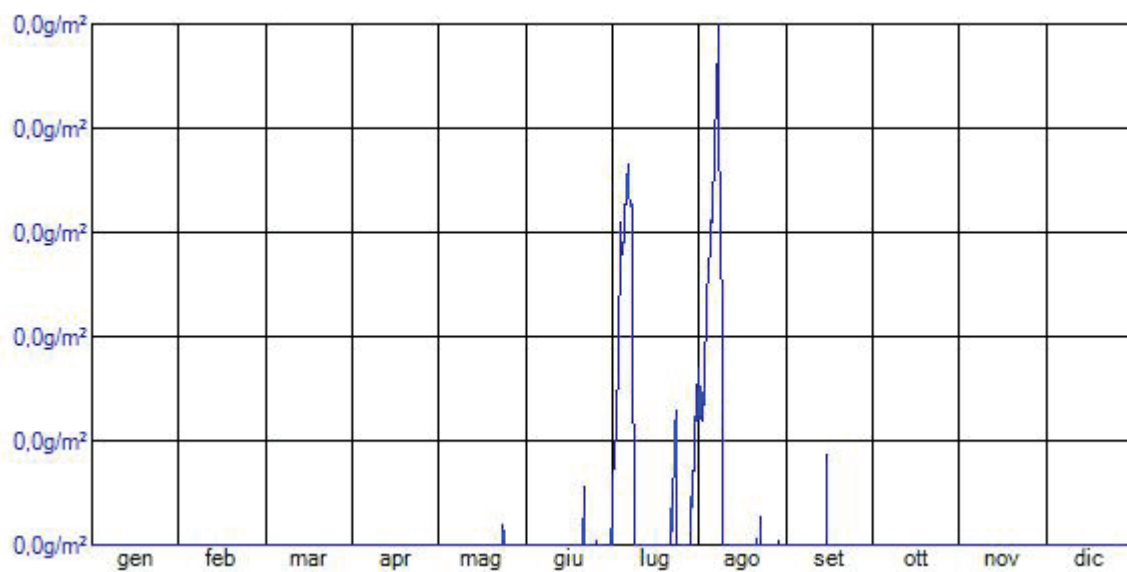
Superficie esterna



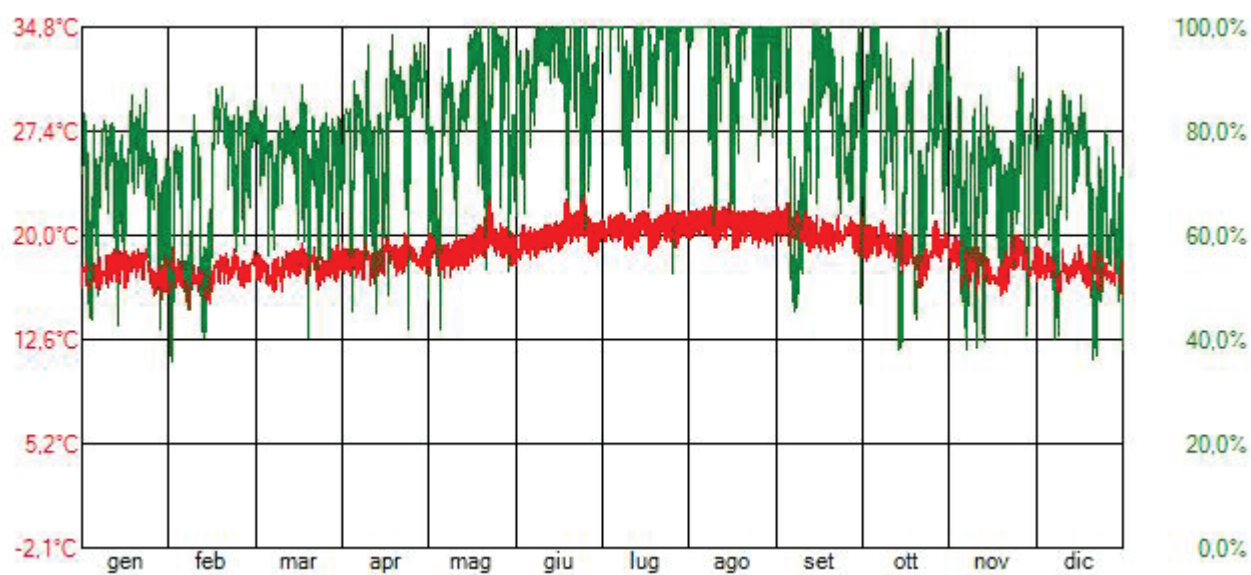
Interfaccia 4 - Temperatura e umidità relativa



Interfaccia 4 - Condensa accumulata



Superficie interna



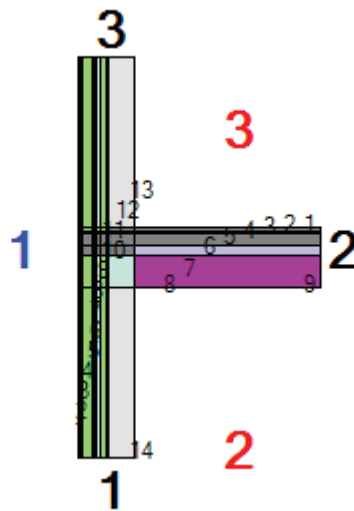
Progetto: Realizzazione Edificio C3 (Hub Scienze della Vita)

Committente Università degli Studi di Salerno
Indirizzo Via Giovanni Paolo II, 132, 84084 Fisciano SA
Telefono
E-mail
Calcolo eseguito da Ing. Fabrizio Fiorenza
Commento

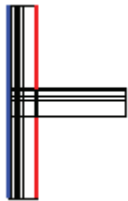
Località: Fisciano (SA)

	Descrizione	Coefficiente lineico interno [W/m K]			Coefficiente lineico esterno [W/m K]			Rischio muffa
		Totale	Verso strutt.1	Verso strutt.2	Totale	Verso strutt.1	Verso strutt.2	
1	01 R su R	0,458	0,392	0,066	0,344	0,165	0,179	✓
2	01 R su NR	0,320	0,096	0,224	0,137	-0,015	0,152	✓
3	02 Ponte termico pilotis	0,604	0,435	0,169	0,282	0,111	0,171	✓
4	03 Controterra	-0,168	0,086	-0,254	-0,734	-0,064	-0,670	✓
5	04 Angolo	0,042	0,038	0,003	-0,074	-0,036	-0,038	✓
6	05 Sezione verticale infisso (attacco superiore)	0,055	0,083	-0,028	0,055	0,073	-0,018	✓
7	05 Sezione orizzontale infisso	0,018	0,097	-0,079	0,018	0,064	-0,047	✓
8	06 Copertura	1,073	0,276	0,797	0,818	0,307	0,511	✓

Ponte: 01 R su R



Condizioni al contorno



Esterno

Temperatura 10,4°C

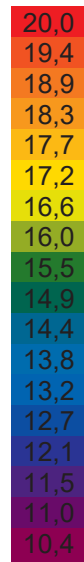
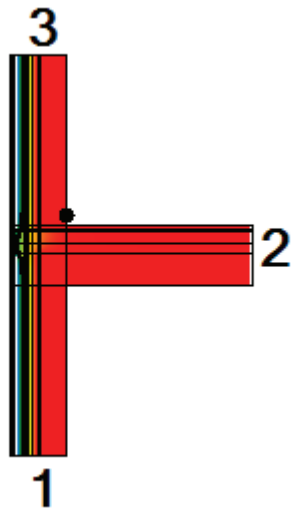
Umidità relativa 81%

Interno

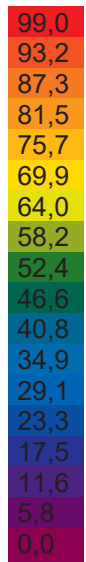
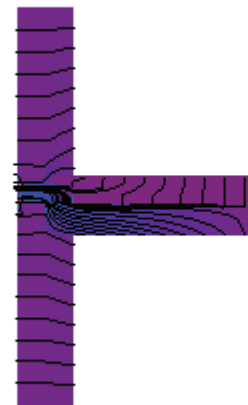
Temperatura 20,0°C

Umidità relativa 59%

Temperatura [°C]



Flusso [W/m²]



Verifica del rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe

Temperatura superficiale minima di progetto	19,8°C	
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	11,8°C	Verificato
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	15,2°C	Verificato

Calcolo delle trasmittanze termiche lineari

	attraverso struttura 1	attraverso struttura 3	totale
Flusso interno [W]	6,736	3,613	10,348
Flusso esterno [W]	5,104	5,244	
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/m K]			1,078

	attraverso struttura 1	attraverso struttura 3	Ψ totale
Trasmittanza lineare interna [W/m K]	0,392	0,066	0,458
Trasmittanza lineare esterna [W/m K]	0,165	0,179	0,344

Descrizione ponte

Parete inferiore

	Materiale	Conducibilità [W/m K]	Spessore [m]
1	Knauf Aquapanel Cement Board Outdoor	0,350	0,013
2	Knauf - Rasante per cappotto SM700	0,540	0,030
3	Naturboard Silence 120	0,034	0,010
4	Naturboard Silence 120	0,034	0,110
5	Camera non ventilata	0,164	0,030
6	Knauf Diamant	0,250	0,013
7	Knauf GKB con barriera al vapore	0,200	0,013
8	Camera non ventilata	0,246	0,045
9	Naturboard Silence 80	0,034	0,080
10	Knauf GKB	0,200	0,013
11	Knauf GKB	0,200	0,013
12	Aria libera	1000,000	0,320
13	Aria libera	1000,000	0,010

Parete superiore

	Materiale	Conducibilità [W/m K]	Spessore [m]
1	Knauf Aquapanel Cement Board Outdoor	0,350	0,013
2	Knauf - Rasante per cappotto SM700	0,540	0,030
3	Naturboard Silence 120	0,034	0,010
4	Naturboard Silence 120	0,034	0,110
5	Camera non ventilata	0,164	0,030
6	Knauf Diamant	0,250	0,013
7	Knauf GKB con barriera al vapore	0,200	0,013
8	Camera non ventilata	0,246	0,045
9	Naturboard Silence 80	0,034	0,080
10	Knauf GKB	0,200	0,013
11	Knauf GKB	0,200	0,013
12	Aria libera	1000,000	0,320
13	Aria libera	1000,000	0,010

Solaio

	Materiale	Conducibilità [W/m K]	Spessore [m]
1	Pavimentazione interna - gres	1,470	0,020
2	Massetto in calcestruzzo alleggerito densità 1600 kg/m ³	1,080	0,043
3	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m ³)	0,035	0,030
4	Calcestruzzo - 1800 kg/m ³	1,150	0,135
5	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m ³)	0,035	0,125
6	Aria libera	10000,000	0,400

7	Cartongesso (densità 700 kg/m³)	0,210	0,013
---	---------------------------------	-------	-------

Nodo

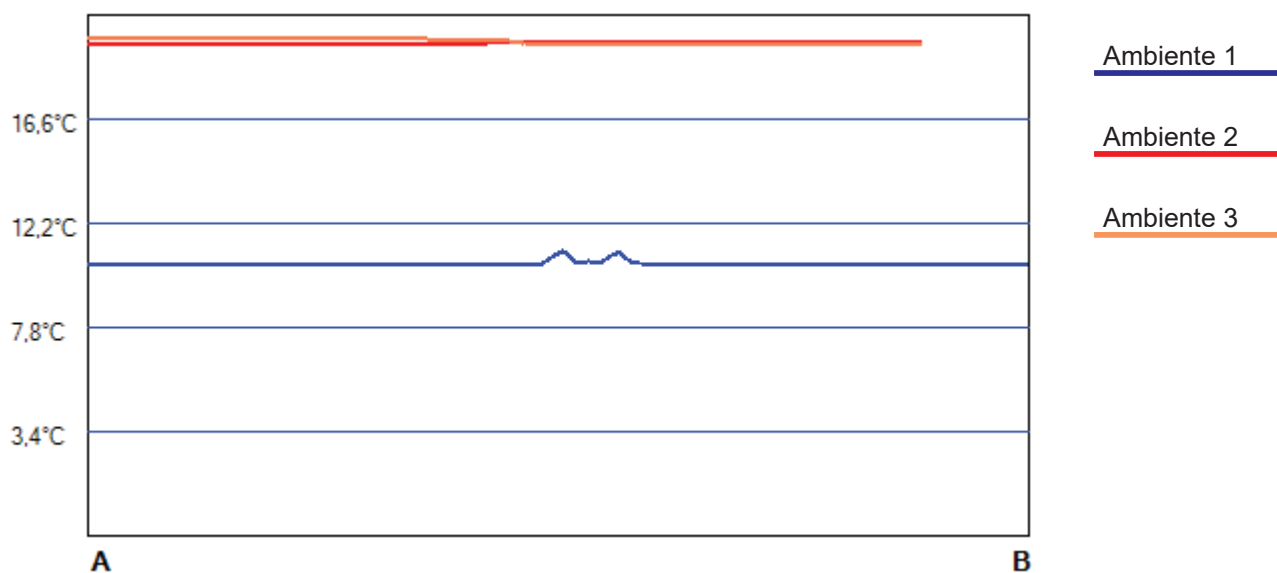
	Materiale	Conduttività [W/m K]
1	Knauf Aquapanel Cement Board Outdoor	0,350
2	Knauf - Rasante per cappotto SM700	0,540
3	Naturboard Silence 120	0,034
4	Camera non ventilata	0,164
5	Knauf Diamant	0,250
6	Knauf GKB con barriera al vapore	0,200
7	Naturboard Silence 80	0,034
8	Knauf GKB	0,200
9	Pavimentazione interna - gres	1,470
10	Massetto in calcestruzzo alleggerito densità 1600 kg/m³	1,080
11	XPS senza pelle	0,034
12	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m³)	0,035
13	Acciaio	52,000
14	Calcestruzzo - 1800 kg/m³	1,150
15	Aria libera	10000,000
16	Cartongesso (densità 700 kg/m³)	0,210

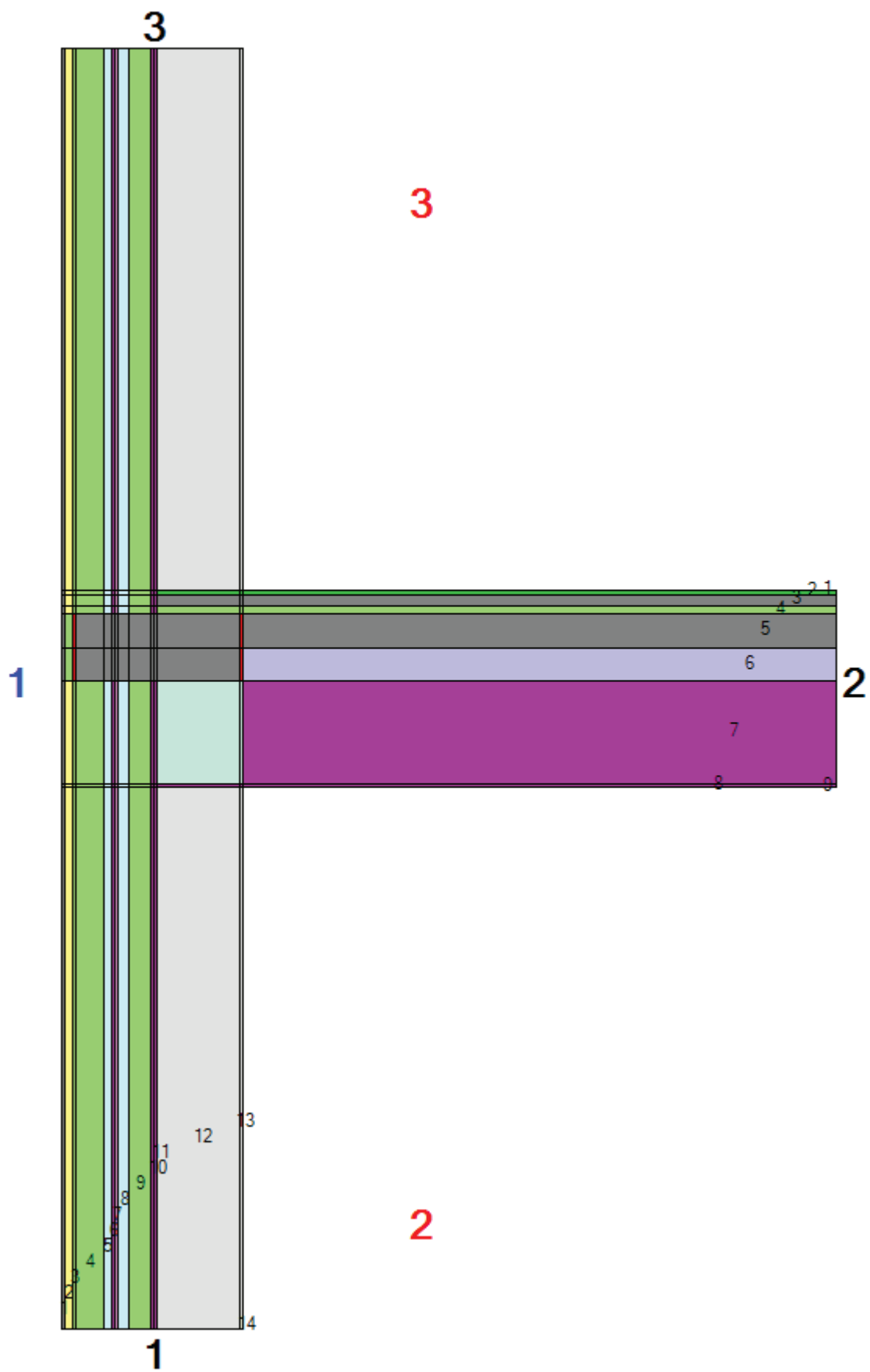
Dati climatici

Mese	Temp. esterna [°C]	Press. esterna [Pa]	Temp. interna [°C]	Press. interna [Pa]	Umid. relativa [%]	Press. superf. min. muffa [Pa]	Temp. superf. min. muffa [°C]	Temp. superf. min. condens [°C]	Fattore temp. muffa	Fattore temp. condens
gennaio	9,1	888,8	20,0	1282,7	54,9	1603,3	14,1	10,7	0,454	0,142
febbraio	7,6	785,5	20,0	1219,1	52,2	1523,8	13,3	9,9	0,455	0,182
marzo	10,4	1024,7	20,0	1383,9	59,2	1729,9	15,2	11,8	0,503	0,146
aprile	13,0	1212,3	20,0	1501,9	64,3	1877,4	16,5	13,1	0,503	0,010
maggio	16,7	1430,0	18,0	1619,6	78,5	2024,5	17,7	14,2	0,774	-1,872
giugno	20,1	1760,8	20,1	1860,8	78,9	2326,0	19,9	16,4	-2,254	-37,784
luglio	22,3	2045,1	22,3	2145,1	79,9	2681,3	22,2	18,6	-0,116	-36,285
agosto	23,3	2096,6	23,3	2196,6	77,1	2745,7	22,6	19,0	-6,195	-42,472
settembre	20,7	1613,2	20,7	1713,2	70,0	2141,5	18,6	15,1	-21,522	-56,689
ottobre	15,8	1291,6	18,0	1505,1	73,0	1881,4	16,5	13,1	0,339	-1,233
novembre	10,8	938,2	20,0	1286,5	55,1	1608,2	14,1	10,7	0,359	-0,010
dicembre	9,4	856,9	20,0	1242,9	53,2	1553,6	13,6	10,2	0,393	0,074

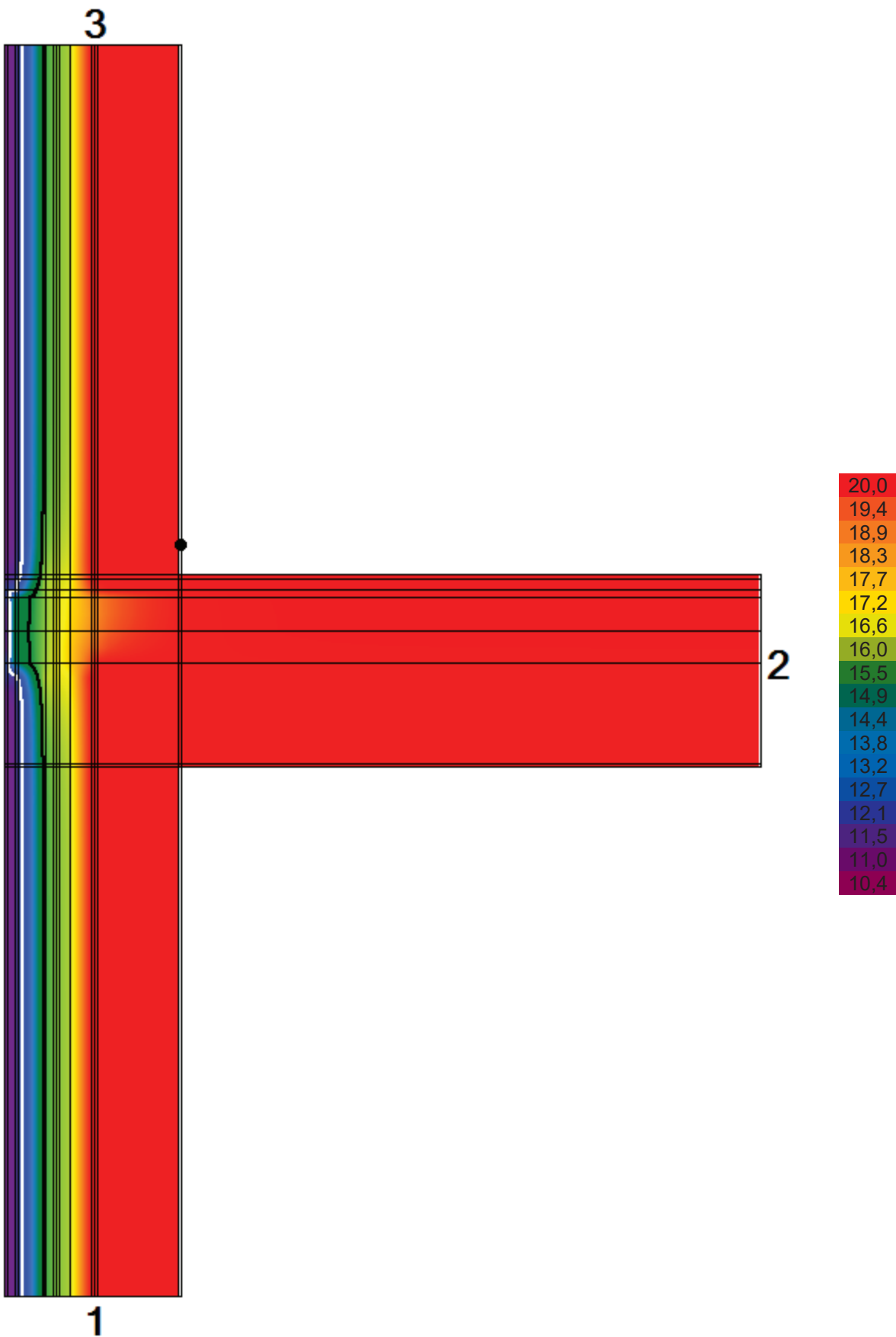
	Mese critico	Fattore di temperatura	Temperatura superficiale minima [°C]
rischio condensa	febbraio	0,182	9,9
rischio muffa	marzo	0,503	15,2

Temperature superficiali

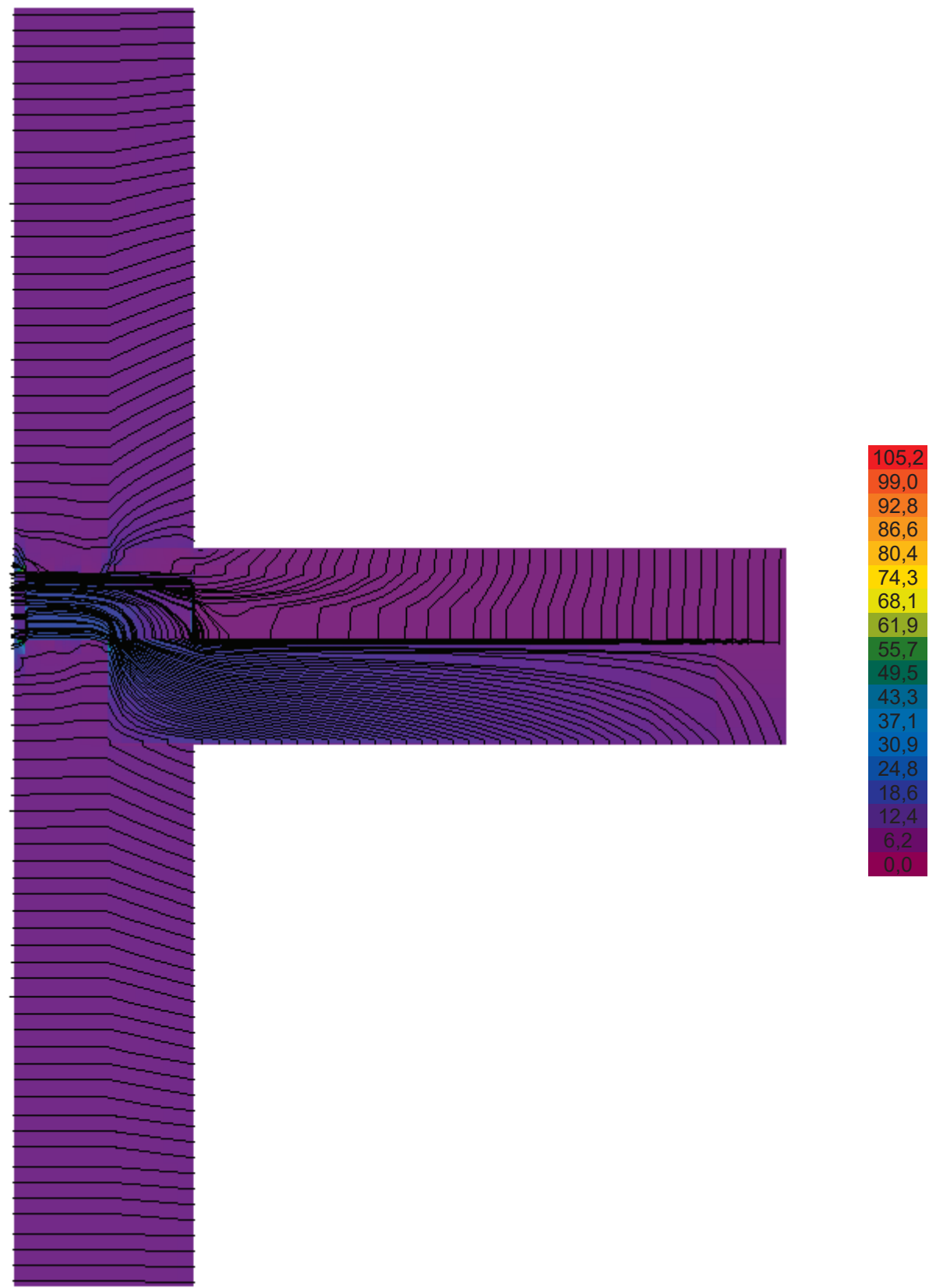




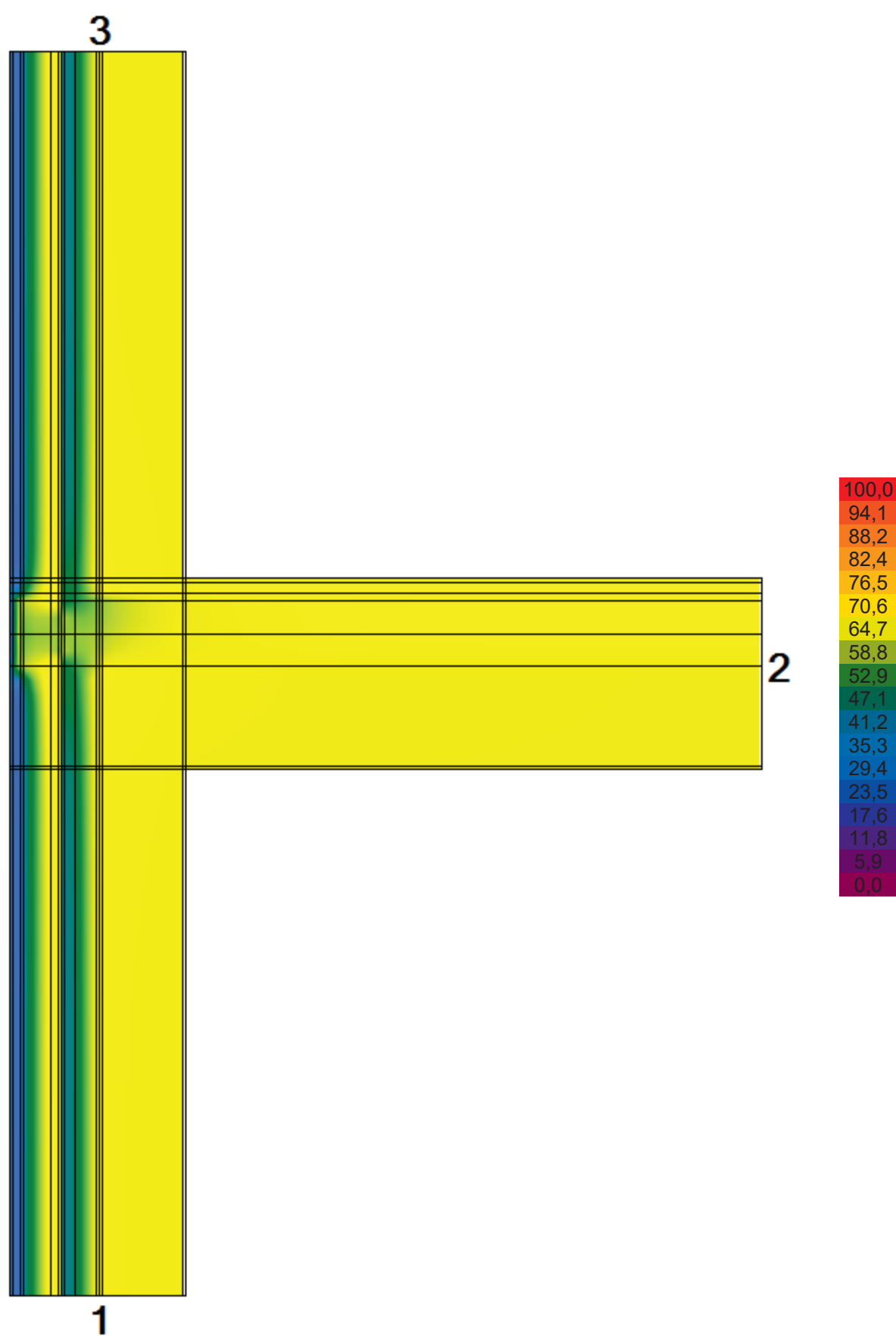
Temperatura [°C]



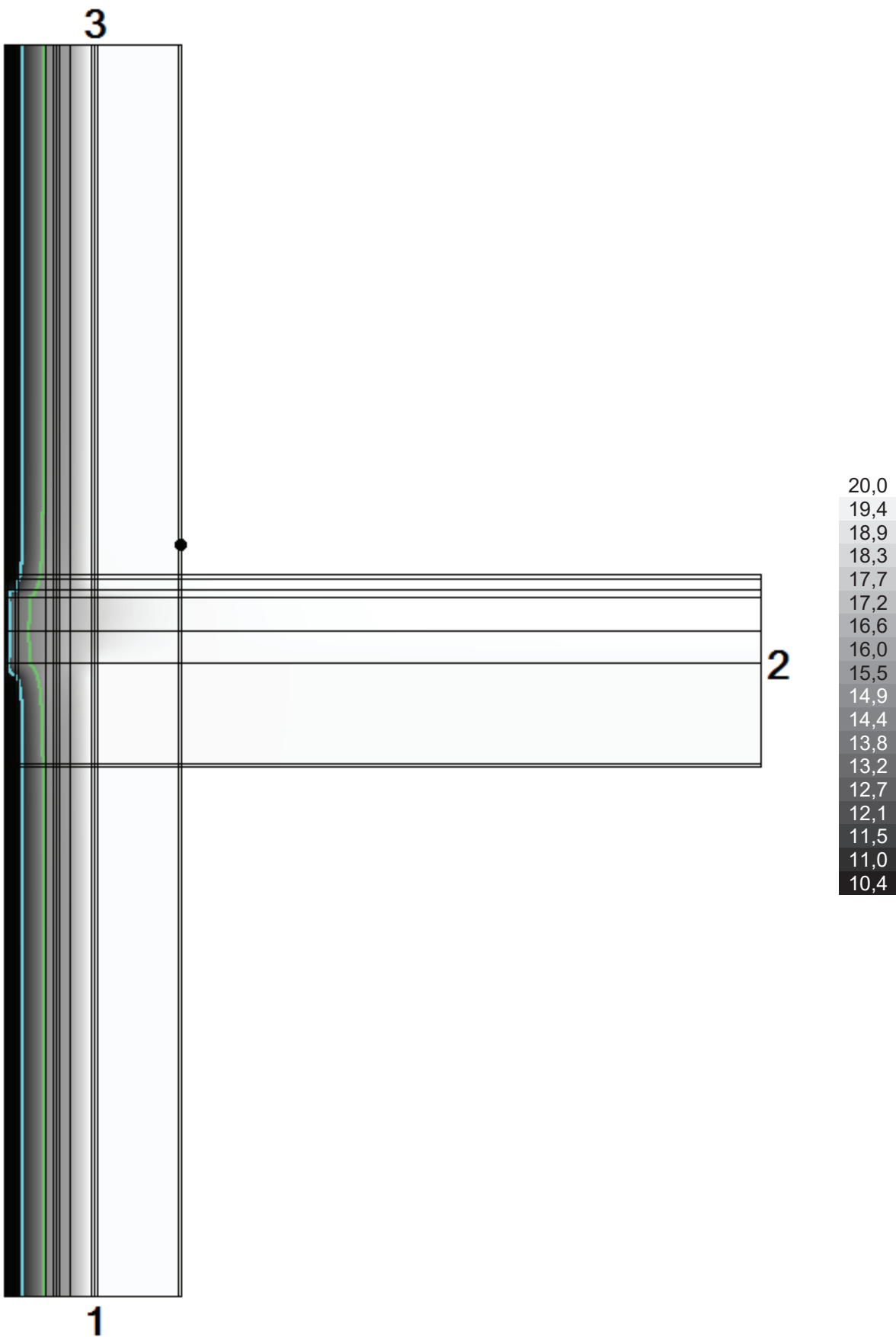
Flusso [W/m²]



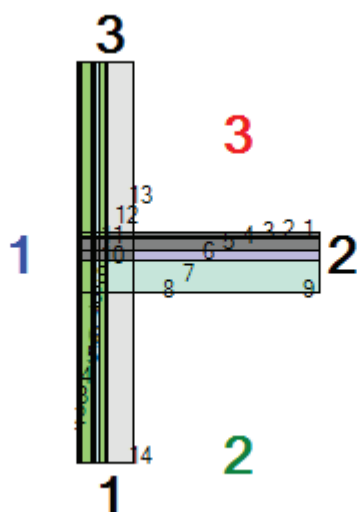
Umidità relativa [%]



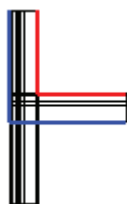
Temperatura [°C]



Ponte: 01 R su NR



Condizioni al contorno



Esterno

Temperatura 10,4°C

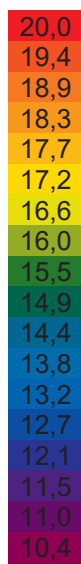
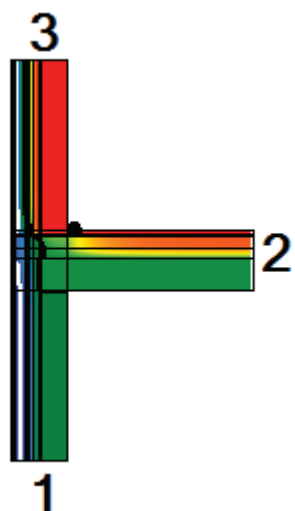
Umidità relativa 81%

Interno

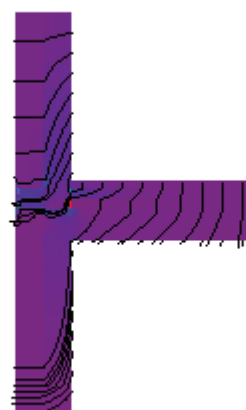
Temperatura 15,2°C

Umidità relativa 70%

Temperatura [°C]



Flusso [W/m²]



Verifica del rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe

Temperatura superficiale minima di progetto	19,6°C	
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	11,8°C	Verificato
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	15,2°C	Verificato

Calcolo delle trasmittanze termiche lineari

	attraverso struttura 2	attraverso struttura 3	totale
Flusso interno [W]	3,117	5,124	8,241
Flusso esterno [W]	2,718	5,523	
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/m K]			0,858

	attraverso struttura 2	attraverso struttura 3	Ψ totale
Trasmittanza lineare interna [W/m K]	0,096	0,224	0,320
Trasmittanza lineare esterna [W/m K]	-0,015	0,152	0,137

Descrizione ponte

Parete inferiore

	Materiale	Conducibilità [W/m K]	Spessore [m]
1	Knauf Aquapanel Cement Board Outdoor	0,350	0,013
2	Knauf - Rasante per cappotto SM700	0,540	0,030
3	Naturboard Silence 120	0,034	0,010
4	Naturboard Silence 120	0,034	0,110
5	Camera non ventilata	0,164	0,030
6	Knauf Diamant	0,250	0,013
7	Knauf GKB con barriera al vapore	0,200	0,013
8	Camera non ventilata	0,246	0,045
9	Naturboard Silence 80	0,034	0,080
10	Knauf GKB	0,200	0,013
11	Knauf GKB	0,200	0,013
12	Aria libera	1000,000	0,320
13	Aria libera	1000,000	0,010

Parete superiore

	Materiale	Conducibilità [W/m K]	Spessore [m]
1	Knauf Aquapanel Cement Board Outdoor	0,350	0,013
2	Knauf - Rasante per cappotto SM700	0,540	0,030
3	Naturboard Silence 120	0,034	0,010
4	Naturboard Silence 120	0,034	0,110
5	Camera non ventilata	0,164	0,030
6	Knauf Diamant	0,250	0,013
7	Knauf GKB con barriera al vapore	0,200	0,013
8	Camera non ventilata	0,246	0,045
9	Naturboard Silence 80	0,034	0,080
10	Knauf GKB	0,200	0,013
11	Knauf GKB	0,200	0,013
12	Aria libera	1000,000	0,320
13	Aria libera	1000,000	0,010

Solaio

	Materiale	Conducibilità [W/m K]	Spessore [m]
1	Pavimentazione interna - gres	1,470	0,020
2	Massetto in calcestruzzo alleggerito densità 1600 kg/m ³	1,080	0,043
3	XPS senza pelle	0,034	0,030
4	Calcestruzzo - 1800 kg/m ³	1,150	0,135
5	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m ³)	0,035	0,125
6	Aria libera	10000,000	0,400

7	Cartongesso (densità 700 kg/m³)	0,210	0,013
---	---------------------------------	-------	-------

Nodo

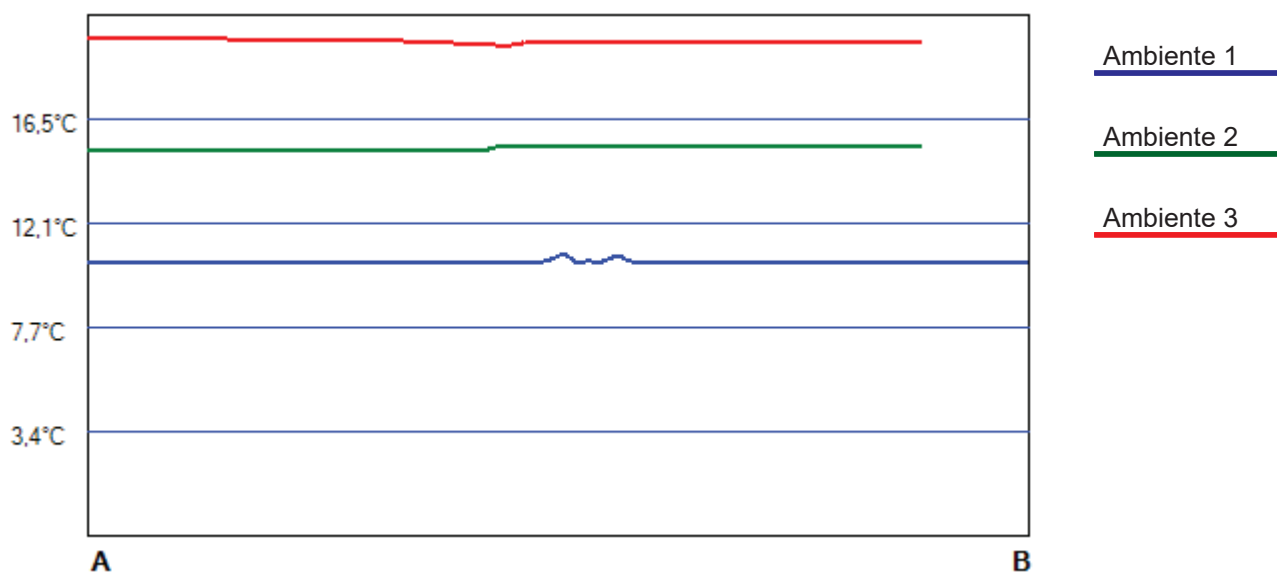
	Materiale	Conduttività [W/m K]
1	Knauf Aquapanel Cement Board Outdoor	0,350
2	Knauf - Rasante per cappotto SM700	0,540
3	Naturboard Silence 120	0,034
4	Camera non ventilata	0,164
5	Knauf Diamant	0,250
6	Knauf GKB con barriera al vapore	0,200
7	Naturboard Silence 80	0,034
8	Knauf GKB	0,200
9	Pavimentazione interna - gres	1,470
10	Massetto in calcestruzzo alleggerito densità 1600 kg/m³	1,080
11	XPS senza pelle	0,034
12	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m³)	0,035
13	Acciaio	52,000
14	Calcestruzzo - 1800 kg/m³	1,150
15	Aria libera	10000,000
16	Cartongesso (densità 700 kg/m³)	0,210

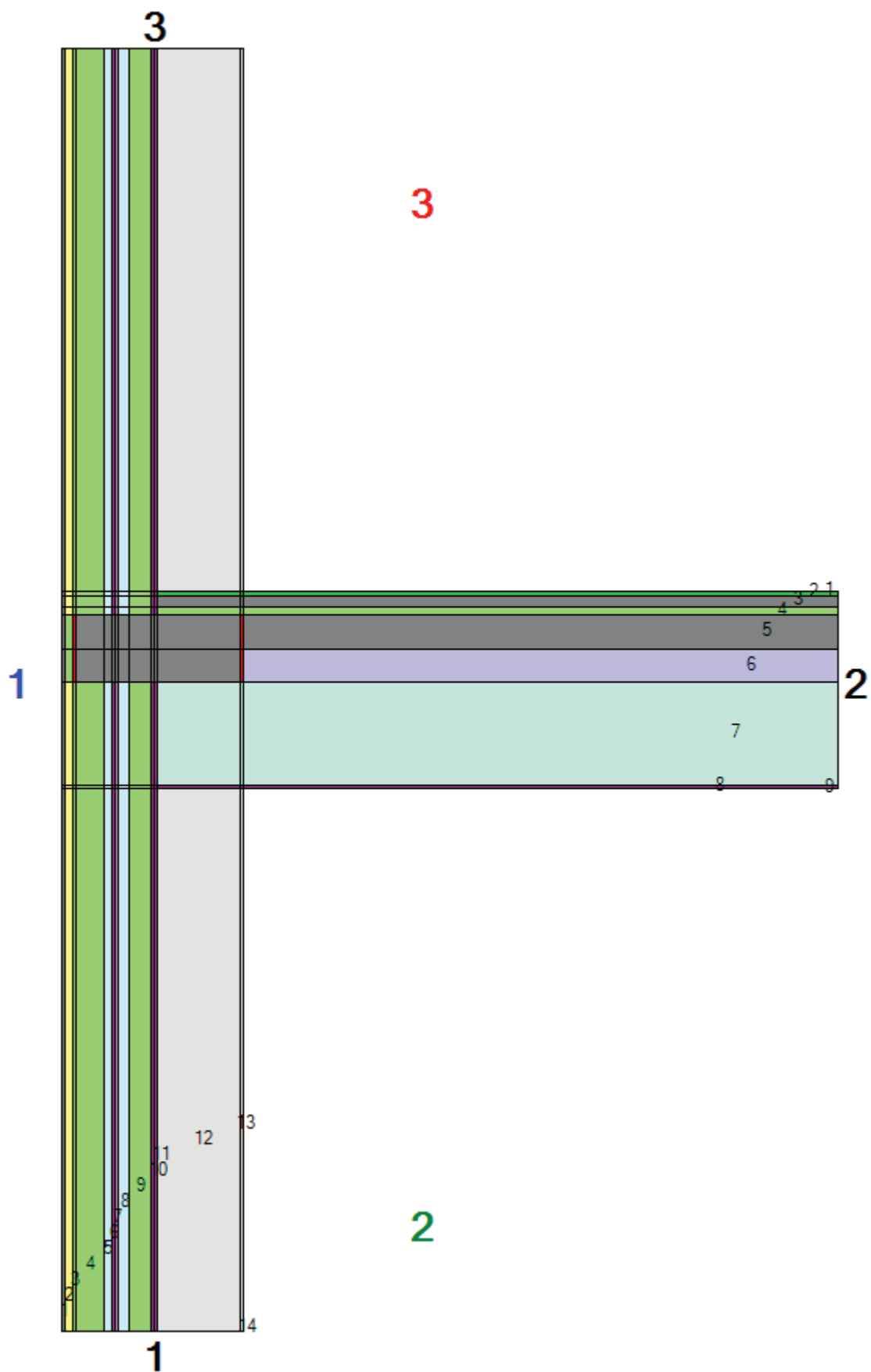
Dati climatici

Mese	Temp. esterna [°C]	Press. esterna [Pa]	Temp. interna [°C]	Press. interna [Pa]	Umid. relativa [%]	Press. superf. min. muffa [Pa]	Temp. superf. min. muffa [°C]	Temp. superf. min. condens [°C]	Fattore temp. muffa	Fattore temp. condens
gennaio	9,1	888,8	20,0	1282,7	54,9	1603,3	14,1	10,7	0,454	0,142
febbraio	7,6	785,5	20,0	1219,1	52,2	1523,8	13,3	9,9	0,455	0,182
marzo	10,4	1024,7	20,0	1383,9	59,2	1729,9	15,2	11,8	0,503	0,146
aprile	13,0	1212,3	20,0	1501,9	64,3	1877,4	16,5	13,1	0,503	0,010
maggio	16,7	1430,0	18,0	1619,6	78,5	2024,5	17,7	14,2	0,774	-1,872
giugno	20,1	1760,8	20,1	1860,8	78,9	2326,0	19,9	16,4	-2,254	-37,784
luglio	22,3	2045,1	22,3	2145,1	79,9	2681,3	22,2	18,6	-0,116	-36,285
agosto	23,3	2096,6	23,3	2196,6	77,1	2745,7	22,6	19,0	-6,195	-42,472
settembre	20,7	1613,2	20,7	1713,2	70,0	2141,5	18,6	15,1	-21,522	-56,689
ottobre	15,8	1291,6	18,0	1505,1	73,0	1881,4	16,5	13,1	0,339	-1,233
novembre	10,8	938,2	20,0	1286,5	55,1	1608,2	14,1	10,7	0,359	-0,010
dicembre	9,4	856,9	20,0	1242,9	53,2	1553,6	13,6	10,2	0,393	0,074

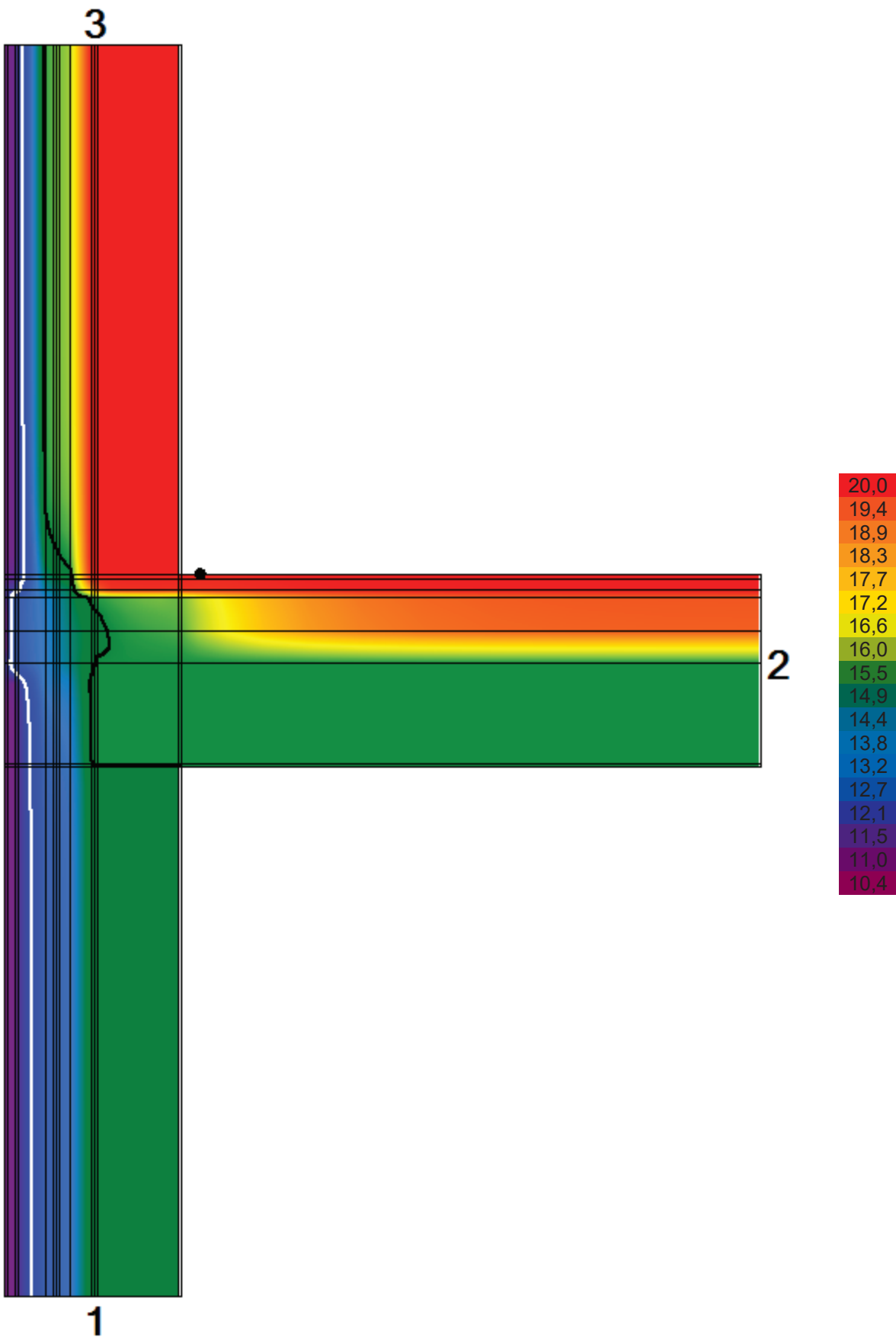
	Mese critico	Fattore di temperatura	Temperatura superficiale minima [°C]
rischio condensa	febbraio	0,182	9,9
rischio muffa	marzo	0,503	15,2

Temperature superficiali

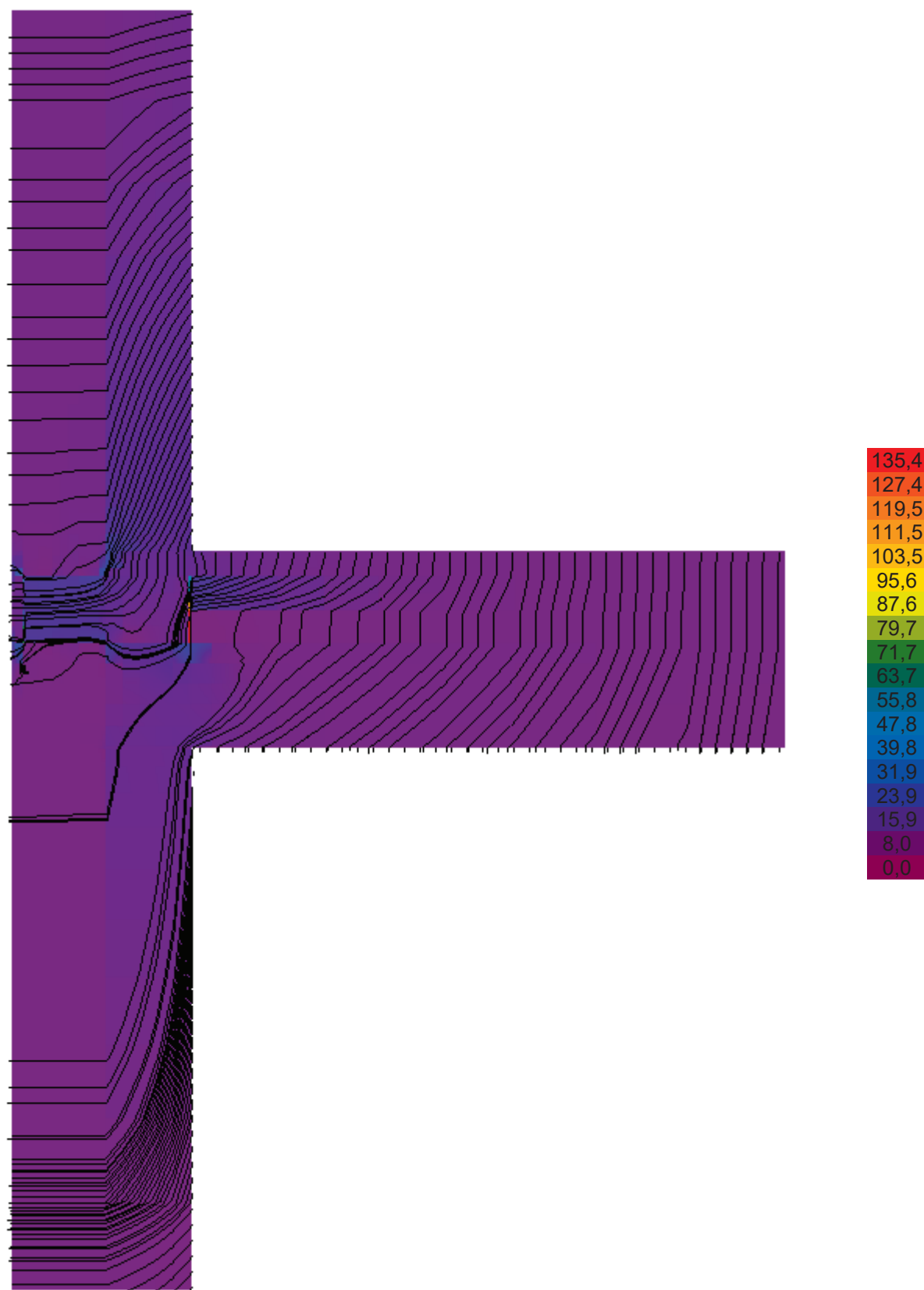




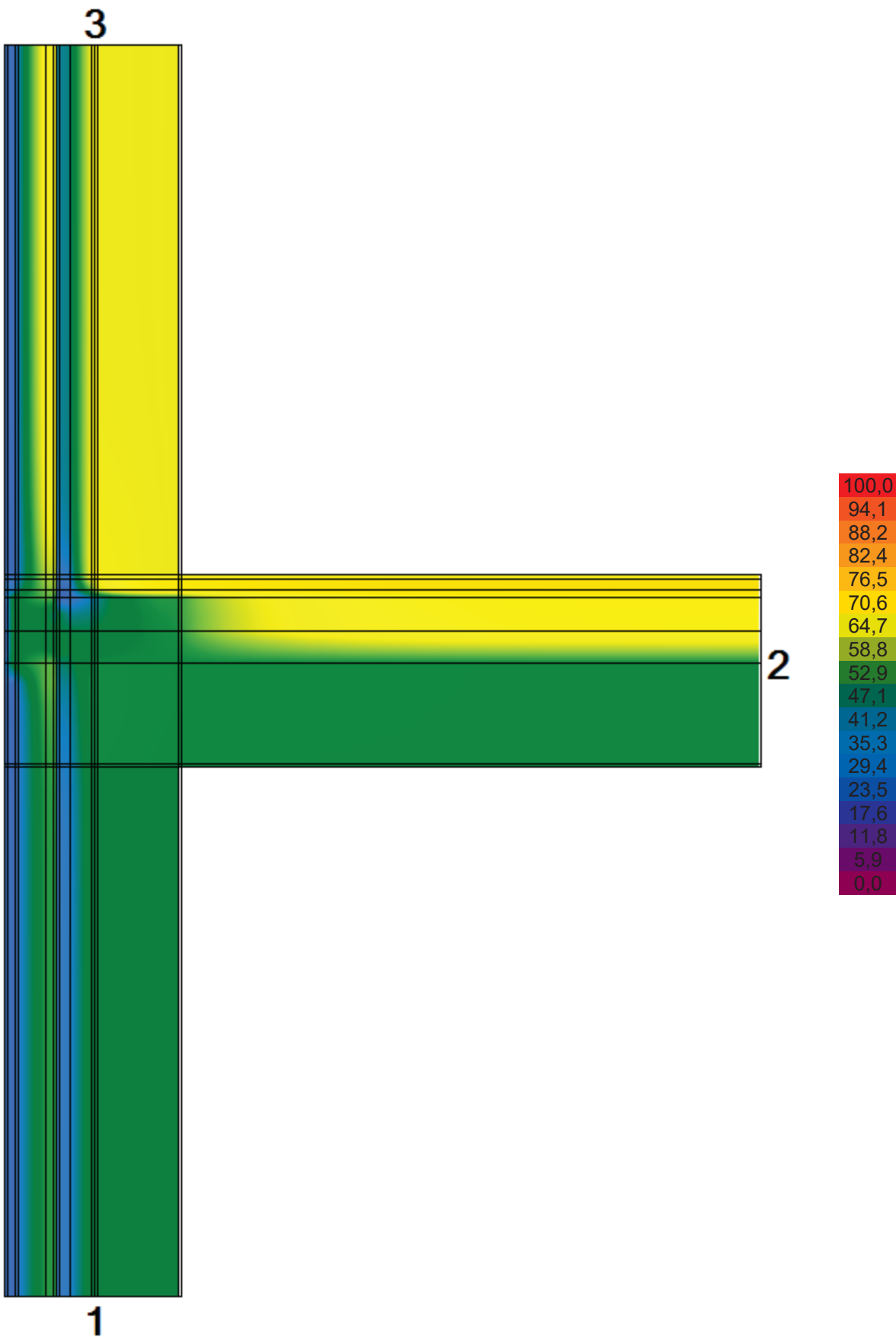
Temperatura [°C]



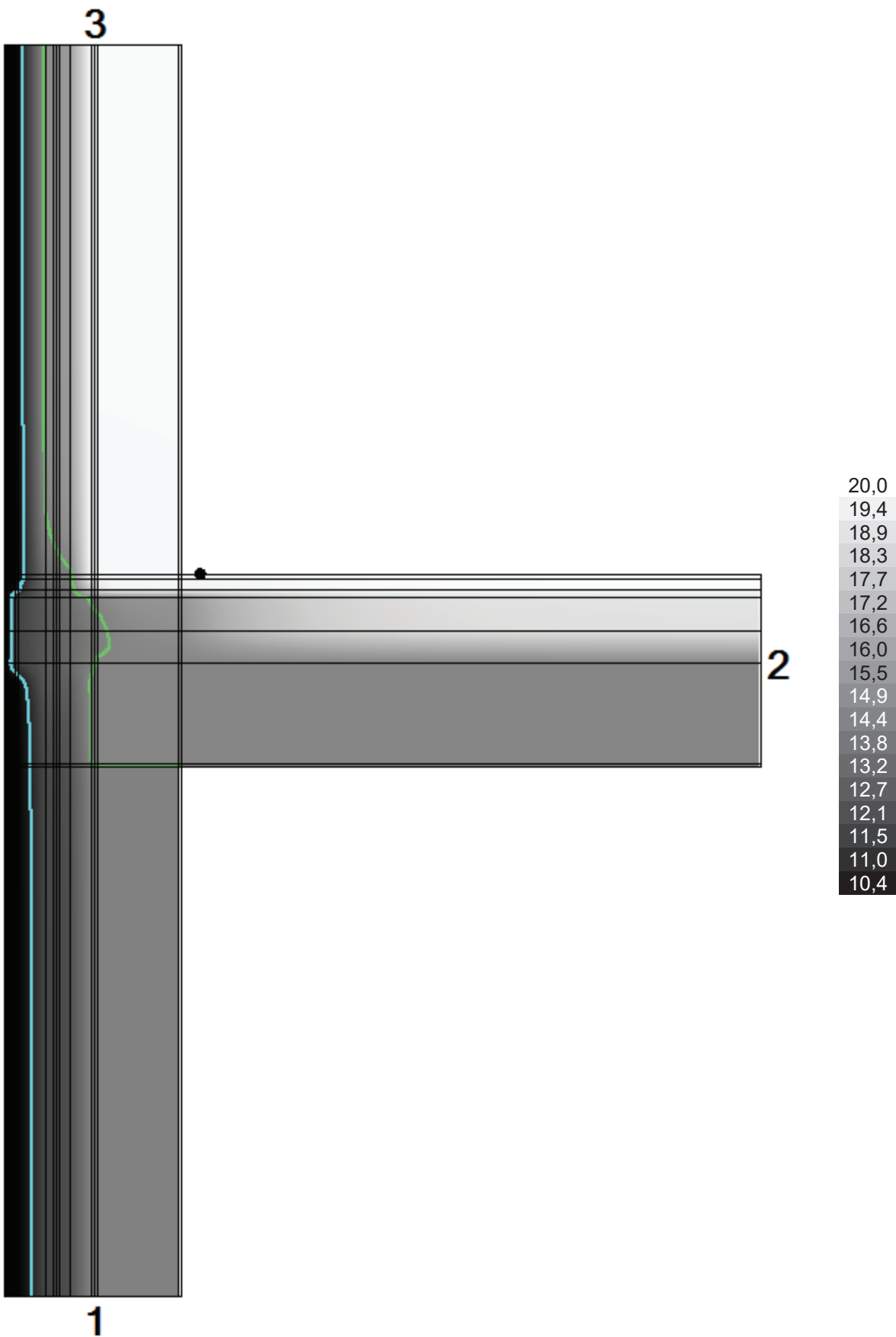
Flusso [W/m²]



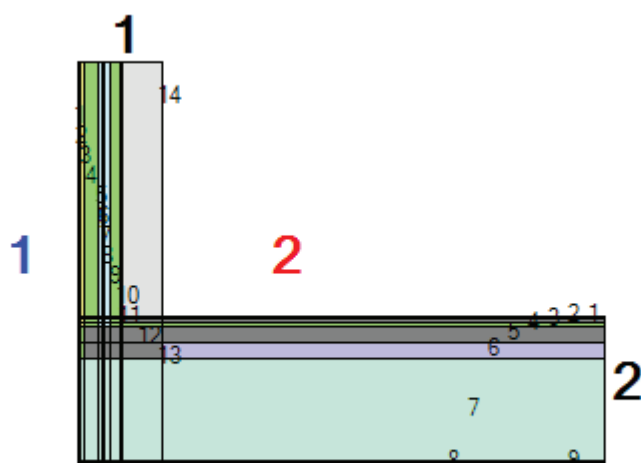
Umidità relativa [%]



Temperatura [°C]



Ponte: 02 Ponte termico pilotis

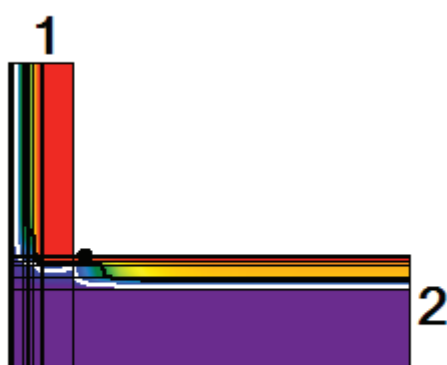


Condizioni al contorno



Esterno	Temperatura	10,4°C
	Umidità relativa	81%
Interno	Temperatura	20,0°C
	Umidità relativa	59%

Temperatura [°C]



Flusso [W/m²]



Verifica del rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe

Temperatura superficiale minima di progetto	19,2°C	
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	11,8°C	Verificato
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	15,2°C	Verificato

Calcolo delle trasmittanze termiche lineari

	attraverso struttura 1	attraverso struttura 2	totale
Flusso interno [W]	7,152	8,779	15,931
Flusso esterno [W]	5,773	10,158	
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/m K]			1,659

	attraverso struttura 1	attraverso struttura 2	Ψ totale
Trasmittanza lineare interna [W/m K]	0,435	0,169	0,604
Trasmittanza lineare esterna [W/m K]	0,111	0,171	0,282

Descrizione ponte

Parete

	Materiale	Conduttività [W/m K]	Spessore [m]
1	Knauf Aquapanel Cement Board Outdoor	0,350	0,013
2	Knauf - Rasante per cappotto SM700	0,540	0,030
3	Naturboard Silence 120	0,034	0,010
4	Naturboard Silence 120	0,034	0,110
5	Camera non ventilata	0,164	0,030
6	Knauf Diamant	0,250	0,013
7	Knauf GKB con barriera al vapore	0,200	0,013
8	Camera non ventilata	0,246	0,045
9	Naturboard Silence 80	0,034	0,080
10	Knauf GKB	0,200	0,013
11	Knauf GKB	0,200	0,013
12	Aria libera	1000,000	0,320
13	Aria libera	1000,000	0,010

Solaio

	Materiale	Conduttività [W/m K]	Spessore [m]
1	Pavimentazione interna - gres	1,470	0,020
2	Massetto in calcestruzzo alleggerito densità 1600 kg/m ³	1,080	0,043
3	XPS senza pelle	0,034	0,030
4	Calcestruzzo - 1800 kg/m ³	1,150	0,135
5	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m ³)	0,035	0,125
6	Aria libera	10000,000	0,850
7	Cartongesso (densità 700 kg/m ³)	0,210	0,013

Nodo

	Materiale	Conduttività [W/m K]
1	Knauf Aquapanel Cement Board Outdoor	0,350
2	Knauf - Rasante per cappotto SM700	0,540
3	Naturboard Silence 120	0,034
4	Camera non ventilata	0,164
5	Knauf Diamant	0,250
6	Knauf GKB con barriera al vapore	0,200
7	Naturboard Silence 80	0,034
8	Knauf GKB	0,200
9	Pavimentazione interna - gres	1,470
10	Massetto in calcestruzzo alleggerito densità 1600 kg/m ³	1,080
11	XPS senza pelle	0,034
12	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m ³)	0,035

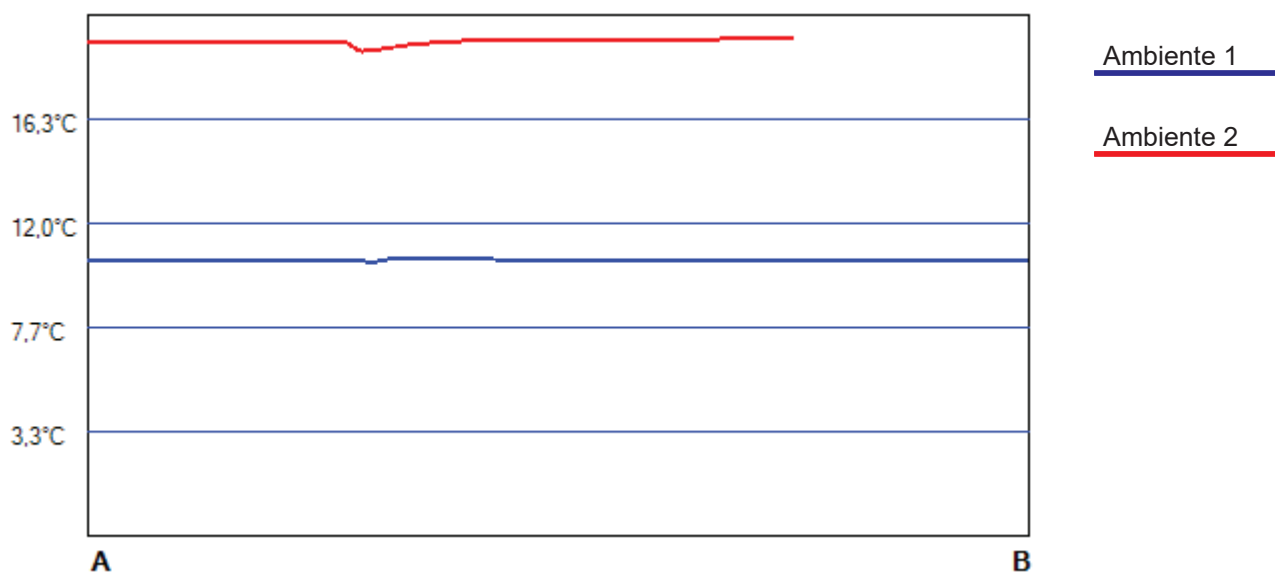
13	Calcestruzzo - 1800 kg/m ³	1,150
14	Acciaio	52,000
15	Leca - LecaCLS 14,4	0,700
16	Aria libera	10000,000
17	Cartongesso (densità 700 kg/m ³)	0,210

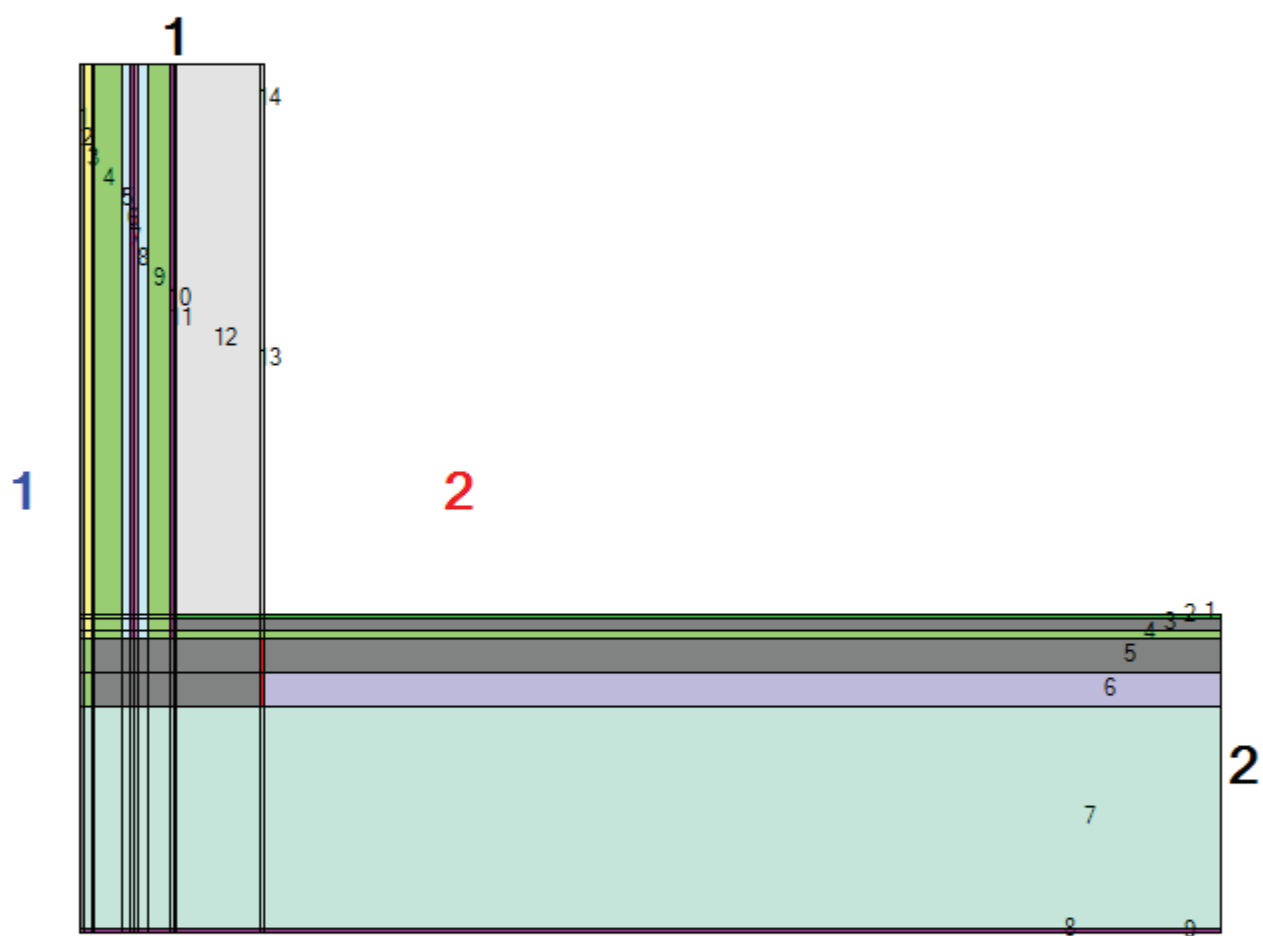
Dati climatici

Mese	Temp. esterna [°C]	Press. esterna [Pa]	Temp. interna [°C]	Press. interna [Pa]	Umid. relativa [%]	Press. superf. min. muffa [Pa]	Temp. superf. min. muffa [°C]	Temp. superf. min. condens [°C]	Fattore temp. muffa	Fattore temp. condens
gennaio	9,1	888,8	20,0	1282,7	54,9	1603,3	14,1	10,7	0,454	0,142
febbraio	7,6	785,5	20,0	1219,1	52,2	1523,8	13,3	9,9	0,455	0,182
marzo	10,4	1024,7	20,0	1383,9	59,2	1729,9	15,2	11,8	0,503	0,146
aprile	13,0	1212,3	20,0	1501,9	64,3	1877,4	16,5	13,1	0,503	0,010
maggio	16,7	1430,0	18,0	1619,6	78,5	2024,5	17,7	14,2	0,774	-1,872
giugno	20,1	1760,8	20,1	1860,8	78,9	2326,0	19,9	16,4	-2,254	-37,784
luglio	22,3	2045,1	22,3	2145,1	79,9	2681,3	22,2	18,6	-0,116	-36,285
agosto	23,3	2096,6	23,3	2196,6	77,1	2745,7	22,6	19,0	-6,195	-42,472
settembre	20,7	1613,2	20,7	1713,2	70,0	2141,5	18,6	15,1	-21,522	-56,689
ottobre	15,8	1291,6	18,0	1505,1	73,0	1881,4	16,5	13,1	0,339	-1,233
novembre	10,8	938,2	20,0	1286,5	55,1	1608,2	14,1	10,7	0,359	-0,010
dicembre	9,4	856,9	20,0	1242,9	53,2	1553,6	13,6	10,2	0,393	0,074

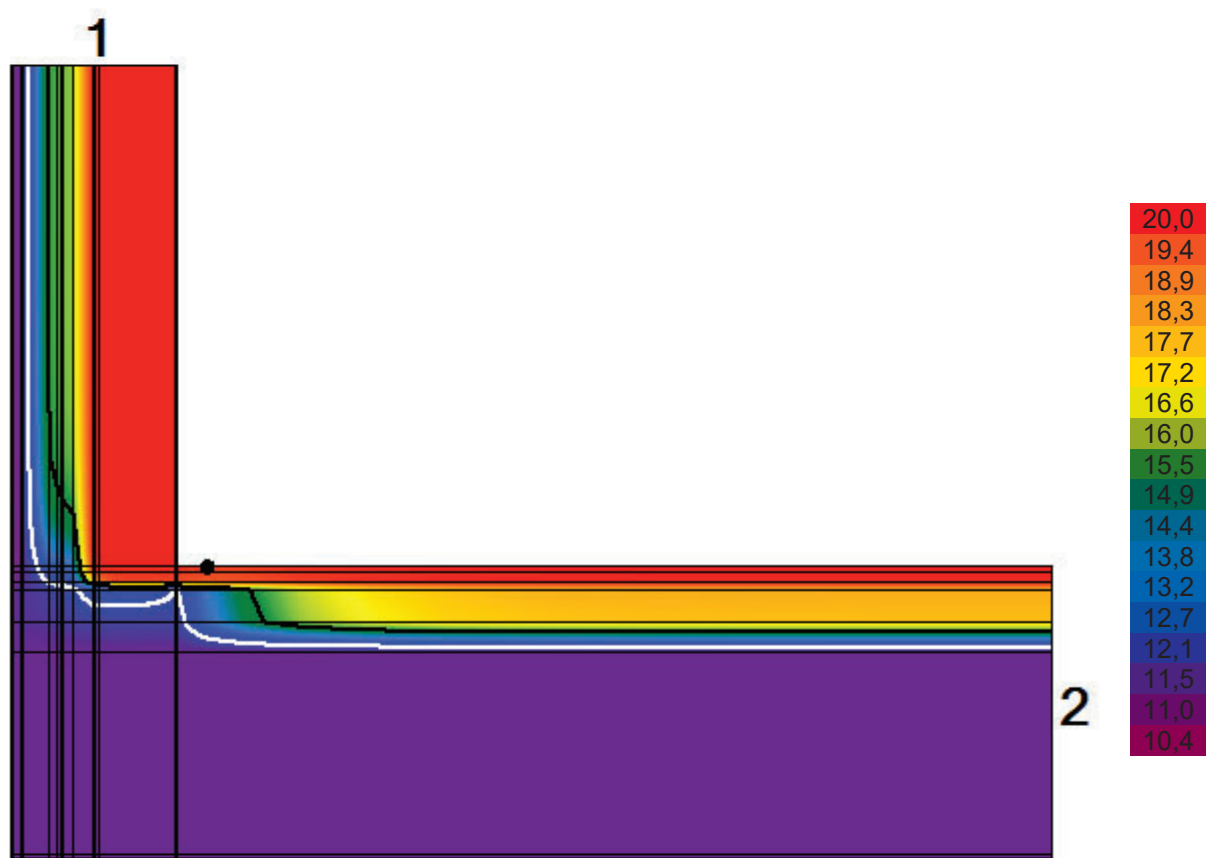
	Mese critico	Fattore di temperatura	Temperatura superficiale minima [°C]
rischio condensa	febbraio	0,182	9,9
rischio muffa	marzo	0,503	15,2

Temperature superficiali





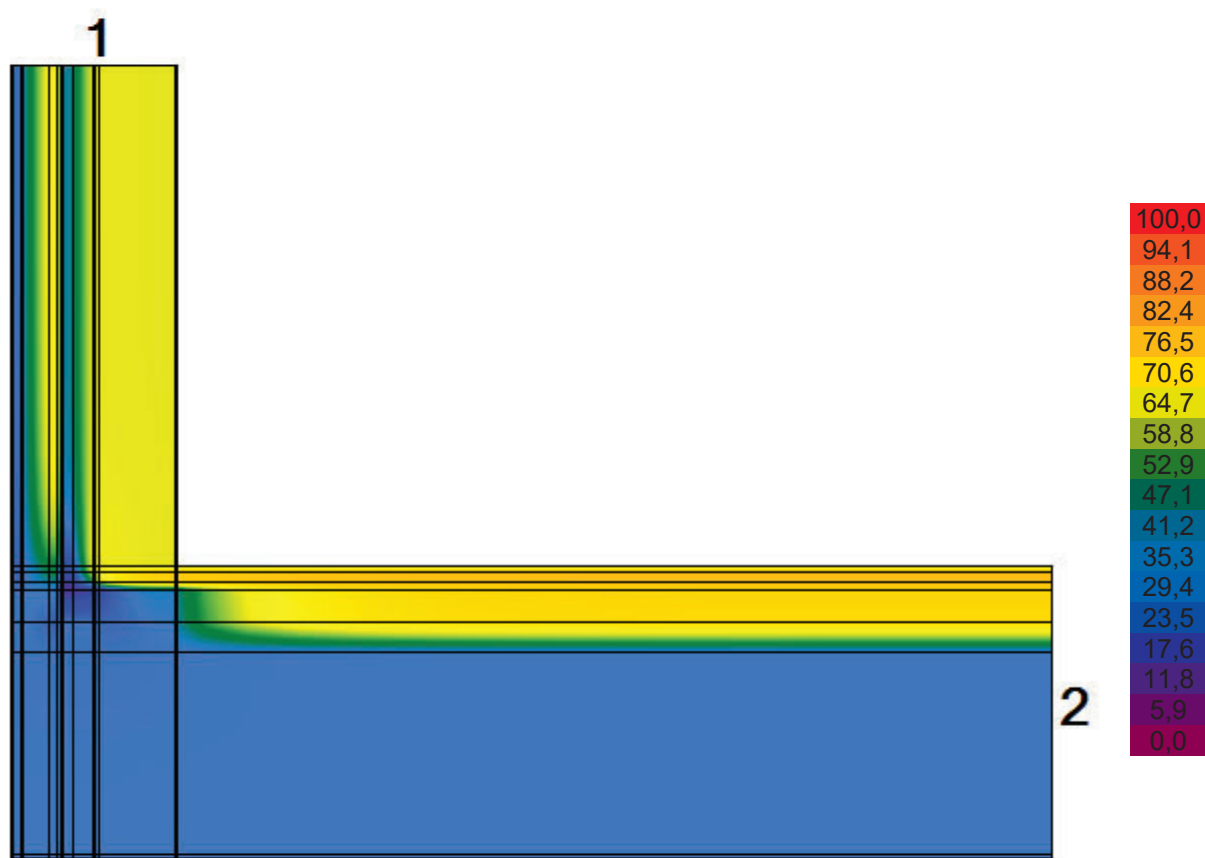
Temperatura [°C]



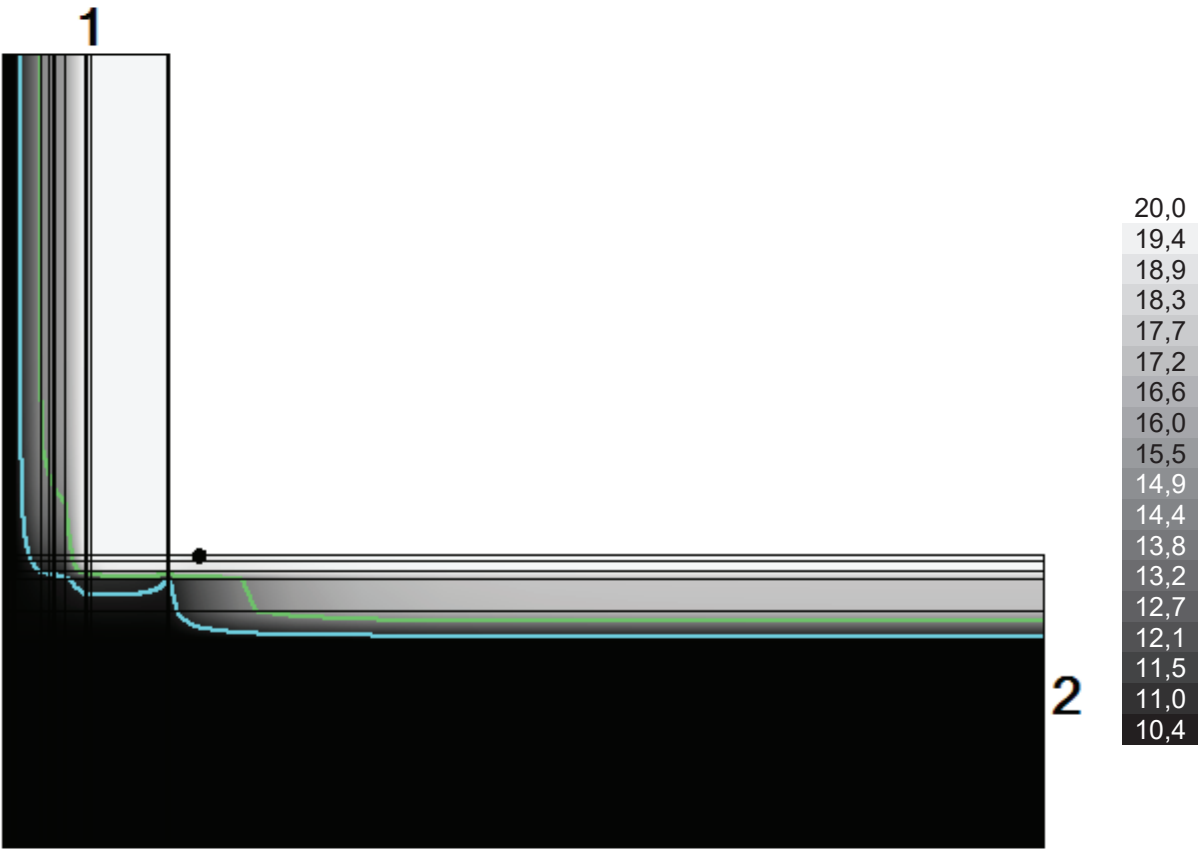
Flusso [W/m²]



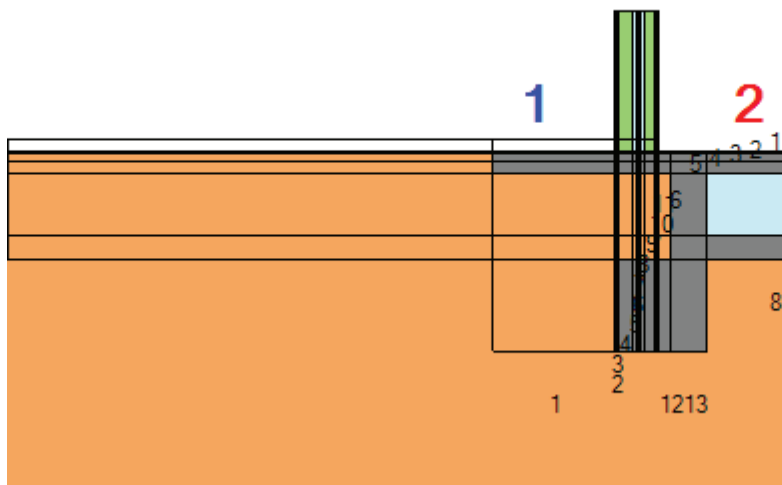
Umidità relativa [%]



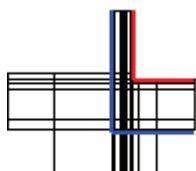
Temperatura [°C]



Ponte: 03 Controterra

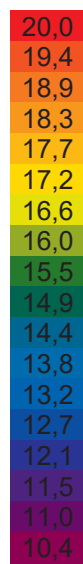
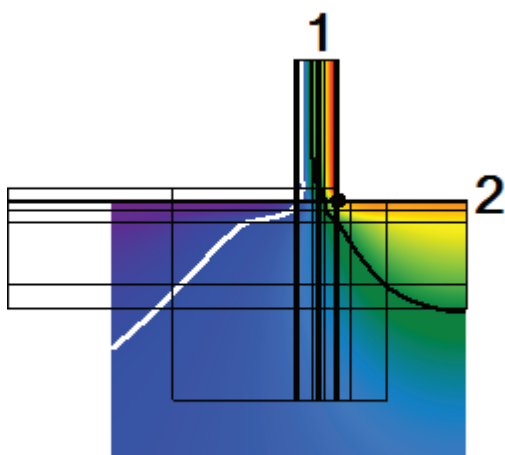


Condizioni al contorno

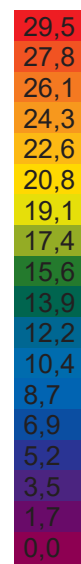
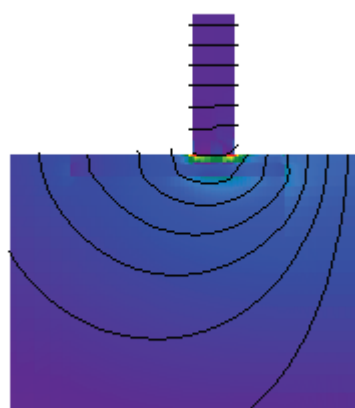


Esterno	Temperatura	10,4°C
	Umidità relativa	81%
Interno	Temperatura	20,0°C
	Umidità relativa	59%

Temperatura [°C]



Flusso [W/m²]



Verifica del rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe

Temperatura superficiale minima di progetto	17,4°C	
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	11,8°C	Verificato
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	15,2°C	Verificato

Calcolo delle trasmittanze termiche lineari

	attraverso struttura 1	attraverso struttura 2	totale
Flusso interno [W]	2,471	10,057	12,528
Flusso esterno [W]	2,297	10,231	
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/m K]			1,305

	attraverso struttura 1	attraverso struttura 2	Ψ totale
Trasmittanza lineare interna [W/m K]	0,086	-0,254	-0,168
Trasmittanza lineare esterna [W/m K]	-0,064	-0,670	-0,734

Descrizione ponte

Parete

	Materiale	Conducibilità [W/m K]	Spessore [m]
1	Knauf Aquapanel Cement Board Outdoor	0,350	0,013
2	Knauf - Rasante per cappotto SM700	0,540	0,013
3	Naturboard Silence 120	0,034	0,120
4	Camera non ventilata	0,164	0,030
5	Knauf Diamant	0,250	0,013
6	Knauf GKB con barriera al vapore	0,200	0,013
7	Camera non ventilata	0,246	0,045
8	Naturboard Silence 80	0,034	0,080
9	Knauf GKB	0,200	0,013
10	Knauf GKB	0,200	0,013

Solaio

	Materiale	Conducibilità [W/m K]	Spessore [m]
1	Pavimentazione esterna - klinker	0,700	0,020
2	Massetto in calcestruzzo alleggerito densità 1600 kg/m ³	1,080	0,060
3	Bitume polimero su V.V.+AL sp.3.5 mm.	0,500	0,004
4	Calcestruzzo - 1800 kg/m ³	1,150	0,100
5	Camera non ventilata	2,728	0,500
6	Calcestruzzo - 2400 kg/m ³	2,000	0,200

Nodo

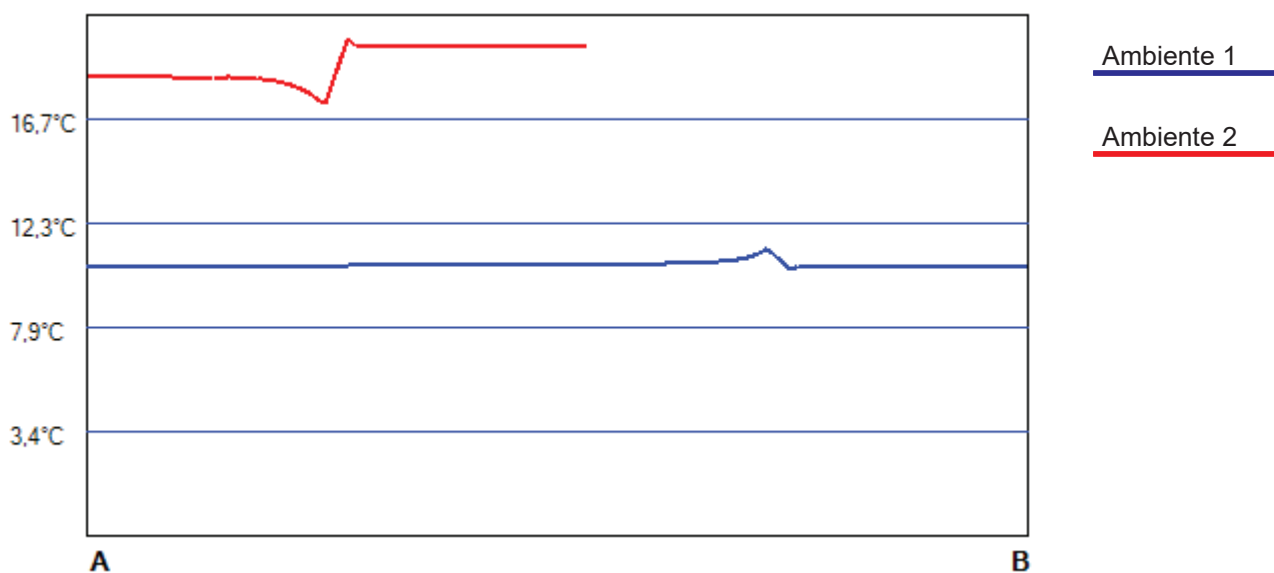
	Materiale	Conducibilità [W/m K]
1	Pavimentazione interna - gres	1,470
2	Terreno	2,000
3	Massetto in calcestruzzo alleggerito densità 1600 kg/m ³	1,080
4	Knauf Aquapanel Cement Board Outdoor	0,350
5	Knauf - Rasante per cappotto SM700	0,540
6	Naturboard Silence 120	0,034
7	Camera non ventilata	0,164
8	Knauf GKB	0,200
9	Knauf GKB con barriera al vapore	0,200
10	Naturboard Silence 80	0,034
11	Bitume polimero su V.V.+AL sp.3.5 mm.	0,500
12	CLS a struttura chiusa - CLS di argilla espansa per pareti per sottofondi non areati	0,500
13	Calcestruzzo - 2400 kg/m ³	2,000

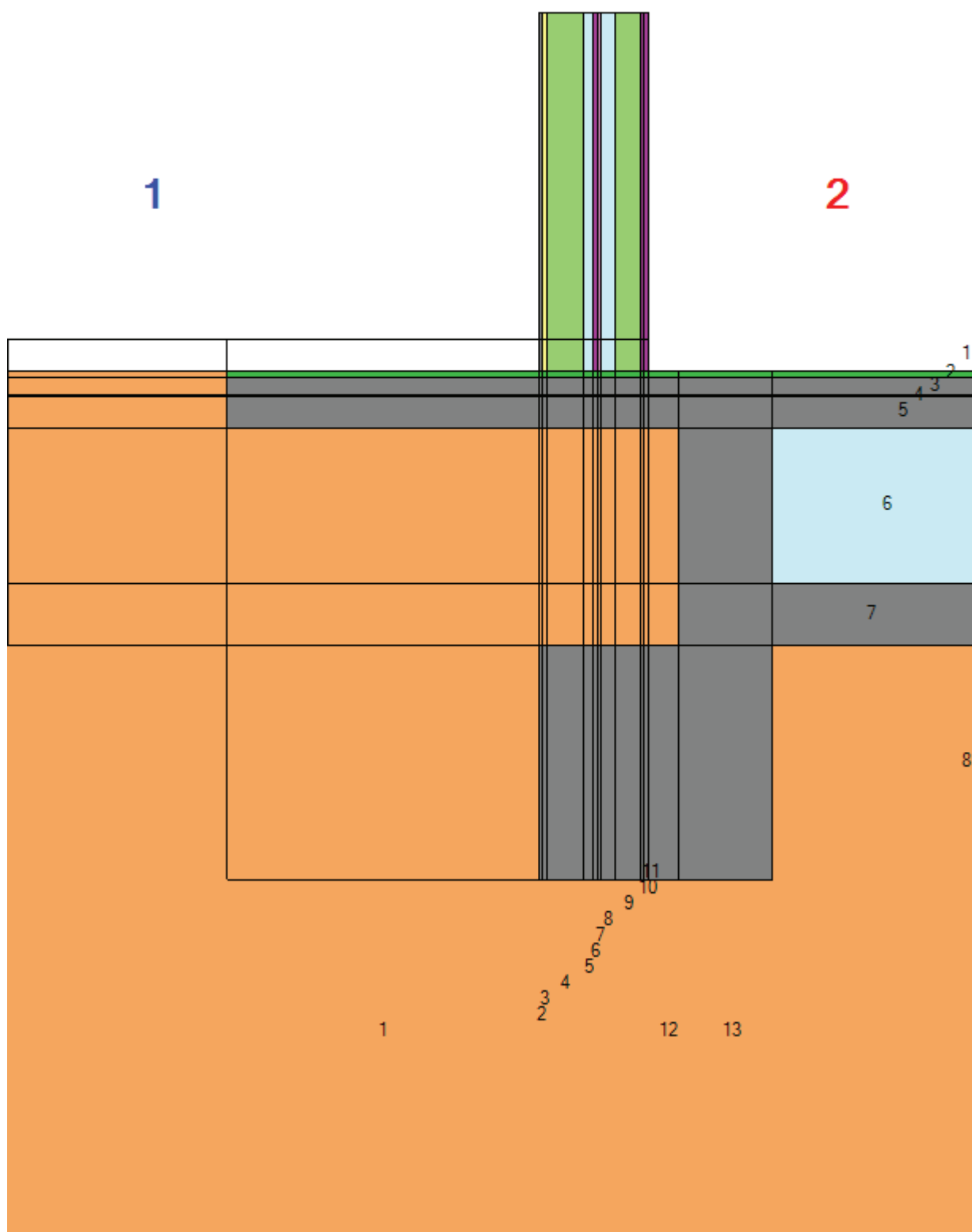
Dati climatici

Mese	Temp. esterna [°C]	Press. esterna [Pa]	Temp. interna [°C]	Press. interna [Pa]	Umid. relativa [%]	Press. superf. min. muffa [Pa]	Temp. superf. min. muffa [°C]	Temp. superf. min. condens [°C]	Fattore temp. muffa	Fattore temp. condens
gennaio	9,1	888,8	20,0	1282,7	54,9	1603,3	14,1	10,7	0,454	0,142
febbraio	7,6	785,5	20,0	1219,1	52,2	1523,8	13,3	9,9	0,455	0,182
marzo	10,4	1024,7	20,0	1383,9	59,2	1729,9	15,2	11,8	0,503	0,146
aprile	13,0	1212,3	20,0	1501,9	64,3	1877,4	16,5	13,1	0,503	0,010
maggio	16,7	1430,0	18,0	1619,6	78,5	2024,5	17,7	14,2	0,774	-1,872
giugno	20,1	1760,8	20,1	1860,8	78,9	2326,0	19,9	16,4	-2,254	-37,784
luglio	22,3	2045,1	22,3	2145,1	79,9	2681,3	22,2	18,6	-0,116	-36,285
agosto	23,3	2096,6	23,3	2196,6	77,1	2745,7	22,6	19,0	-6,195	-42,472
settembre	20,7	1613,2	20,7	1713,2	70,0	2141,5	18,6	15,1	-21,522	-56,689
ottobre	15,8	1291,6	18,0	1505,1	73,0	1881,4	16,5	13,1	0,339	-1,233
novembre	10,8	938,2	20,0	1286,5	55,1	1608,2	14,1	10,7	0,359	-0,010
dicembre	9,4	856,9	20,0	1242,9	53,2	1553,6	13,6	10,2	0,393	0,074

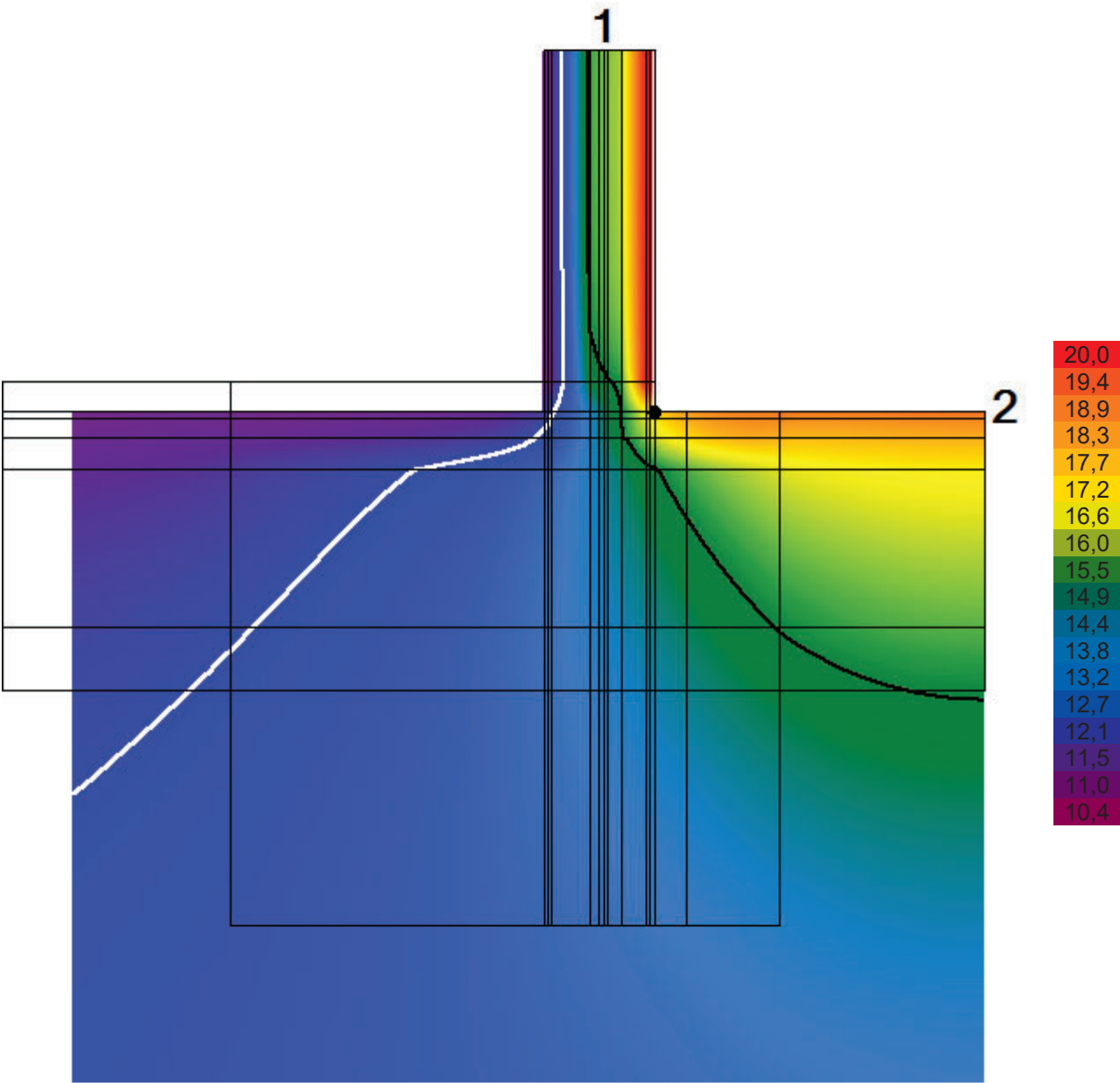
	Mese critico	Fattore di temperatura	Temperatura superficiale minima [°C]
rischio condensa	febbraio	0,182	9,9
rischio muffa	marzo	0,503	15,2

Temperature superficiali

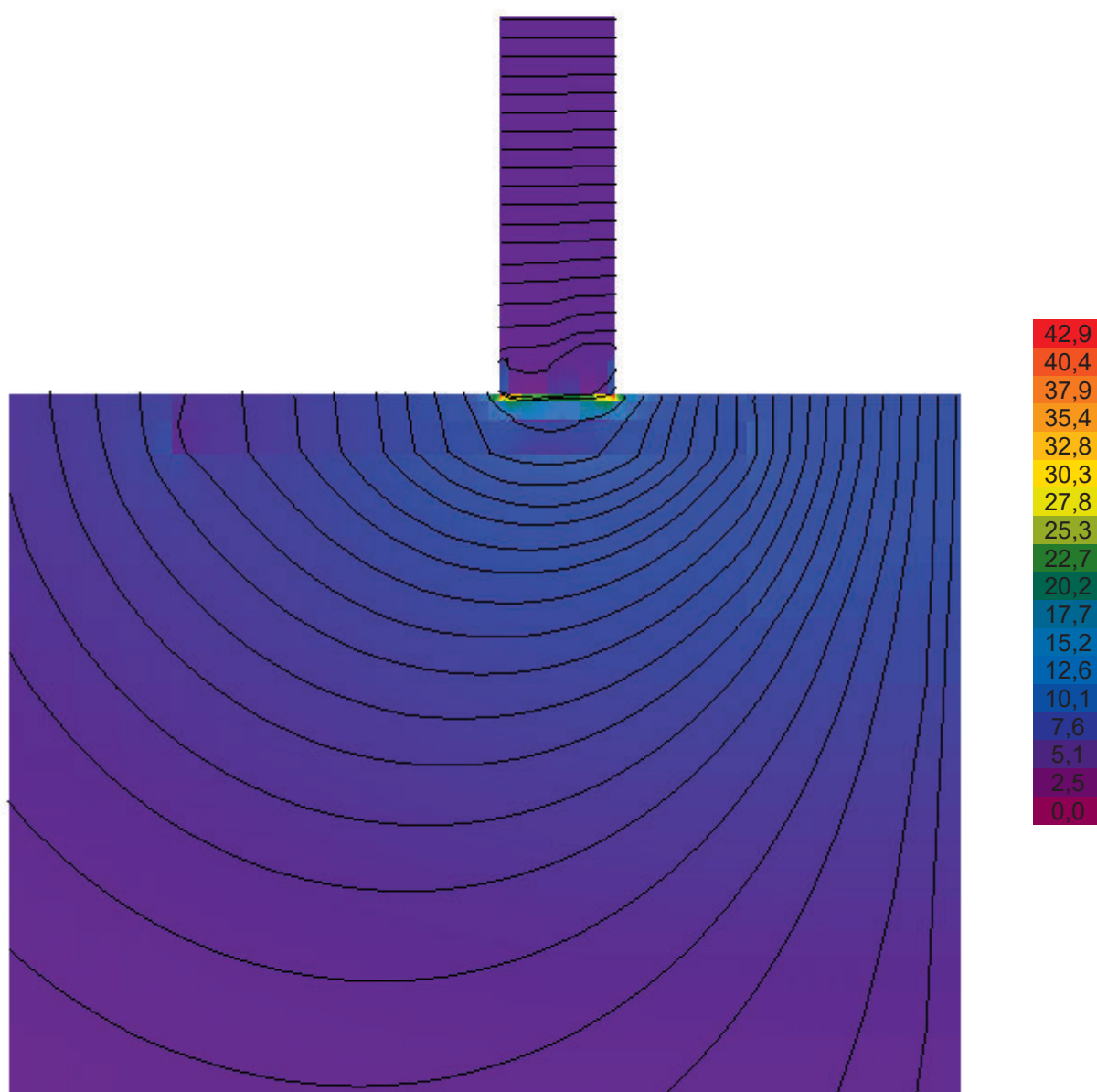




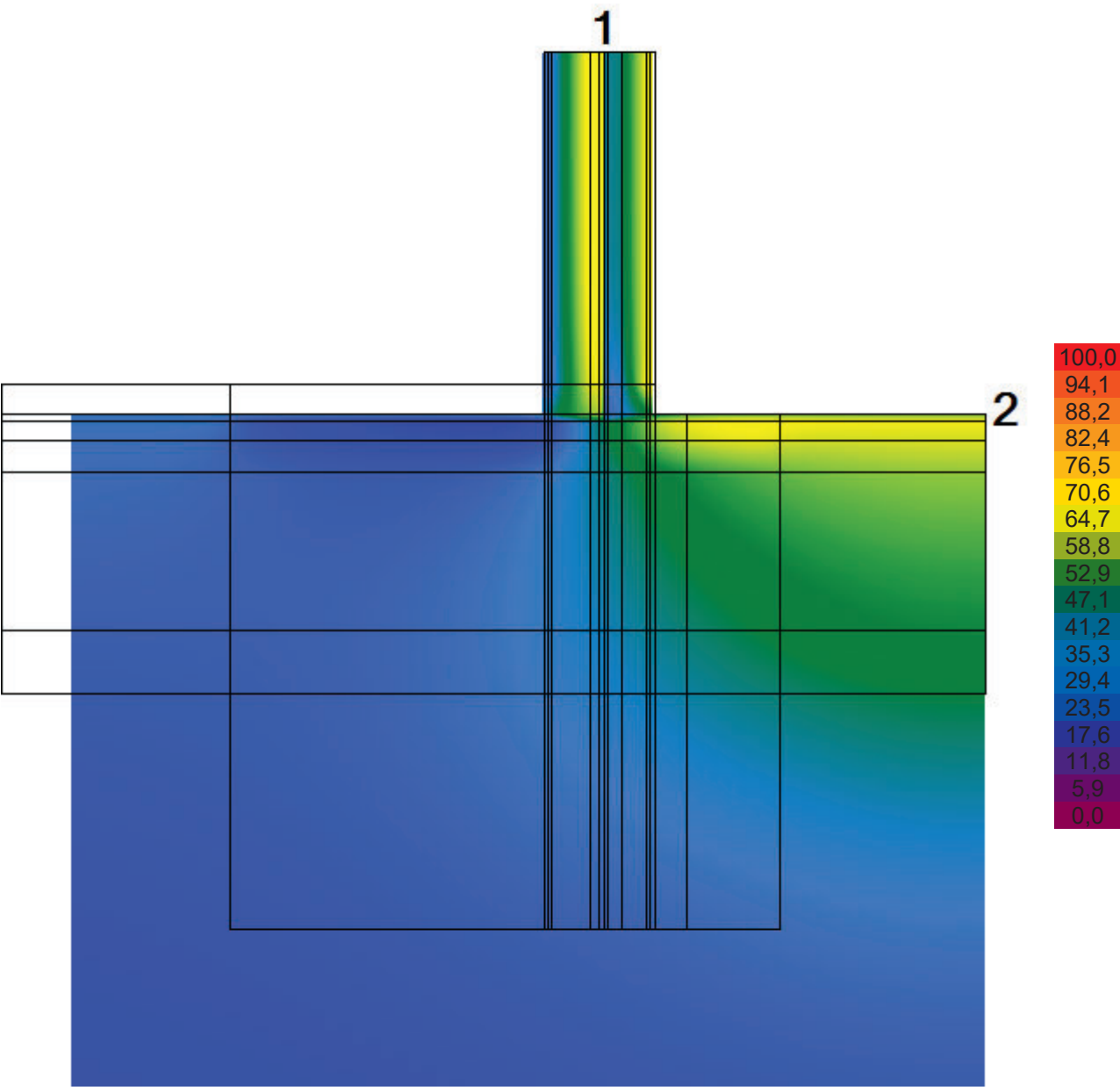
Temperatura [°C]



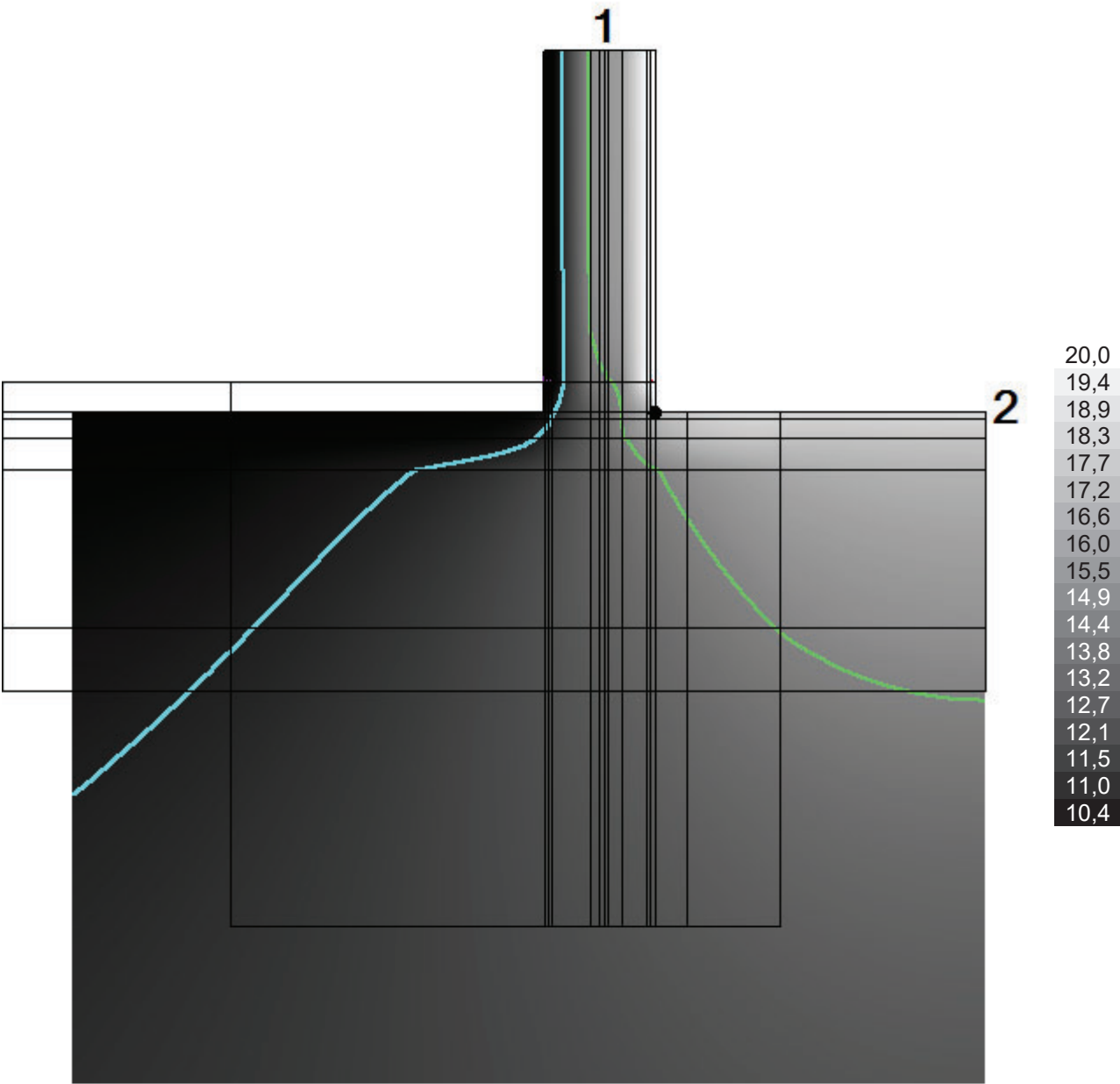
Flusso [W/m²]



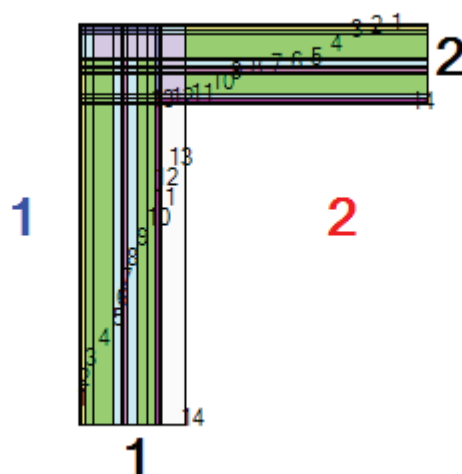
Umidità relativa [%]



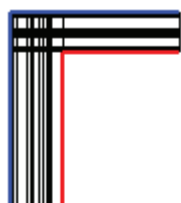
Temperatura [°C]



Ponte: 04 Angolo



Condizioni al contorno



Esterno

Temperatura 10,4°C

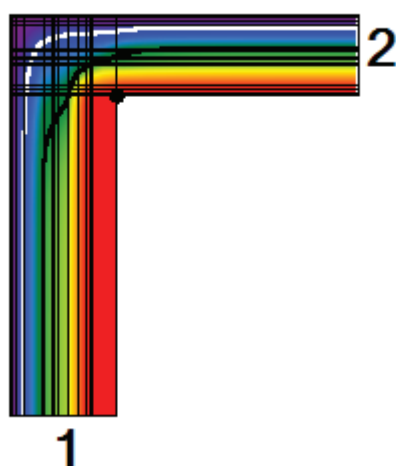
Umidità relativa 81%

Interno

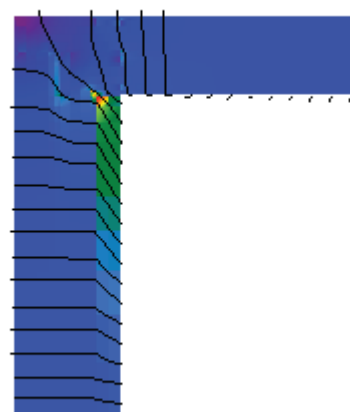
Temperatura 20,0°C

Umidità relativa 59%

Temperatura [°C]



Flusso [W/m²]



Verifica del rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe

Temperatura superficiale minima di progetto	19,8°C	
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	11,8°C	Verificato
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	15,2°C	Verificato

Calcolo delle trasmittanze termiche lineari

	attraverso struttura 1	attraverso struttura 2	totale
Flusso interno [W]	2,297	1,442	3,739
Flusso esterno [W]	2,070	1,669	
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/m K]			0,389

	attraverso struttura 1	attraverso struttura 2	Ψ totale
Trasmittanza lineare interna [W/m K]	0,038	0,003	0,042
Trasmittanza lineare esterna [W/m K]	-0,036	-0,038	-0,074

Descrizione ponte

Parete inferiore

	Materiale	Conduttività [W/m K]	Spessore [m]
1	Knauf Aquapanel Cement Board Outdoor	0,350	0,013
2	Knauf - Rasante per cappotto SM700	0,540	0,013
3	Naturboard Silence 120	0,034	0,030
4	Naturboard Silence 120	0,034	0,090
5	Camera non ventilata	0,164	0,030
6	Knauf Diamant	0,250	0,013
7	Knauf GKB con barriera al vapore	0,200	0,013
8	Camera non ventilata	0,246	0,045
9	Naturboard Silence 80	0,034	0,040
10	Naturboard Silence 80	0,034	0,040
11	Knauf GKB	0,200	0,013
12	Knauf GKB	0,200	0,013
13	Aria libera	1000,000	0,100

Parete superiore

	Materiale	Conduttività [W/m K]	Spessore [m]
1	Knauf Aquapanel Cement Board Outdoor	0,350	0,013
2	Knauf - Rasante per cappotto SM700	0,540	0,013
3	Naturboard Silence 120	0,034	0,018
4	Naturboard Silence 120	0,034	0,103
5	Camera non ventilata	0,164	0,010
6	Camera non ventilata	0,109	0,020
7	Knauf Diamant	0,250	0,013
8	Knauf GKB con barriera al vapore	0,200	0,013
9	Camera non ventilata	0,088	0,015
10	Naturboard Silence 80	0,034	0,080
11	Camera non ventilata	0,109	0,020
12	Knauf GKB	0,200	0,013
13	Knauf GKB	0,200	0,013

Nodo

	Materiale	Conduttività [W/m K]
1	Knauf Aquapanel Cement Board Outdoor	0,350
2	Pannello in lana di roccia (densità 40 kg/m ³)	0,035
3	Camera non ventilata	0,164
4	Knauf - Rasante per cappotto SM700	0,540
5	Naturboard Silence 120	0,034
6	Knauf Diamant	0,250

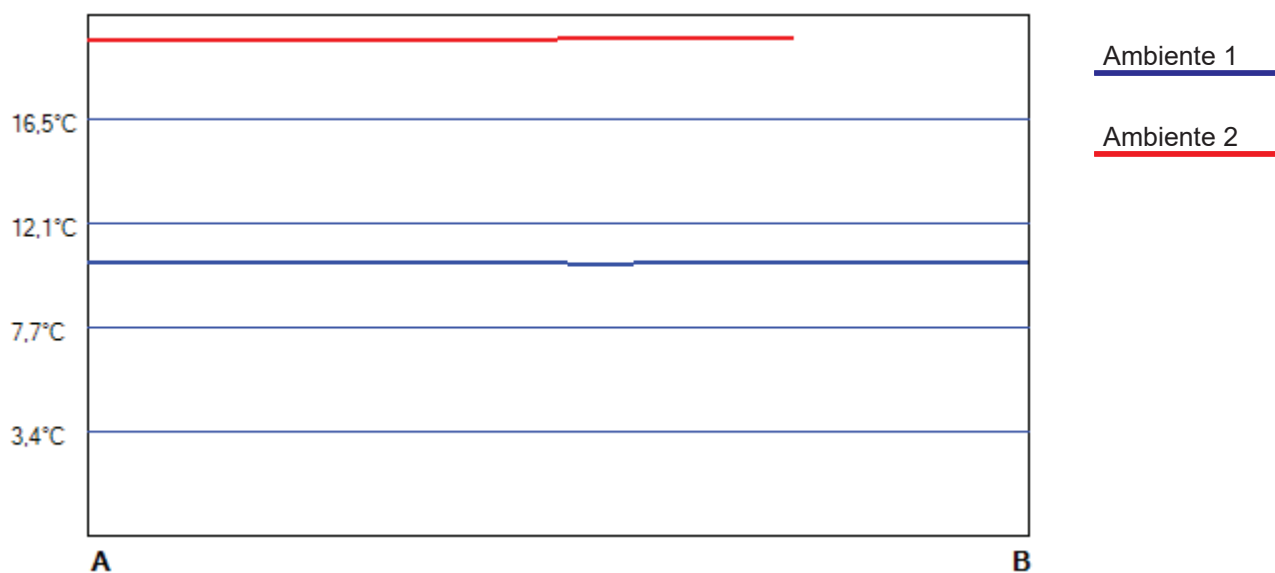
7	Knauf GKB con barriera al vapore	0,200
8	Naturboard Silence 80	0,034
9	Knauf GKB	0,200

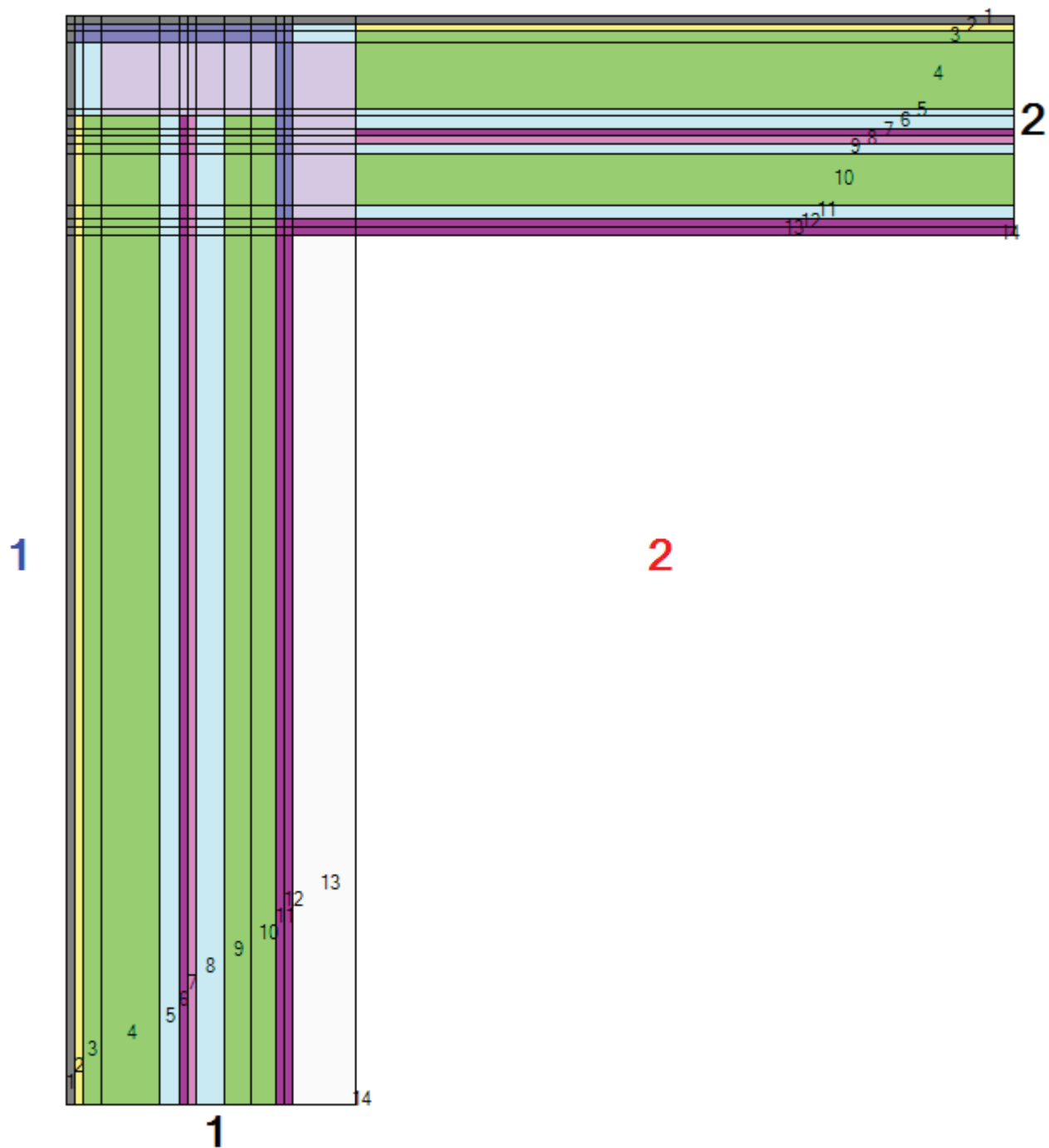
Dati climatici

Mese	Temp. esterna [°C]	Press. esterna [Pa]	Temp. interna [°C]	Press. interna [Pa]	Umid. relativa [%]	Press. superf. min. muffa [Pa]	Temp. superf. min. muffa [°C]	Temp. superf. min. condens [°C]	Fattore temp. muffa	Fattore temp. condens
gennaio	9,1	888,8	20,0	1282,7	54,9	1603,3	14,1	10,7	0,454	0,142
febbraio	7,6	785,5	20,0	1219,1	52,2	1523,8	13,3	9,9	0,455	0,182
marzo	10,4	1024,7	20,0	1383,9	59,2	1729,9	15,2	11,8	0,503	0,146
aprile	13,0	1212,3	20,0	1501,9	64,3	1877,4	16,5	13,1	0,503	0,010
maggio	16,7	1430,0	18,0	1619,6	78,5	2024,5	17,7	14,2	0,774	-1,872
giugno	20,1	1760,8	20,1	1860,8	78,9	2326,0	19,9	16,4	-2,254	-37,784
luglio	22,3	2045,1	22,3	2145,1	79,9	2681,3	22,2	18,6	-0,116	-36,285
agosto	23,3	2096,6	23,3	2196,6	77,1	2745,7	22,6	19,0	-6,195	-42,472
settembre	20,7	1613,2	20,7	1713,2	70,0	2141,5	18,6	15,1	-21,522	-56,689
ottobre	15,8	1291,6	18,0	1505,1	73,0	1881,4	16,5	13,1	0,339	-1,233
novembre	10,8	938,2	20,0	1286,5	55,1	1608,2	14,1	10,7	0,359	-0,010
dicembre	9,4	856,9	20,0	1242,9	53,2	1553,6	13,6	10,2	0,393	0,074

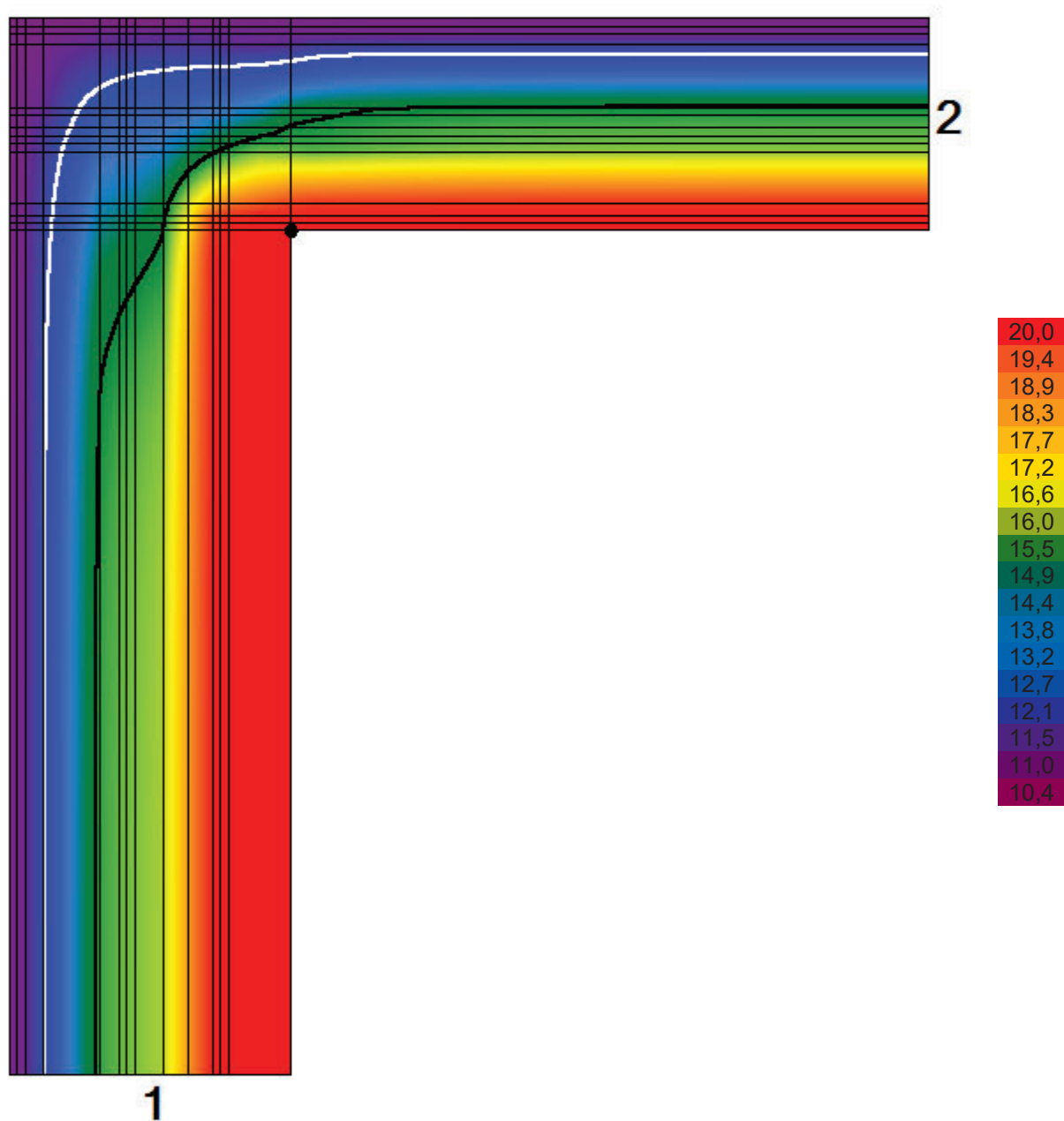
	Mese critico	Fattore di temperatura	Temperatura superficiale minima [°C]
rischio condensa	febbraio	0,182	9,9
rischio muffa	marzo	0,503	15,2

Temperature superficiali

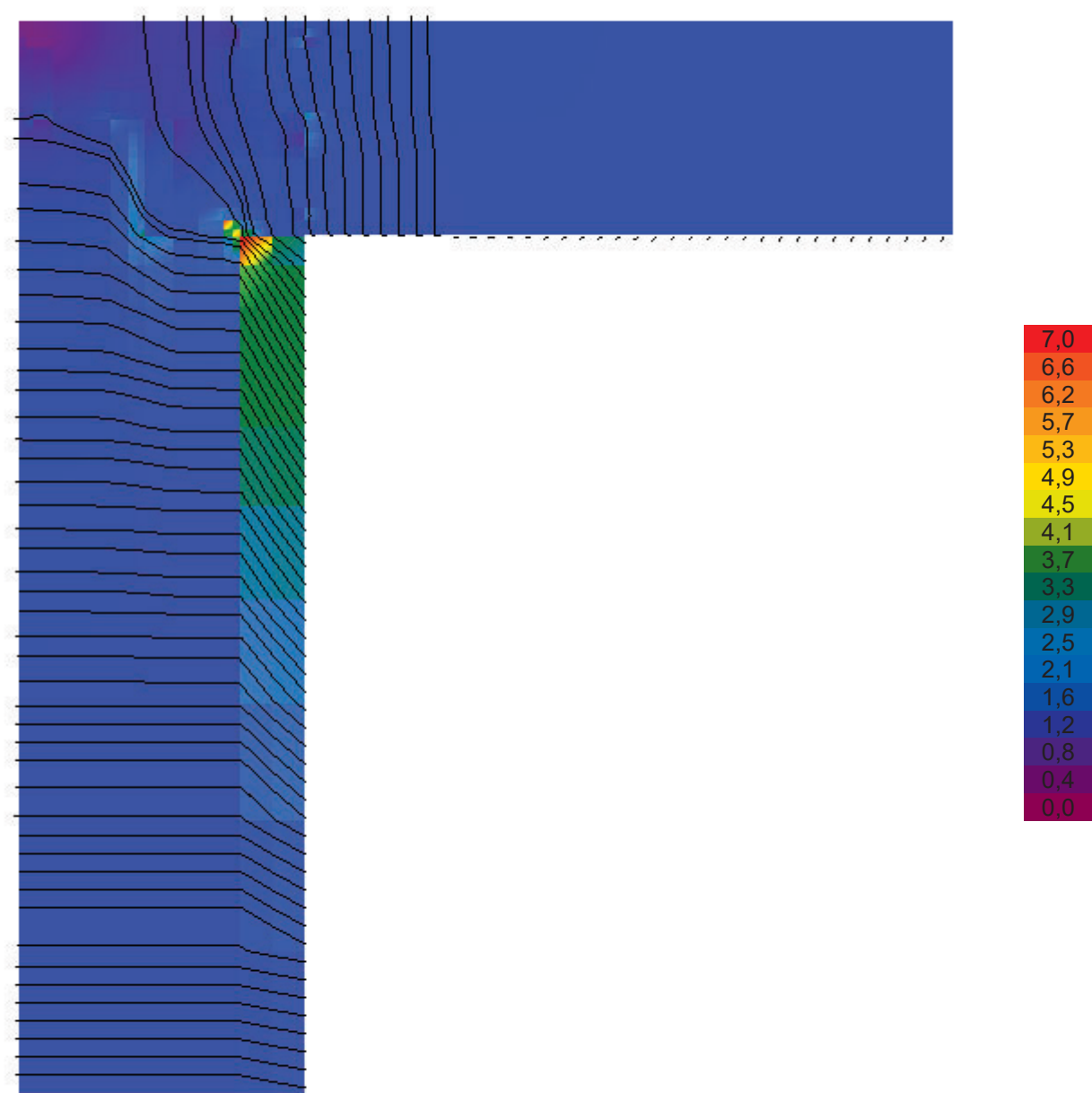




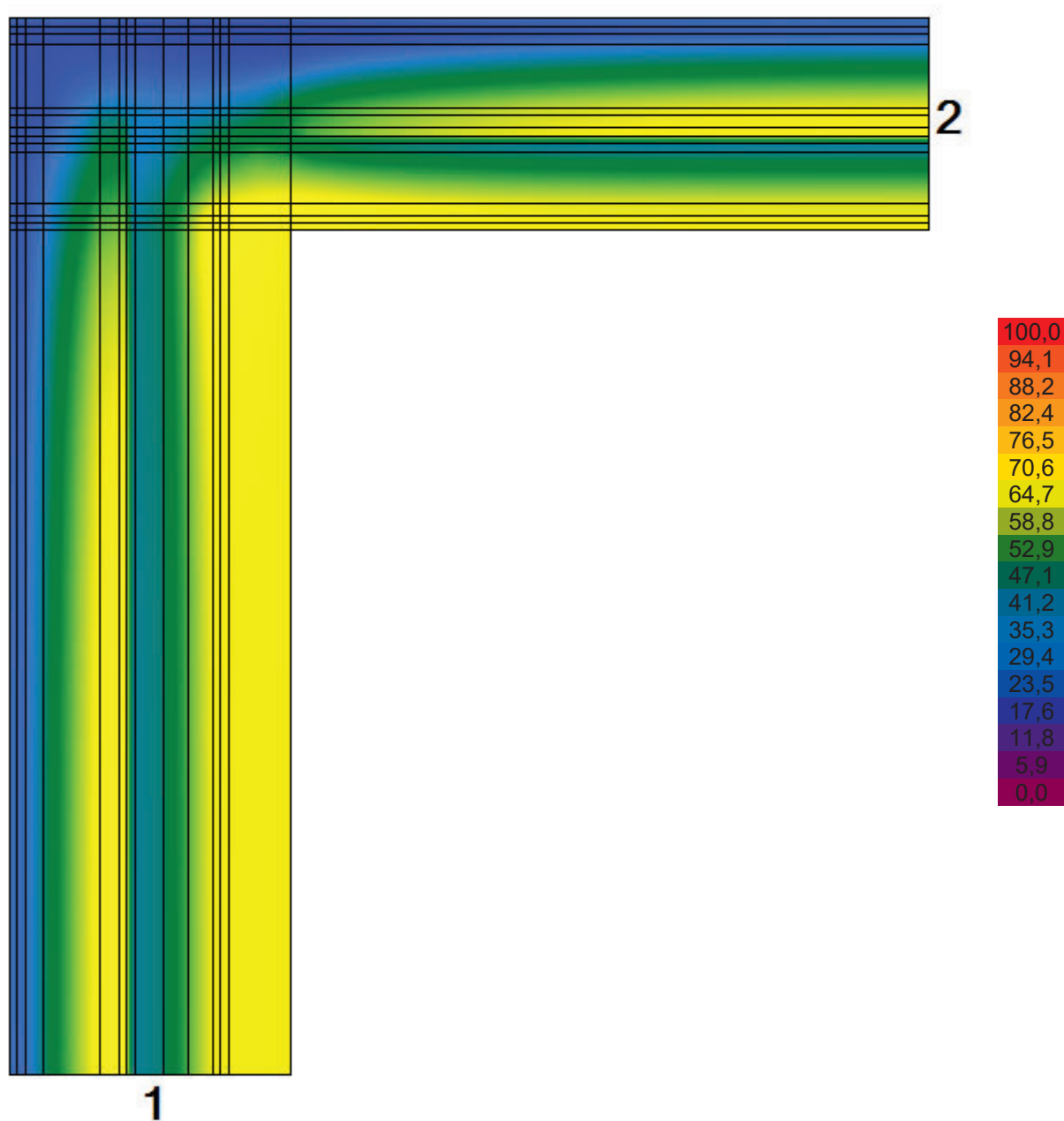
Temperatura [°C]



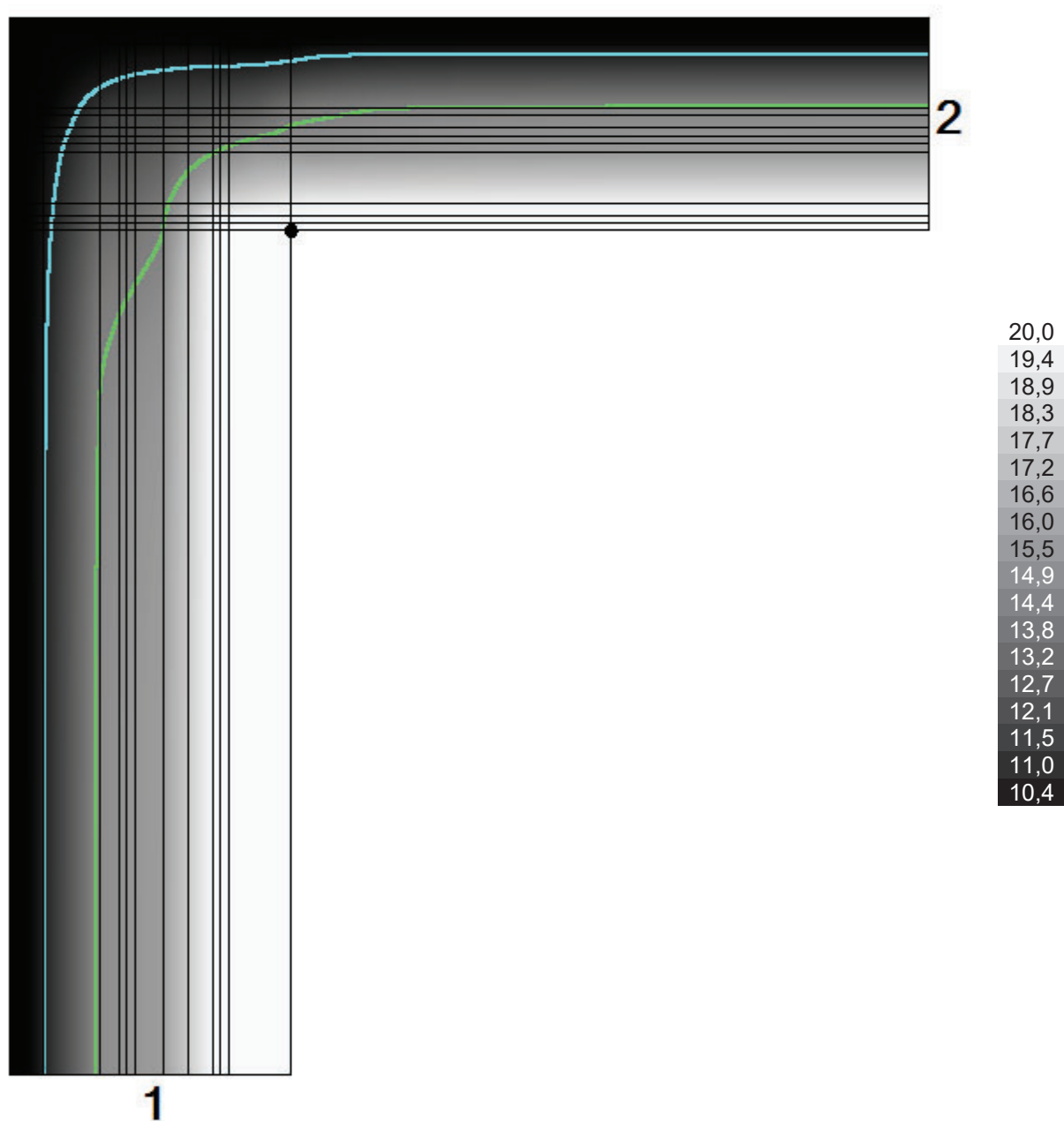
Flusso [W/m²]



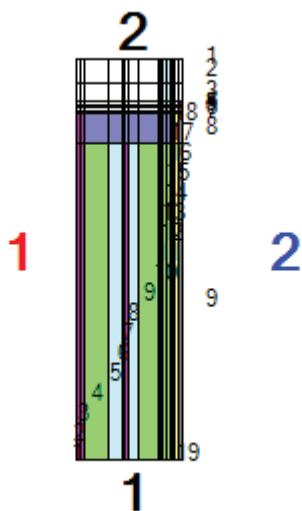
Umidità relativa [%]



Temperatura [°C]



Ponte: 05 Sezione verticale infisso (attacco superiore)



Condizioni al contorno



Esterno

Temperatura 20,0°C

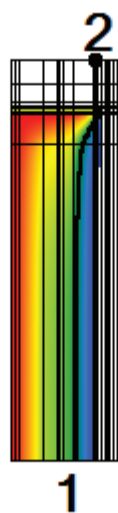
Umidità relativa 59%

Interno

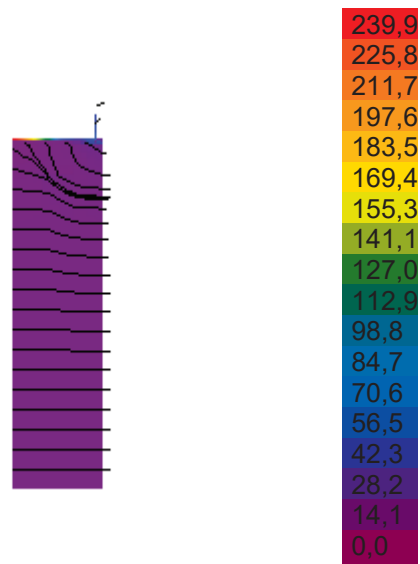
Temperatura 10,4°C

Umidità relativa 81%

Temperatura [°C]



Flusso [W/m²]



Verifica del rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe

Temperatura superficiale minima di progetto	16,1°C	
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	11,8°C	Verificato
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	15,2°C	Verificato

Calcolo delle trasmittanze termiche lineari

	attraverso struttura 1	attraverso struttura 2	totale
Flusso interno [W]	2,454	4,872	7,326
Flusso esterno [W]	2,363	4,963	
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/m K]			0,763

	Ψ totale
Trasmittanza lineare interna [W/m K]	0,055
Trasmittanza lineare esterna [W/m K]	0,055

Descrizione ponte

Parete

	Materiale	Conduttività [W/m K]	Spessore [m]
1	Knauf GKB	0,200	0,013
2	Knauf GKB	0,200	0,013
3	Naturboard Silence 80	0,034	0,080
4	Camera non ventilata	0,246	0,045
5	Knauf GKB con barriera al vapore	0,200	0,013
6	Knauf Diamant	0,250	0,013
7	Camera non ventilata	0,164	0,030
8	Naturboard Silence 120	0,034	0,070
9	Naturboard Silence 120	0,034	0,005
10	Naturboard Silence 120	0,034	0,006
11	Naturboard Silence 120	0,034	0,011
12	Naturboard Silence 120	0,034	0,006
13	Naturboard Silence 120	0,034	0,011
14	Naturboard Silence 120	0,034	0,006
15	Naturboard Silence 120	0,034	0,005
16	Knauf - Rasante per cappotto SM700	0,540	0,013
17	Knauf Aquapanel Cement Board Outdoor	0,350	0,013

Nodo

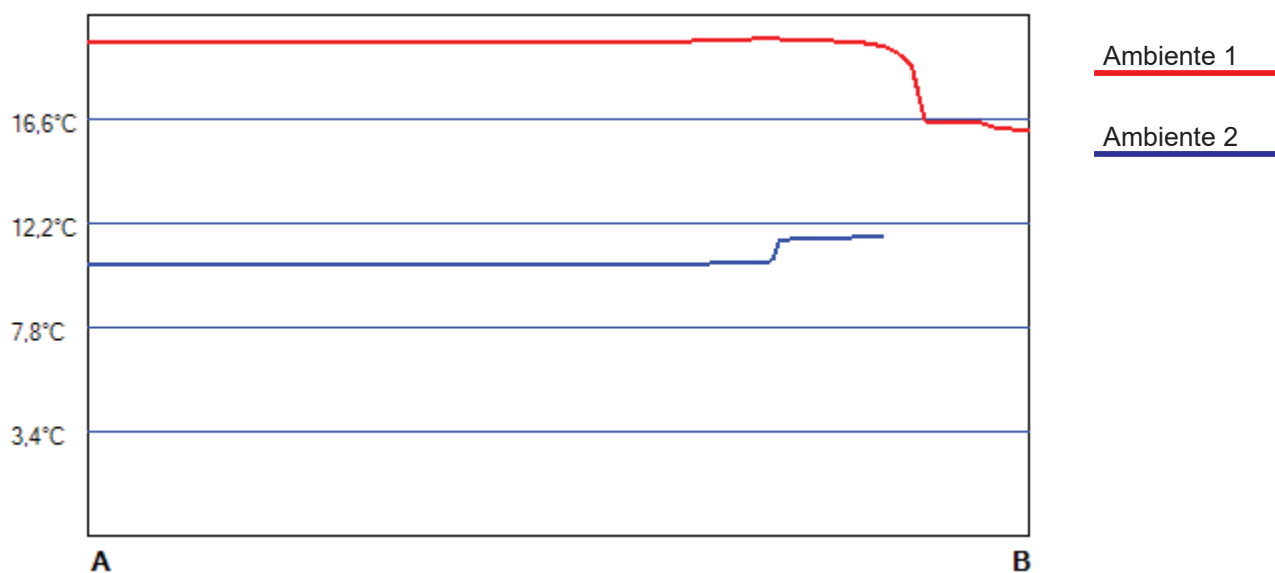
	Materiale	Conduttività [W/m K]
1	Knauf GKB	0,200
2	Pannello in lana di roccia (densità 40 kg/m ³)	0,035
3	Knauf - Rasante per cappotto SM700	0,540
4	Knauf Aquapanel Cement Board Outdoor	0,350
5	Neoprene (policloroprene)	0,230
6	Alluminio	220,000
7	Vetro sodico-calcico	1,000
8	Camera non ventilata	0,164
9	Leghe di alluminio	160,000

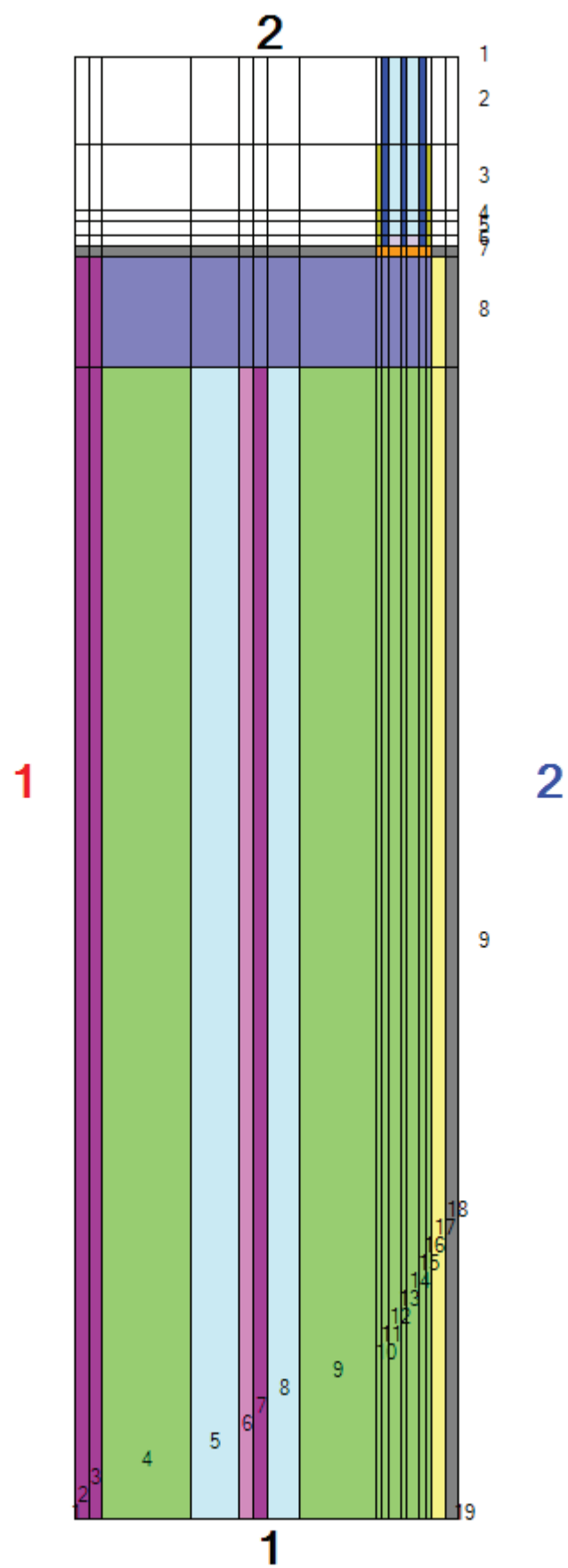
Dati climatici

Mese	Temp. esterna [°C]	Press. esterna [Pa]	Temp. interna [°C]	Press. interna [Pa]	Umid. relativa [%]	Press. superf. min. muffa [Pa]	Temp. superf. min. muffa [°C]	Temp. superf. min. condens [°C]	Fattore temp. muffa	Fattore temp. condens
gennaio	9,1	888,8	20,0	1282,7	54,9	1603,3	14,1	10,7	0,454	0,142
febbraio	7,6	785,5	20,0	1219,1	52,2	1523,8	13,3	9,9	0,455	0,182
marzo	10,4	1024,7	20,0	1383,9	59,2	1729,9	15,2	11,8	0,503	0,146
aprile	13,0	1212,3	20,0	1501,9	64,3	1877,4	16,5	13,1	0,503	0,010
maggio	16,7	1430,0	18,0	1619,6	78,5	2024,5	17,7	14,2	0,774	-1,872
giugno	20,1	1760,8	20,1	1860,8	78,9	2326,0	19,9	16,4	-2,254	-37,784
luglio	22,3	2045,1	22,3	2145,1	79,9	2681,3	22,2	18,6	-0,116	-36,285
agosto	23,3	2096,6	23,3	2196,6	77,1	2745,7	22,6	19,0	-6,195	-42,472
settembre	20,7	1613,2	20,7	1713,2	70,0	2141,5	18,6	15,1	-21,522	-56,689
ottobre	15,8	1291,6	18,0	1505,1	73,0	1881,4	16,5	13,1	0,339	-1,233
novembre	10,8	938,2	20,0	1286,5	55,1	1608,2	14,1	10,7	0,359	-0,010
dicembre	9,4	856,9	20,0	1242,9	53,2	1553,6	13,6	10,2	0,393	0,074

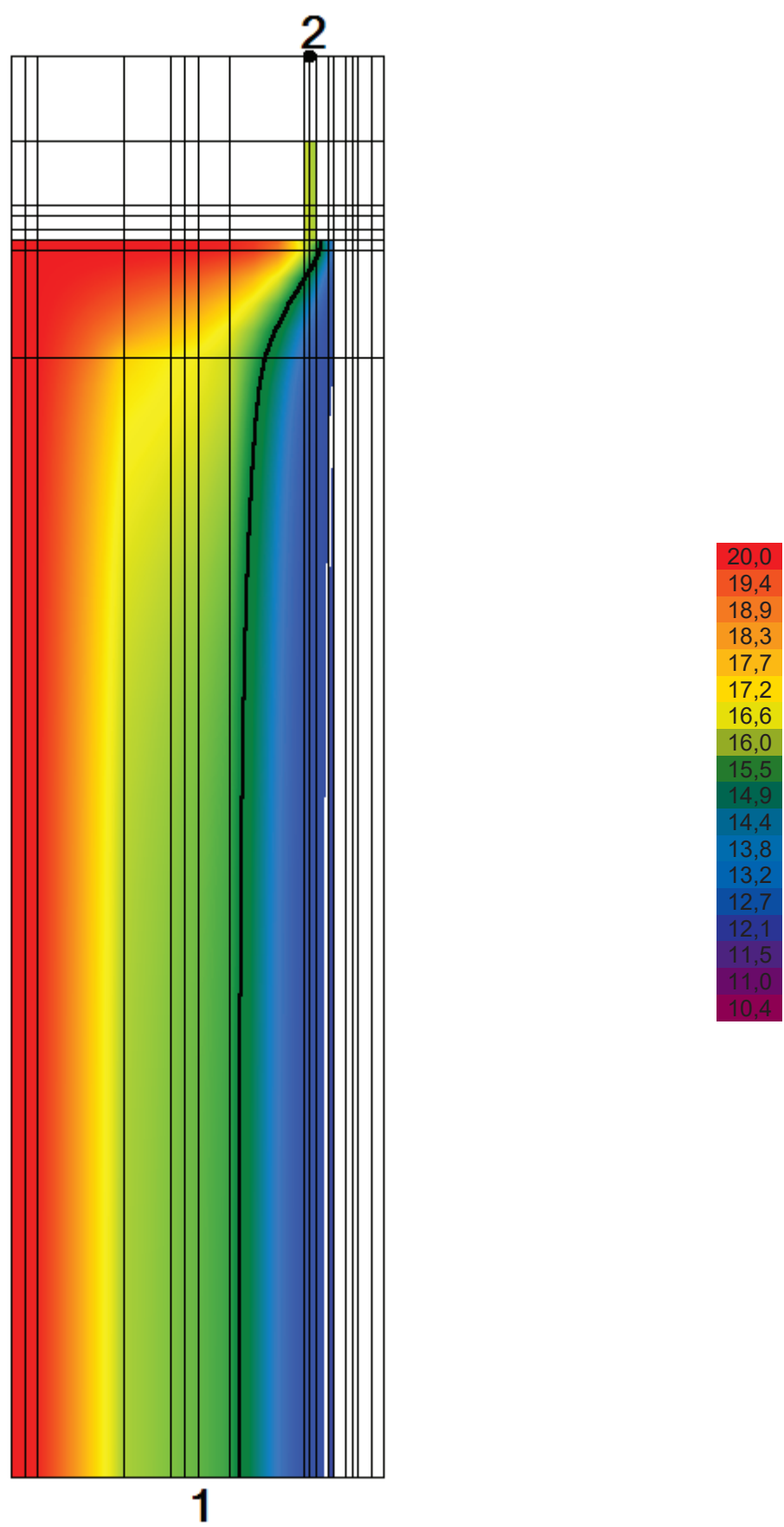
	Mese critico	Fattore di temperatura	Temperatura superficiale minima [°C]
rischio condensa	febbraio	0,182	9,9
rischio muffa	marzo	0,503	15,2

Temperature superficiali

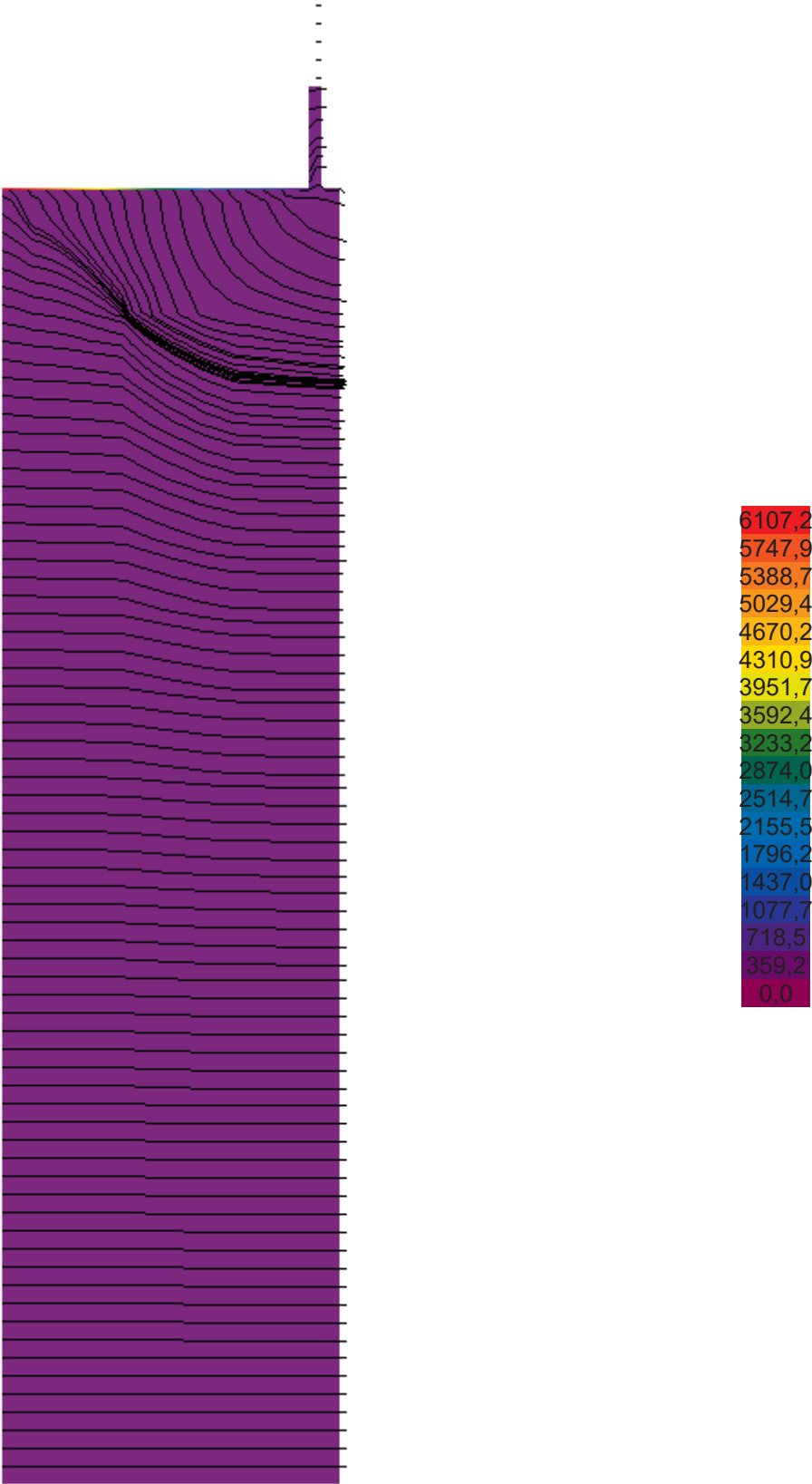




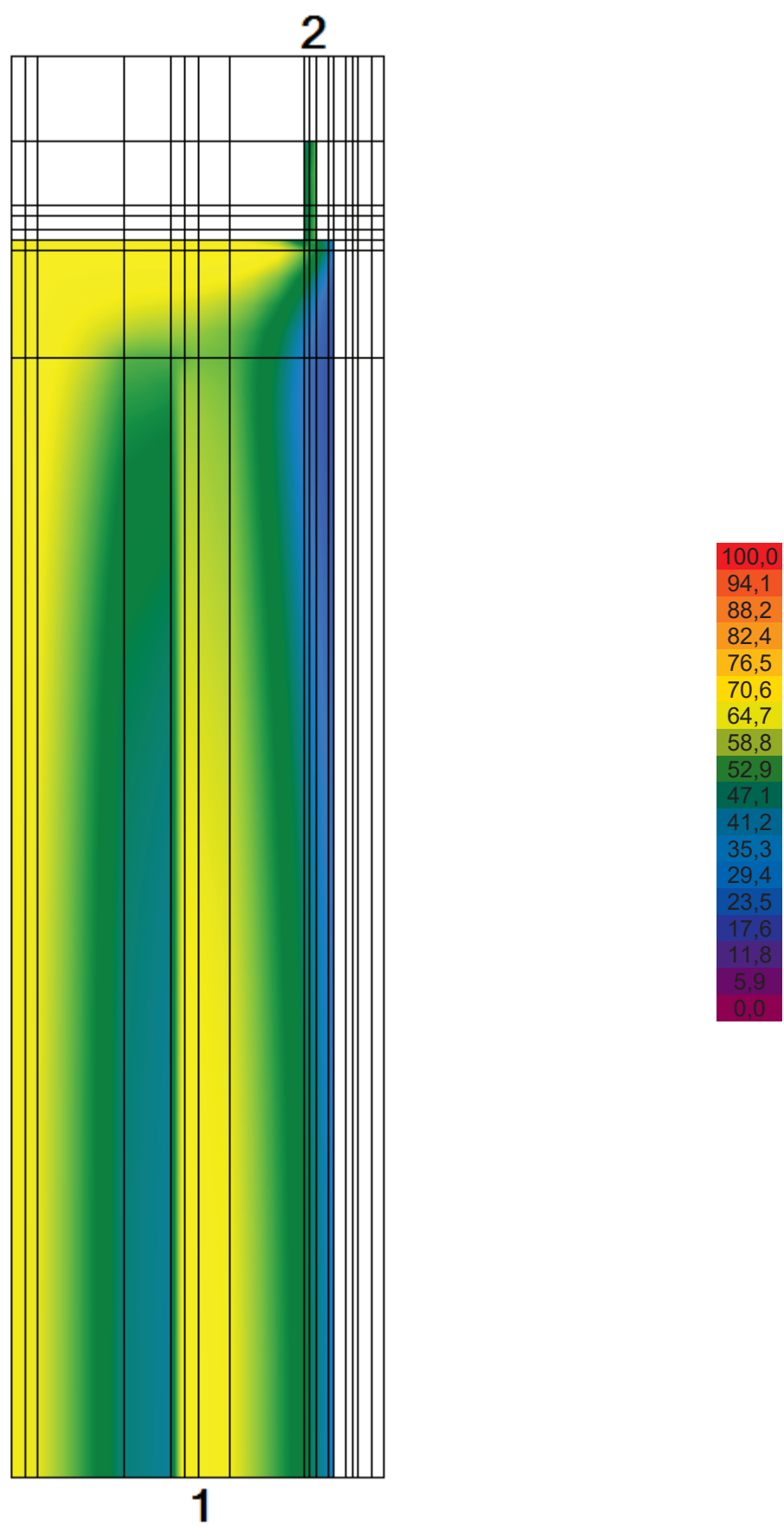
Temperatura [°C]



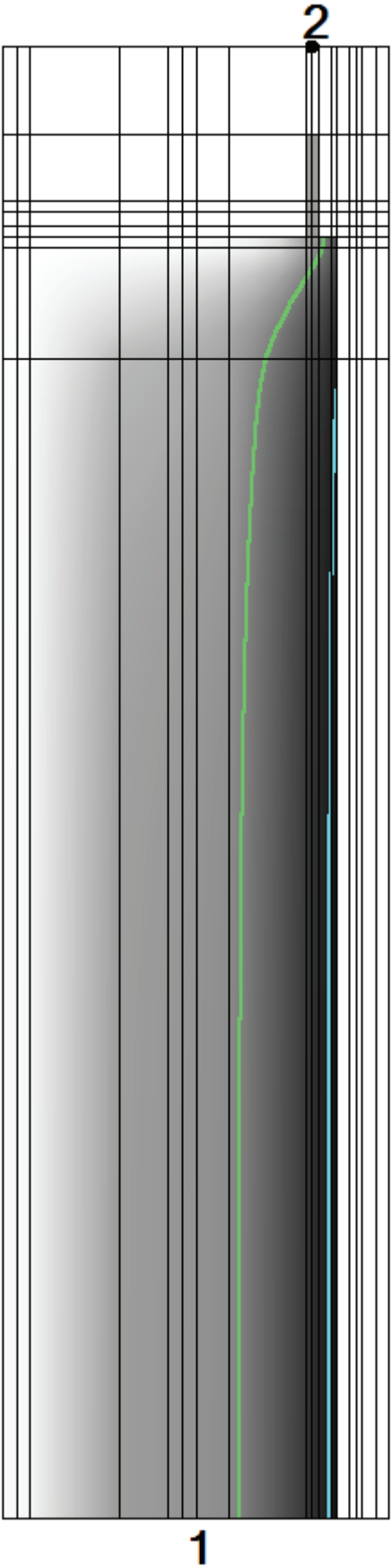
Flusso [W/m²]



Umidità relativa [%]

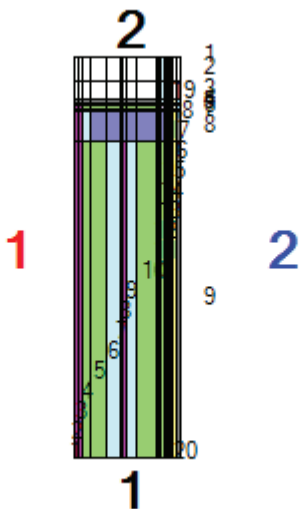


Temperatura [°C]



20,0
19,4
18,9
18,3
17,7
17,2
16,6
16,0
15,5
14,9
14,4
13,8
13,2
12,7
12,1
11,5
11,0
10,4

Ponte: 05 Sezione orizzontale infisso

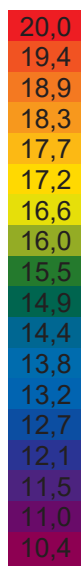
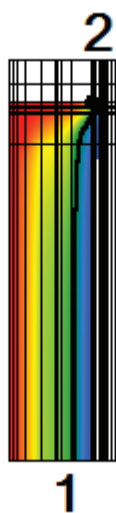


Condizioni al contorno

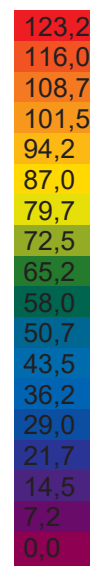


Esterno	Temperatura	20,0°C
	Umidità relativa	59%
Interno	Temperatura	10,4°C
	Umidità relativa	81%

Temperatura [°C]



Flusso [W/m²]



Verifica del rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe

Temperatura superficiale minima di progetto	15,9°C	
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	11,8°C	Verificato
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	15,2°C	Verificato

Calcolo delle trasmittanze termiche lineari

	attraverso struttura 1	attraverso struttura 2	totale
Flusso interno [W]	2,590	4,299	6,889
Flusso esterno [W]	2,275	4,614	
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/m K]			0,718

	Ψ totale
Trasmittanza lineare interna [W/m K]	0,018
Trasmittanza lineare esterna [W/m K]	0,018

Descrizione ponte

Parete

	Materiale	Conduttività [W/m K]	Spessore [m]
1	Knauf GKB	0,200	0,013
2	Knauf GKB	0,200	0,013
3	Naturboard Silence 80	0,034	0,030
4	Naturboard Silence 80	0,034	0,050
5	Camera non ventilata	0,246	0,045
6	Knauf GKB con barriera al vapore	0,200	0,013
7	Knauf Diamant	0,250	0,013
8	Camera non ventilata	0,164	0,030
9	Naturboard Silence 120	0,034	0,070
10	Naturboard Silence 120	0,034	0,005
11	Naturboard Silence 120	0,034	0,006
12	Naturboard Silence 120	0,034	0,011
13	Naturboard Silence 120	0,034	0,006
14	Naturboard Silence 120	0,034	0,011
15	Naturboard Silence 120	0,034	0,006
16	Naturboard Silence 120	0,034	0,005
17	Knauf - Rasante per cappotto SM700	0,540	0,013
18	Knauf Aquapanel Cement Board Outdoor	0,350	0,013

Nodo

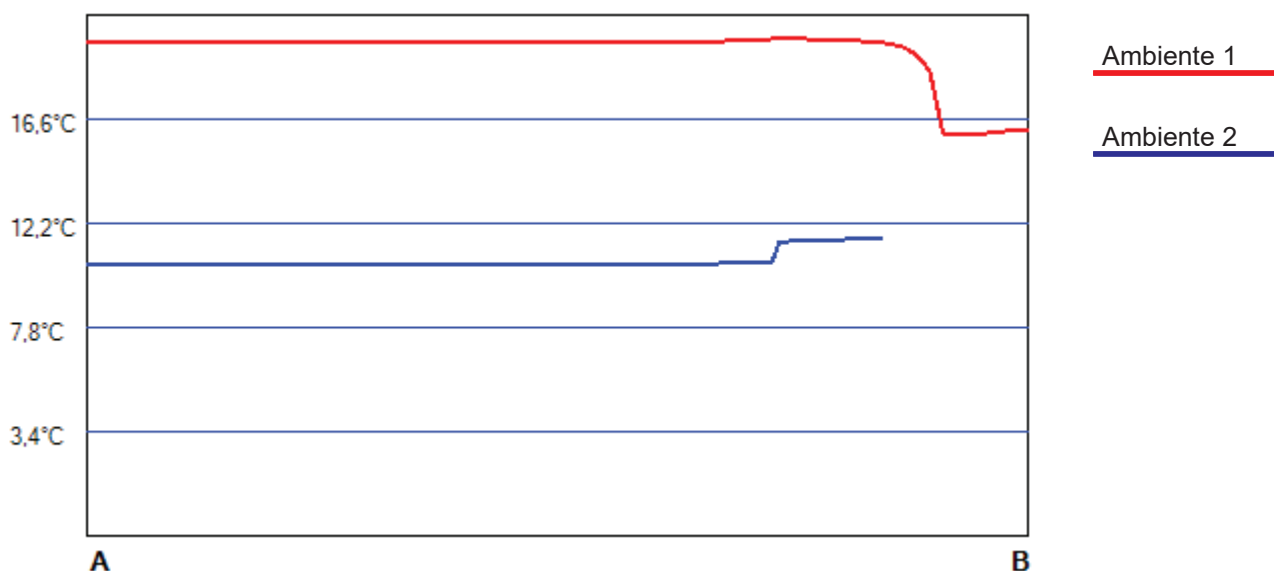
	Materiale	Conduttività [W/m K]
1	Knauf GKB	0,200
2	Camera non ventilata	0,246
3	Pannello in lana di roccia (densità 40 kg/m ³)	0,035
4	Knauf - Rasante per cappotto SM700	0,540
5	Knauf Aquapanel Cement Board Outdoor	0,350
6	Naturboard Silence 120	0,034
7	Neoprene (policloroprene)	0,230
8	Alluminio	220,000
9	Vetro sodico-calcico	1,000
10	Leghe di alluminio	160,000

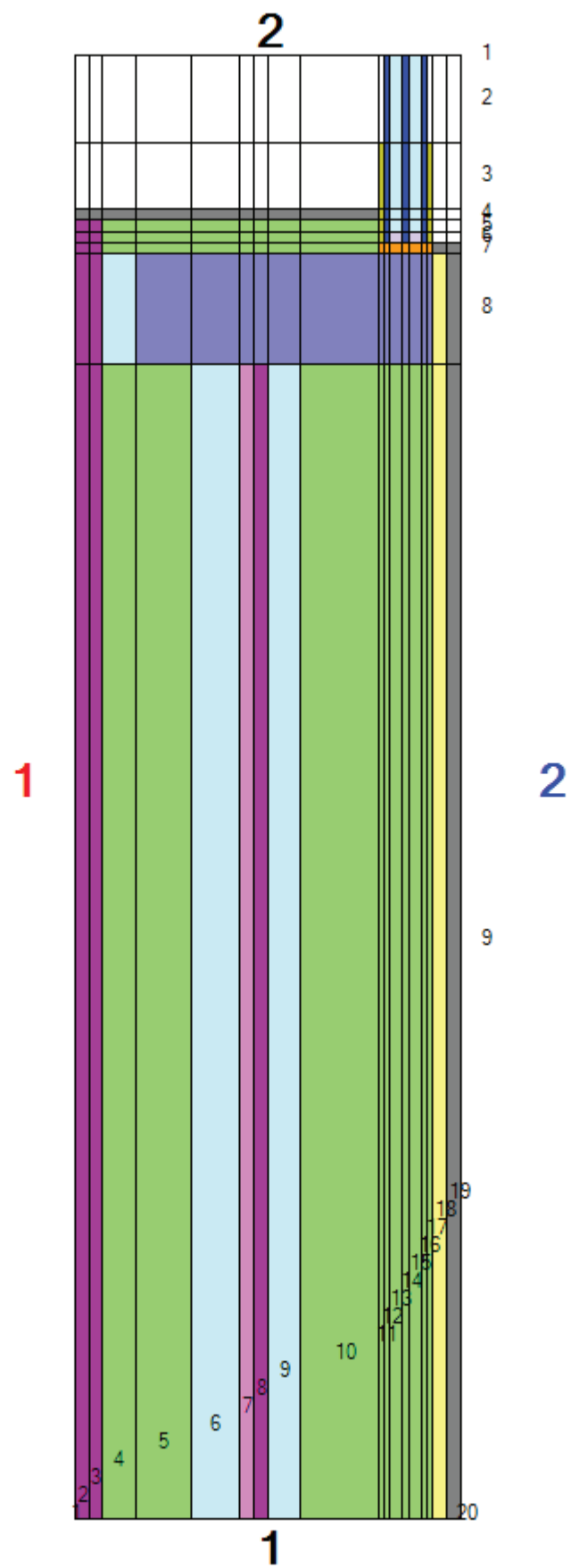
Dati climatici

Mese	Temp. esterna [°C]	Press. esterna [Pa]	Temp. interna [°C]	Press. interna [Pa]	Umid. relativa [%]	Press. superf. min. muffa [Pa]	Temp. superf. min. muffa [°C]	Temp. superf. min. condens [°C]	Fattore temp. muffa	Fattore temp. condens
gennaio	9,1	888,8	20,0	1282,7	54,9	1603,3	14,1	10,7	0,454	0,142
febbraio	7,6	785,5	20,0	1219,1	52,2	1523,8	13,3	9,9	0,455	0,182
marzo	10,4	1024,7	20,0	1383,9	59,2	1729,9	15,2	11,8	0,503	0,146
aprile	13,0	1212,3	20,0	1501,9	64,3	1877,4	16,5	13,1	0,503	0,010
maggio	16,7	1430,0	18,0	1619,6	78,5	2024,5	17,7	14,2	0,774	-1,872
giugno	20,1	1760,8	20,1	1860,8	78,9	2326,0	19,9	16,4	-2,254	-37,784
luglio	22,3	2045,1	22,3	2145,1	79,9	2681,3	22,2	18,6	-0,116	-36,285
agosto	23,3	2096,6	23,3	2196,6	77,1	2745,7	22,6	19,0	-6,195	-42,472
settembre	20,7	1613,2	20,7	1713,2	70,0	2141,5	18,6	15,1	-21,522	-56,689
ottobre	15,8	1291,6	18,0	1505,1	73,0	1881,4	16,5	13,1	0,339	-1,233
novembre	10,8	938,2	20,0	1286,5	55,1	1608,2	14,1	10,7	0,359	-0,010
dicembre	9,4	856,9	20,0	1242,9	53,2	1553,6	13,6	10,2	0,393	0,074

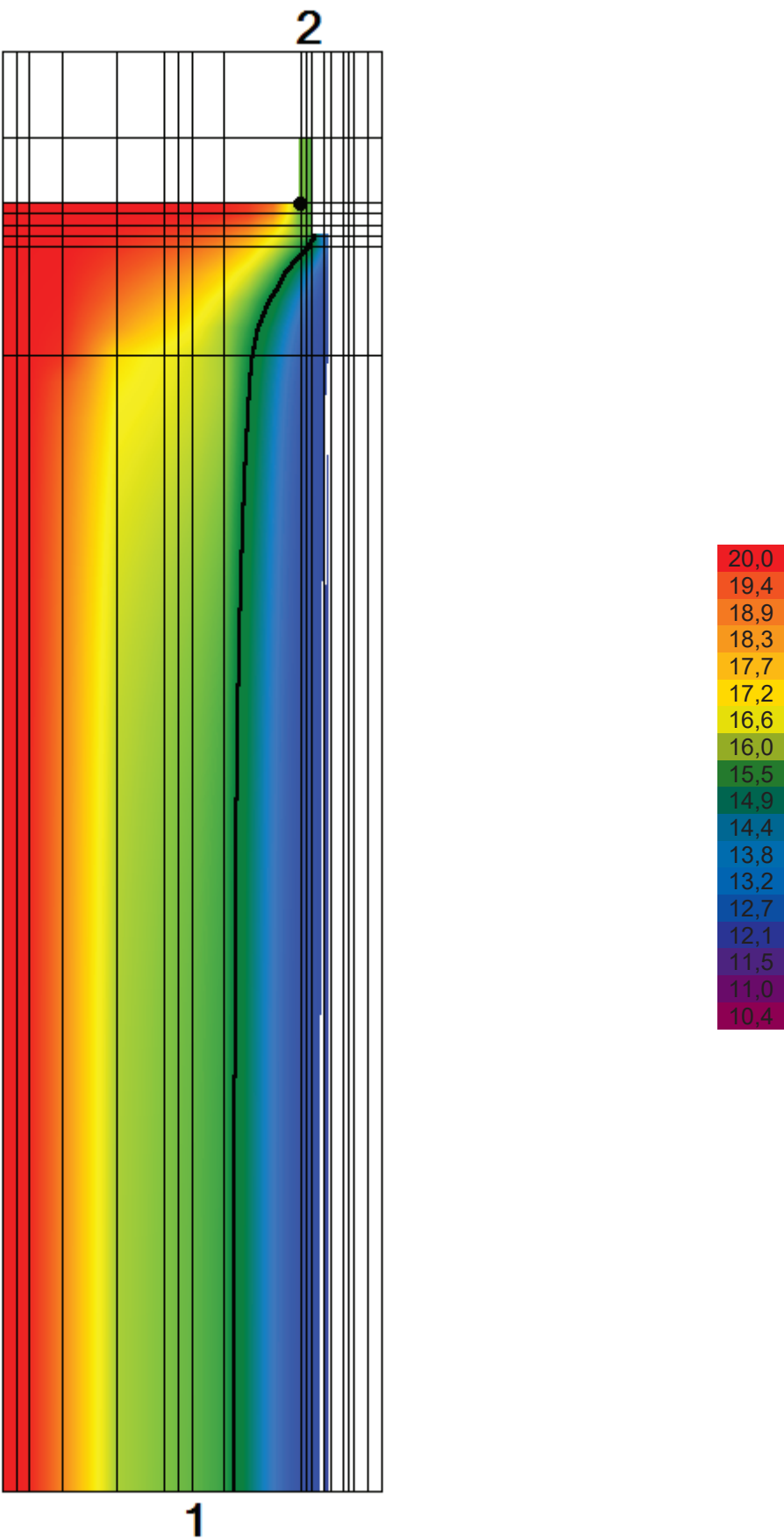
	Mese critico	Fattore di temperatura	Temperatura superficiale minima [°C]
rischio condensa	febbraio	0,182	9,9
rischio muffa	marzo	0,503	15,2

Temperature superficiali

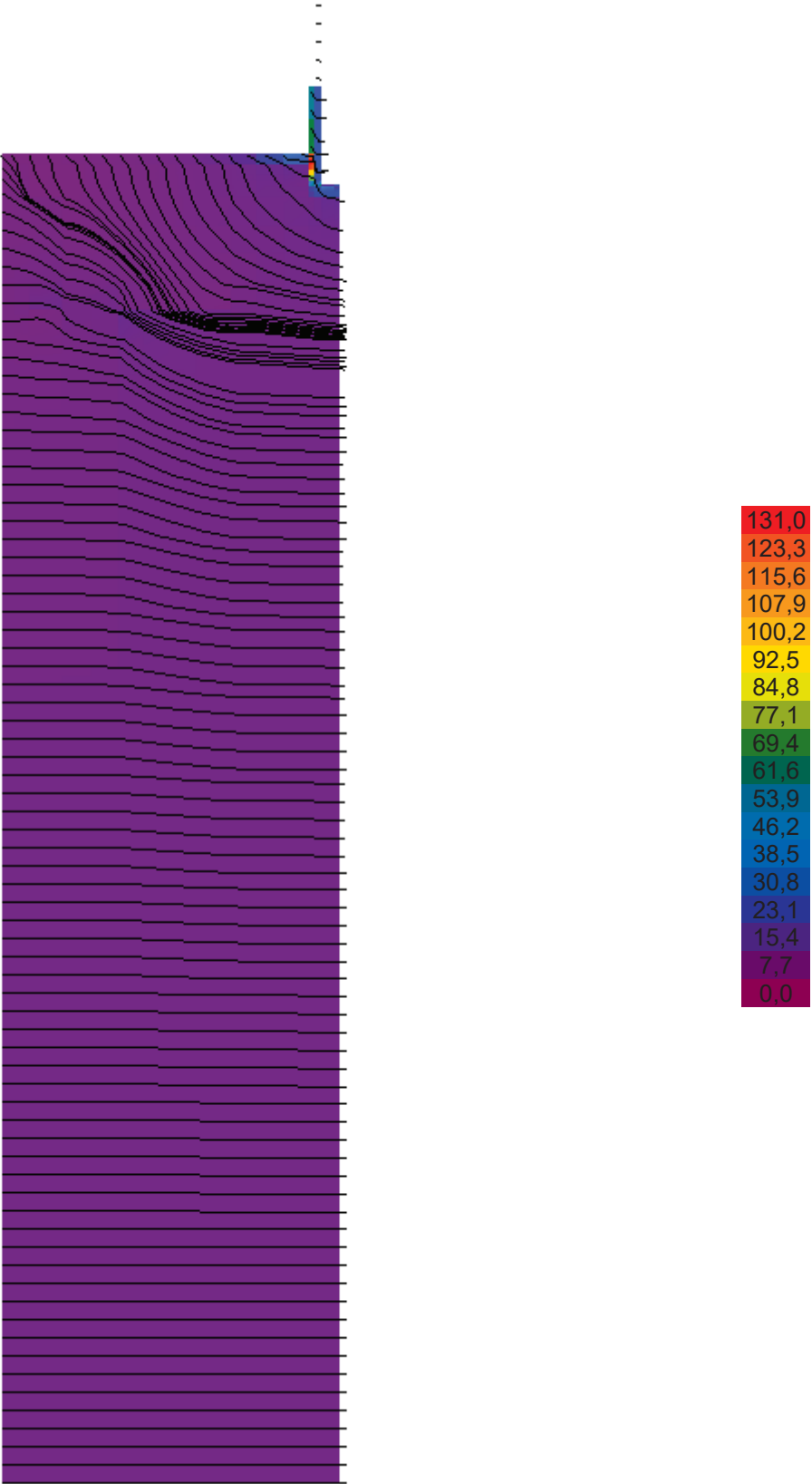




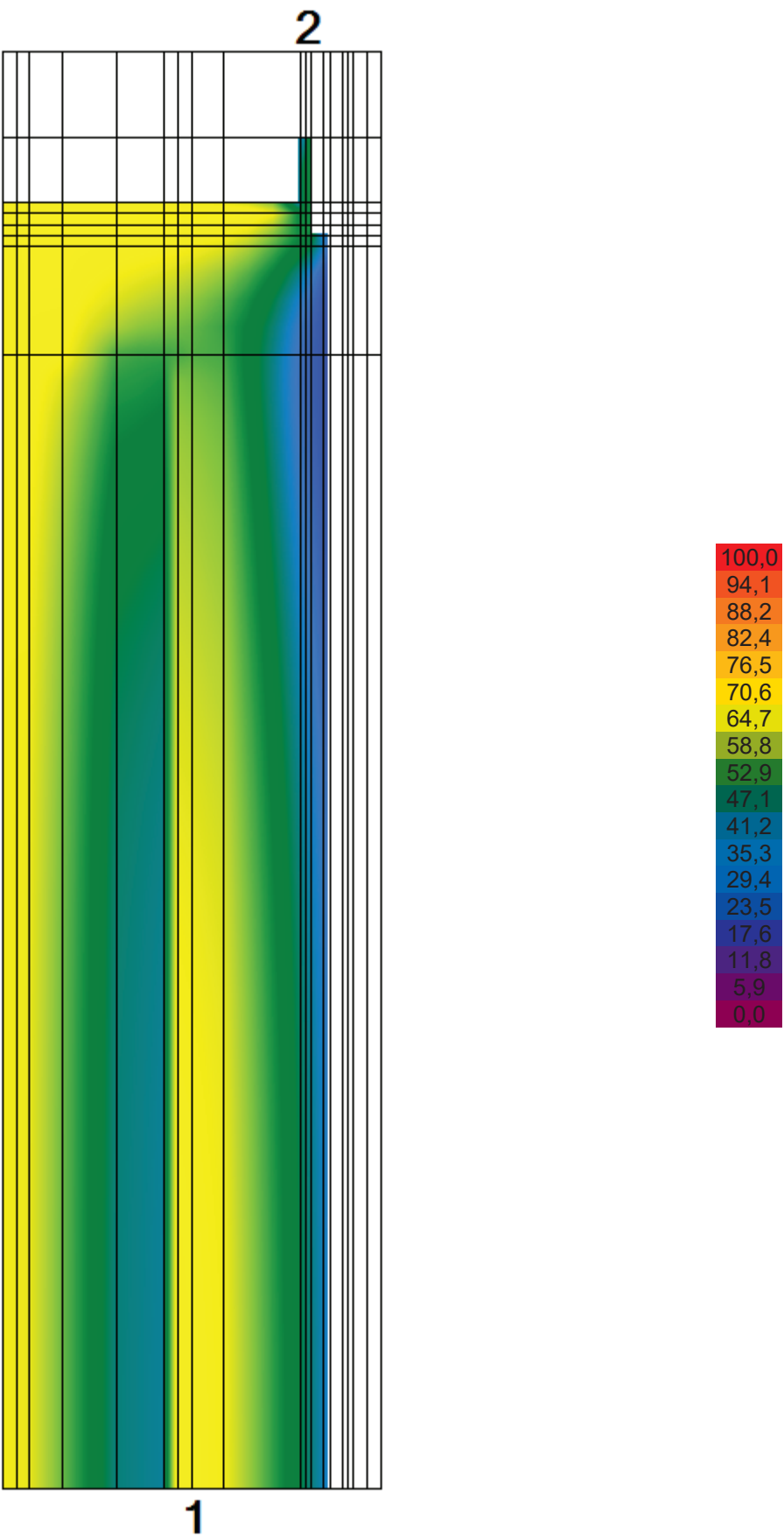
Temperatura [°C]



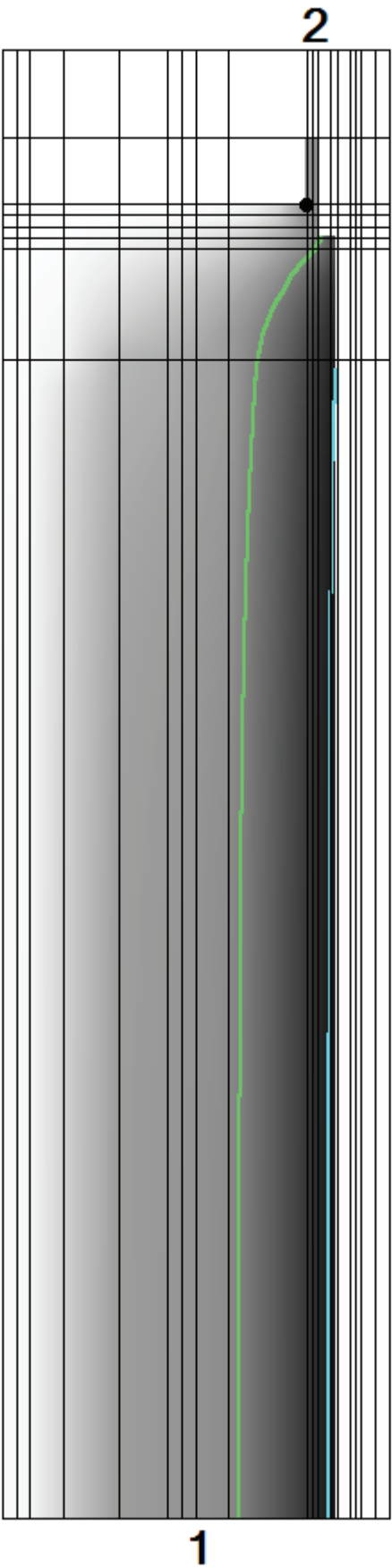
Flusso [W/m²]



Umidità relativa [%]

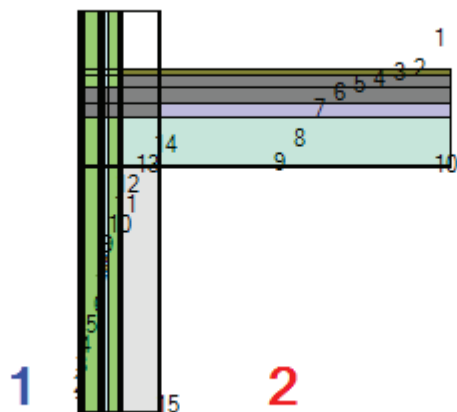


Temperatura [°C]

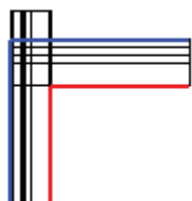


20,0
19,4
18,9
18,3
17,7
17,2
16,6
16,0
15,5
14,9
14,4
13,8
13,2
12,7
12,1
11,5
11,0
10,4

Ponte: 06 Copertura

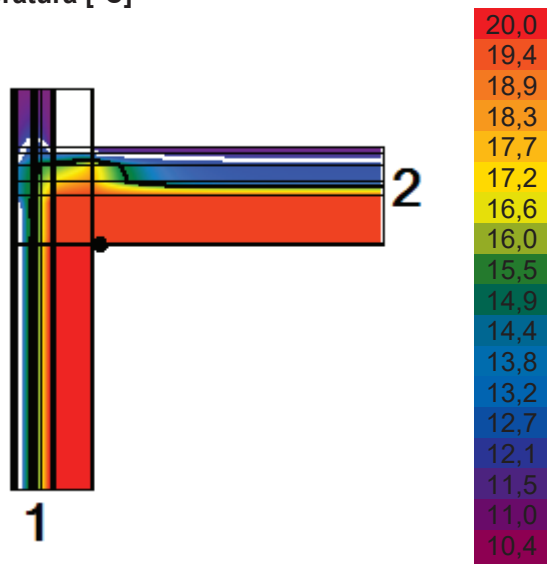


Condizioni al contorno

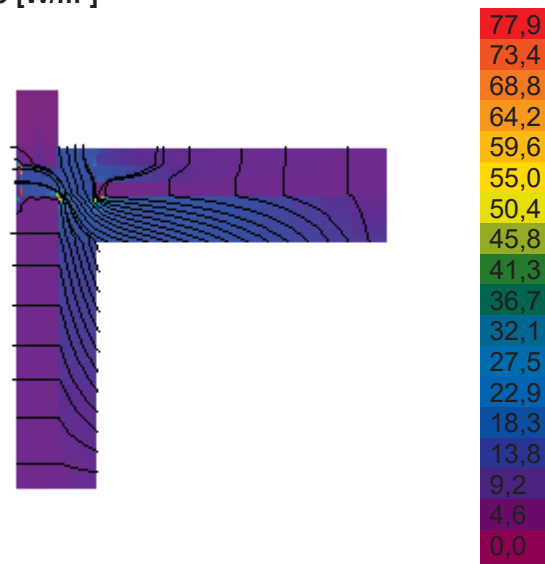


Esterno	Temperatura	10,4°C
	Umidità relativa	81%
Interno	Temperatura	20,0°C
	Umidità relativa	59%

Temperatura [°C]



Flusso [W/m²]



Verifica del rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe

Temperatura superficiale minima di progetto	19,5°C	
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	11,8°C	Verificato
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	15,2°C	Verificato

Calcolo delle trasmittanze termiche lineari

	attraverso struttura 1	attraverso struttura 2	totale
Flusso interno [W]	5,492	12,371	17,863
Flusso esterno [W]	6,906	10,957	
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/m K]			1,861

	attraverso struttura 1	attraverso struttura 2	Ψ totale
Trasmittanza lineare interna [W/m K]	0,276	0,797	1,073
Trasmittanza lineare esterna [W/m K]	0,307	0,511	0,818

Descrizione ponte

Parete

	Materiale	Conduttività [W/m K]	Spessore [m]
1	Knauf Aquapanel Cement Board Outdoor	0,350	0,013
2	Knauf - Rasante per cappotto SM700	0,540	0,030
3	Naturboard Silence 120	0,034	0,010
4	Naturboard Silence 120	0,034	0,110
5	Camera non ventilata	0,164	0,030
6	Knauf Diamant	0,250	0,013
7	Knauf GKB con barriera al vapore	0,200	0,013
8	Camera non ventilata	0,088	0,045
9	Naturboard Silence 80	0,034	0,080
10	Knauf GKB	0,200	0,013
11	Knauf GKB	0,200	0,013
12	Aria libera	1000,000	0,320
13	Aria libera	1000,000	0,010

Solaio

	Materiale	Conduttività [W/m K]	Spessore [m]
1	Calcestruzzo e ghiaia ("sasso lavato")	0,330	0,040
2	Membrana impermeabilizzante bituminosa	0,170	0,008
3	Massetto alleggerito con polistirolo tipo BETONSPAN (80% polistirolo)	0,104	0,100
4	Bitume polimero su V.V.+AL sp.3.5 mm.	0,500	0,004
5	Calcestruzzo - 1800 kg/m ³	1,150	0,135
6	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m ³)	0,035	0,125
7	Aria libera	10000,000	0,400
8	Cartongesso (densità 700 kg/m ³)	0,210	0,013

Nodo

	Materiale	Conduttività [W/m K]
1	Knauf Aquapanel Cement Board Outdoor	0,350
2	Knauf - Rasante per cappotto SM700	0,540
3	Naturboard Silence 120	0,034
4	Camera non ventilata	0,164
5	Naturboard Silence 80	0,034
6	Calcestruzzo e ghiaia ("sasso lavato")	0,330
7	Bitume	0,170
8	CLS a struttura chiusa - CLS di argilla espansa per pareti per sottofondi non areati	0,500
9	Bitume polimero su V.V.+AL sp.3.5 mm.	0,500
10	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m ³)	0,035
11	Acciaio	52,000

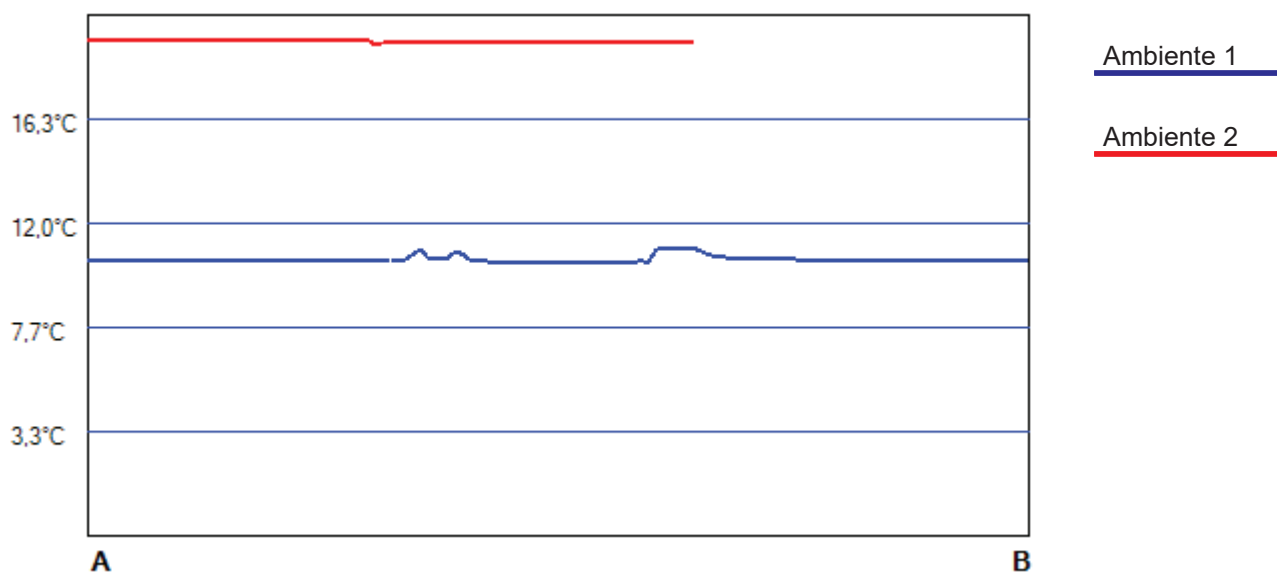
12	Calcestruzzo - 1800 kg/m ³	1,150
13	Knauf Diamant	0,250
14	Knauf GKB con barriera al vapore	0,200
15	Knauf GKB	0,200
16	Aria libera	10000,000
17	Cartongesso (densità 700 kg/m ³)	0,210

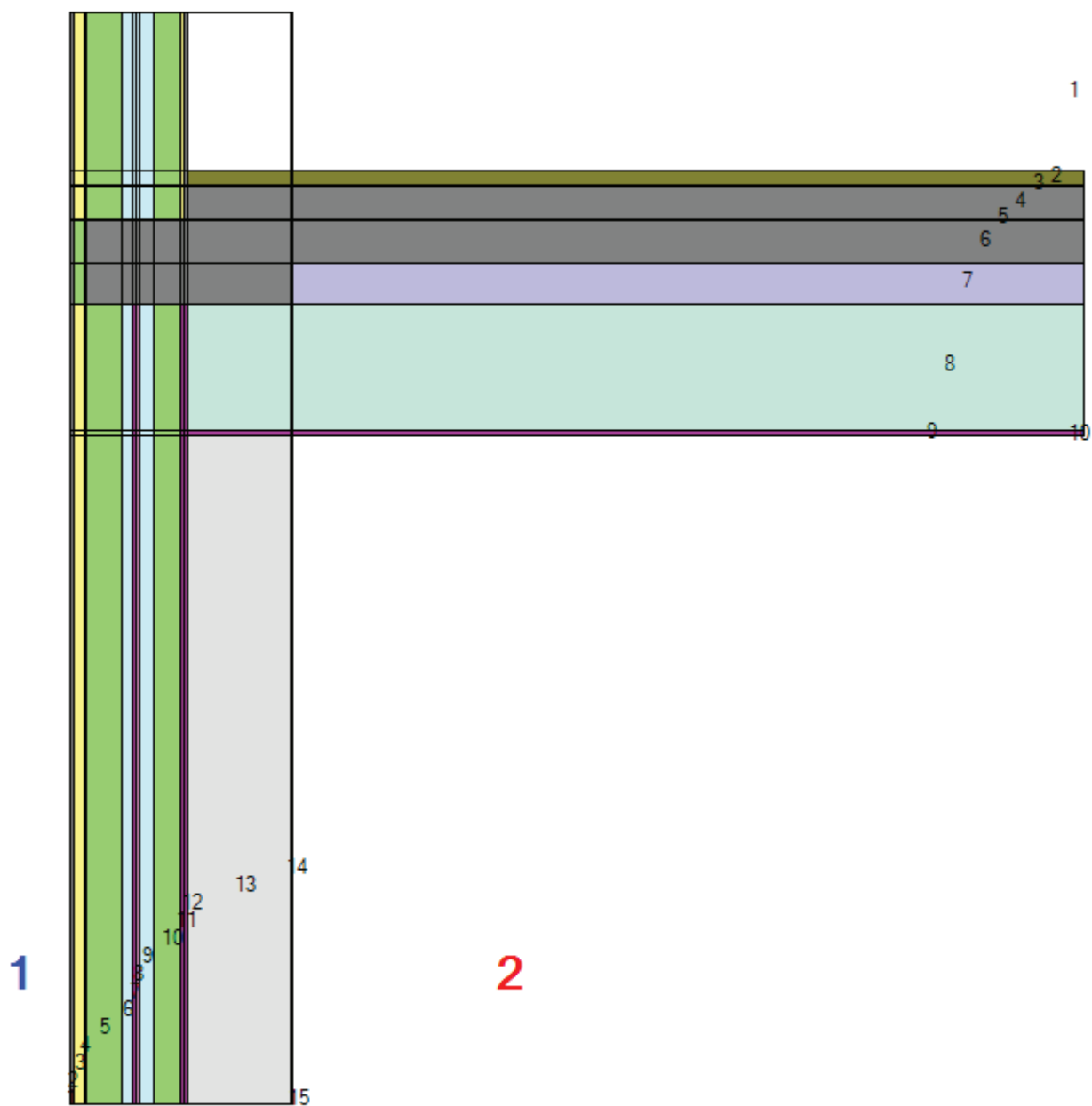
Dati climatici

Mese	Temp. esterna [°C]	Press. esterna [Pa]	Temp. interna [°C]	Press. interna [Pa]	Umid. relativa [%]	Press. superf. min. muffa [Pa]	Temp. superf. min. muffa [°C]	Temp. superf. min. condens [°C]	Fattore temp. muffa	Fattore temp. condens
gennaio	9,1	888,8	20,0	1282,7	54,9	1603,3	14,1	10,7	0,454	0,142
febbraio	7,6	785,5	20,0	1219,1	52,2	1523,8	13,3	9,9	0,455	0,182
marzo	10,4	1024,7	20,0	1383,9	59,2	1729,9	15,2	11,8	0,503	0,146
aprile	13,0	1212,3	20,0	1501,9	64,3	1877,4	16,5	13,1	0,503	0,010
maggio	16,7	1430,0	18,0	1619,6	78,5	2024,5	17,7	14,2	0,774	-1,872
giugno	20,1	1760,8	20,1	1860,8	78,9	2326,0	19,9	16,4	-2,254	-37,784
luglio	22,3	2045,1	22,3	2145,1	79,9	2681,3	22,2	18,6	-0,116	-36,285
agosto	23,3	2096,6	23,3	2196,6	77,1	2745,7	22,6	19,0	-6,195	-42,472
settembre	20,7	1613,2	20,7	1713,2	70,0	2141,5	18,6	15,1	-21,522	-56,689
ottobre	15,8	1291,6	18,0	1505,1	73,0	1881,4	16,5	13,1	0,339	-1,233
novembre	10,8	938,2	20,0	1286,5	55,1	1608,2	14,1	10,7	0,359	-0,010
dicembre	9,4	856,9	20,0	1242,9	53,2	1553,6	13,6	10,2	0,393	0,074

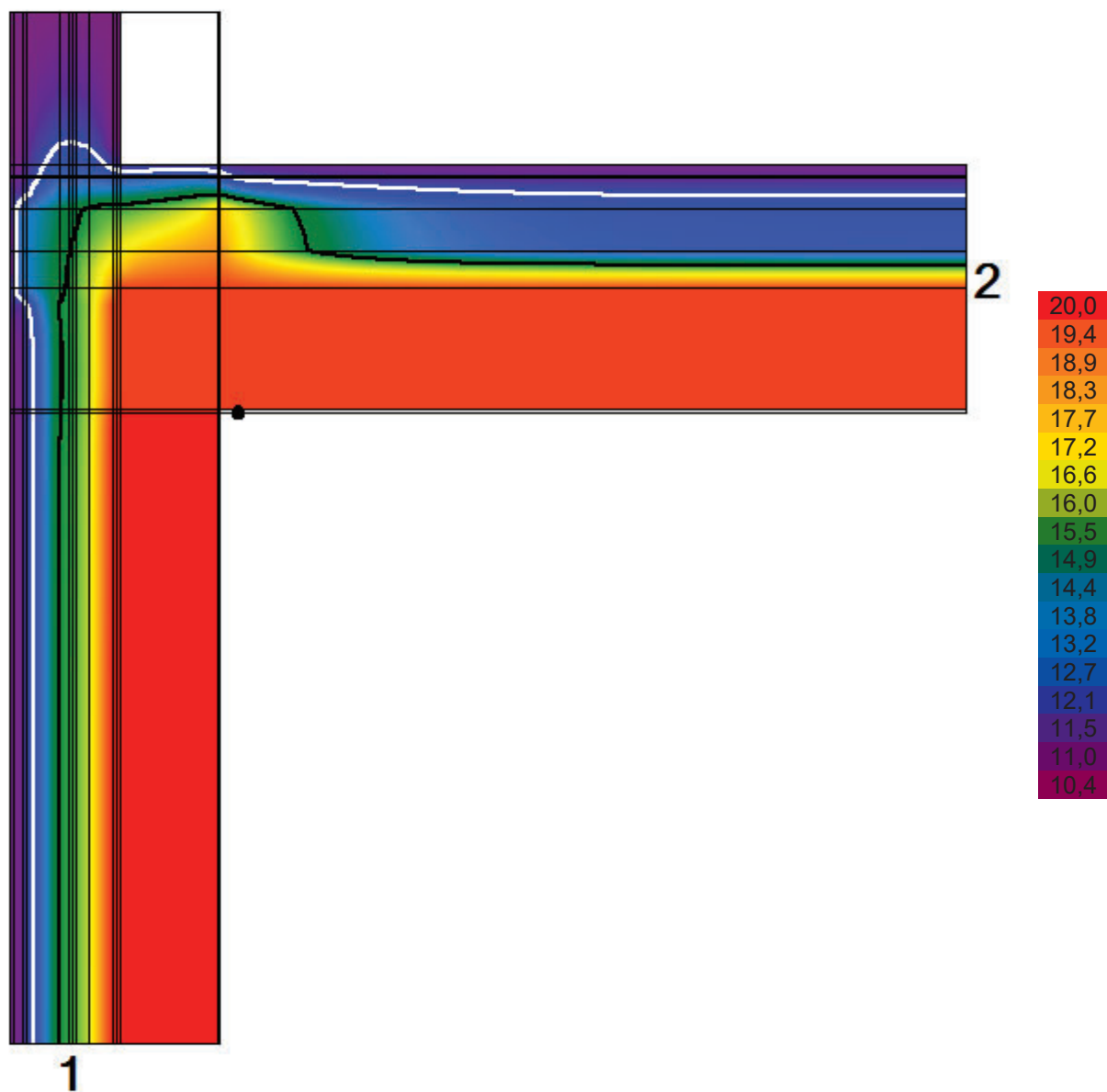
	Mese critico	Fattore di temperatura	Temperatura superficiale minima [°C]
rischio condensa	febbraio	0,182	9,9
rischio muffa	marzo	0,503	15,2

Temperature superficiali

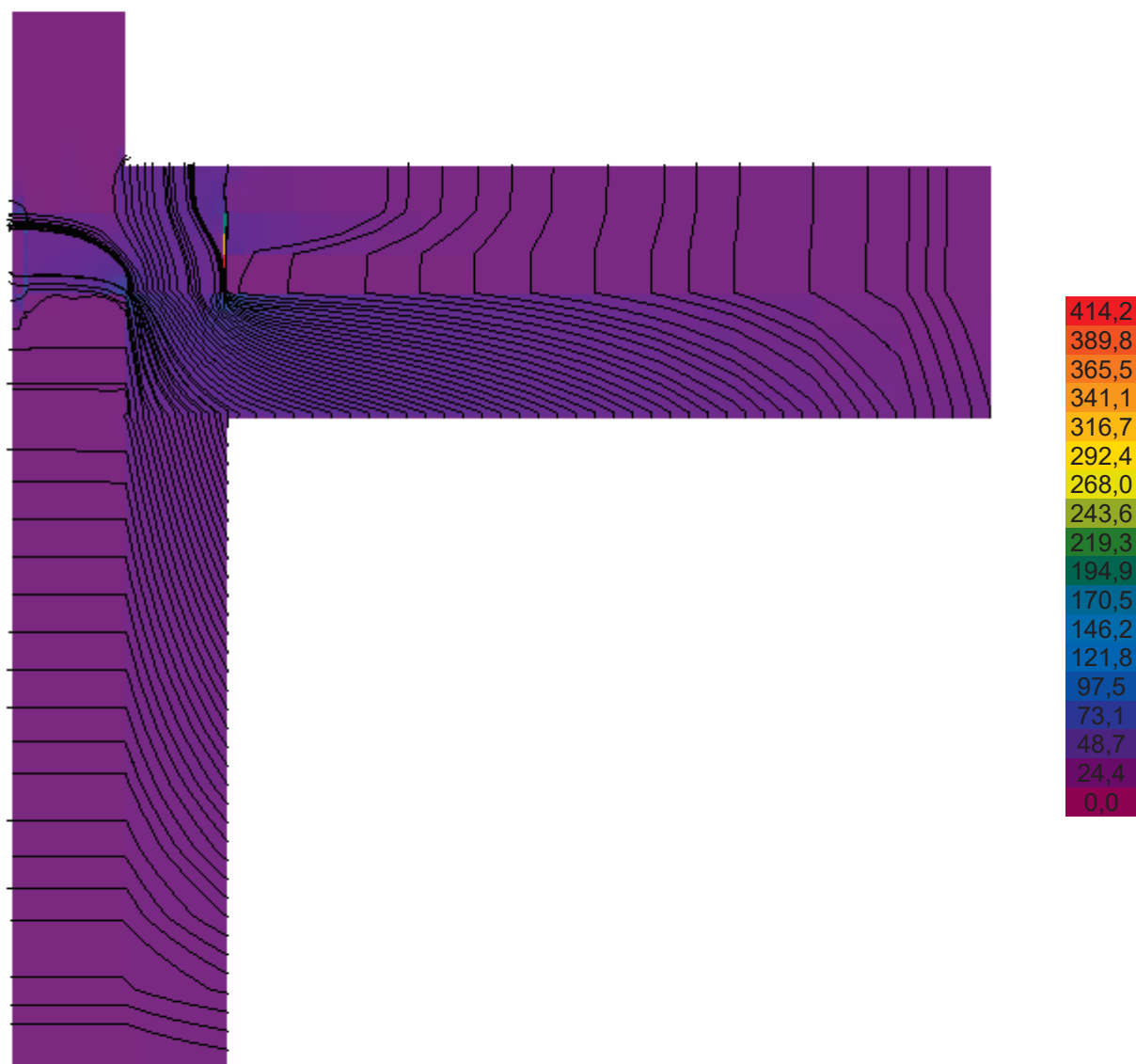




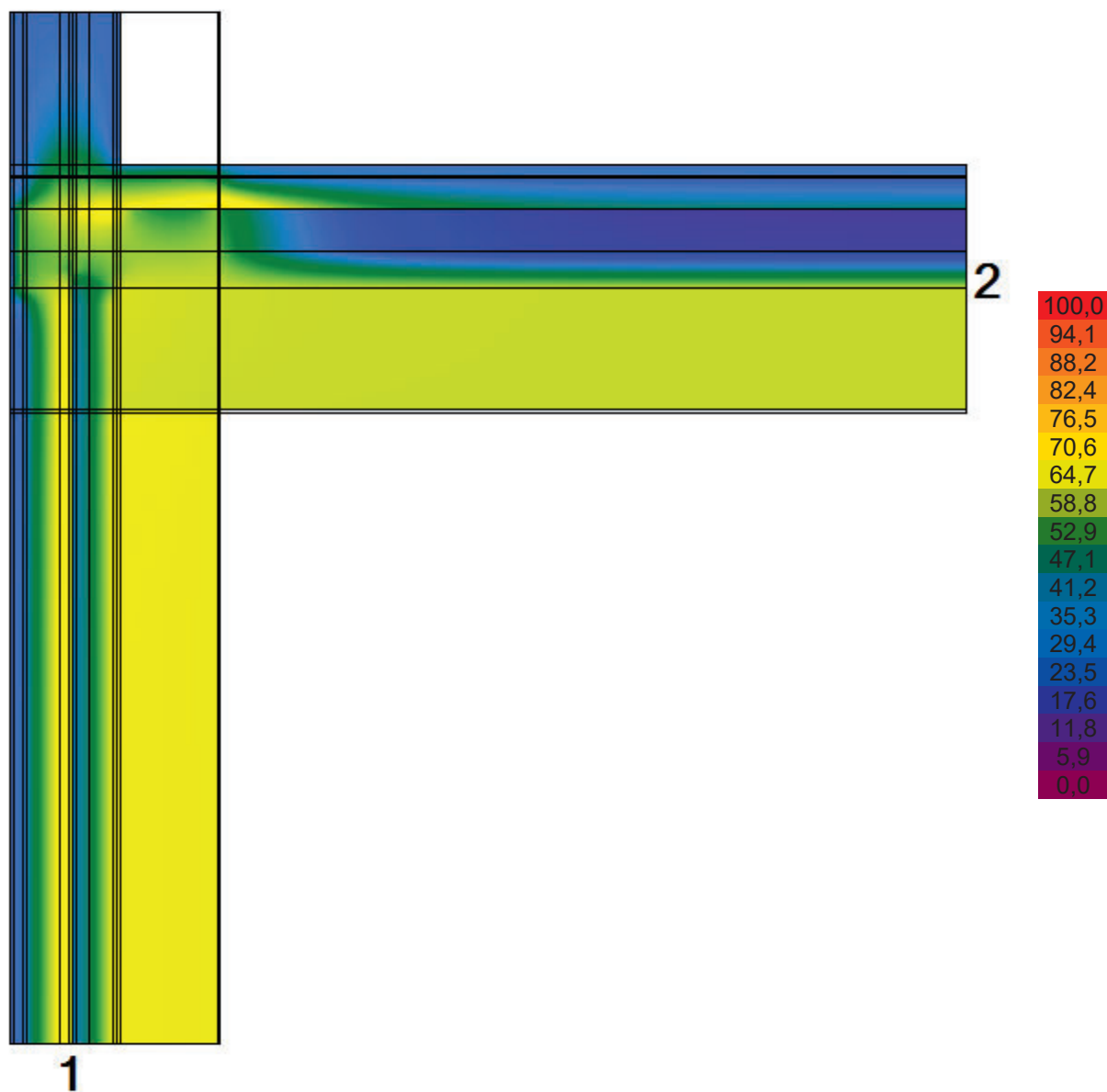
Temperatura [°C]



Flusso [W/m²]



Umidità relativa [%]



Temperatura [°C]

