



RELAZIONE TECNICA (ex Legge 10)
ai sensi dell'Art. 8 del D. Lgs. 19 agosto 2005 n. 192,
D.M. 26 Giugno 2015 e D.M. 28 Ottobre 2025

Area geografica

Regione

Provincia di

Comune di

Ubicazione intervento

Proprietà

Progettista

Costruttore

Tecnico

Revisione n° 0



Data elaborazione:



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

☒	NUOVA COSTRUZIONE	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione
-------------------------------------	--------------------------	---

1.0 DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'opera oggetto del presente intervento è ubicata in via _____, n.°, del Comune di _____, Provincia di _____

RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA CON PARZIALE DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DI UNA PORZIONE DI FABBRICATO ESISTENTE AD USO ABITATIVO.

Dati catastali:

Sezione:	
Foglio:	21
Particella/Mappale:	1
Subalterno:	

1.1 TITOLO ABILITATIVO

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

Numero delle unità immobiliari:	1	Destinazione d'uso prevalente:	E.1.1
---------------------------------	----------	--------------------------------	--------------

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

DENOMINAZIONE ZONA TERMICA	DESTINAZIONE D'USO DPR 412/93	VOLUME m ³
Piano terra	E.1.1	316,51
Piano primo	E.1.1	166,23
Sottotetto	E.1.1	295,73

1.2 SOGGETTI COINVOLTI

[X] Committente/i:	Tipologia	Persona fisica
	Cognome e Nome / Denominazione	
	Città	

[X] Progettista/i:	Denominazione	
	Città	
	Iscrizione	
	Numero di iscrizione	
	Provincia di iscrizione	

[X] Direttore/i:	Denominazione	
	Città	

Iscrizione	
Numero di iscrizione	
Provincia di iscrizione	

[X] Tecnico/i:

Denominazione	
Città	
Iscrizione	
Numero di iscrizione	
Provincia di iscrizione	

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

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

2.1 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

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

[X] Sì
[] No

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93	1719	<i>GG</i>
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna	273,4	$^{\circ}K$
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna	304,9	$^{\circ}K$
Zona Climatica	D	-
Velocità del vento	1,786	<i>m/s</i>
Zona di vento	2	-
Temperatura media	14,9	$^{\circ}C$
Irradiazione solare massima estiva su superficie orizzontale	26,100	<i>MJ/m²</i>

Dati invernali

Temperatura minima di progetto dell'aria esterna	0,2	$^{\circ}C$
Periodo di riscaldamento	166,000	<i>giorni</i>

TEMPERATURE MEDIE MENSILI ($^{\circ}C$) (UNI 10349)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ	7,80	7,30	9,60	13,20	17,30	21,30	25,00	24,30	19,20	14,30	11,70	7,70

IRRADIAZIONI SOLARI (MJ/m²) (UNI 10349)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
N	2,09	2,98	4,00	5,42	8,32	9,61	9,86	7,47	4,81	3,19	2,26	1,79
NE/NO	2,32	3,87	5,82	7,97	11,03	12,50	13,44	11,11	7,32	4,36	2,62	1,93
E/O	4,57	7,43	9,23	10,72	13,23	14,53	16,10	14,50	10,80	7,65	5,05	3,82
S	9,50	12,88	11,72	9,87	10,00	9,62	10,79	11,78	11,71	11,63	9,79	8,29
SE/SO	7,56	10,87	11,28	11,11	12,22	12,51	14,10	14,15	12,20	10,32	7,94	6,53
Oriz.	5,90	9,80	13,00	16,00	20,60	22,90	25,10	21,90	15,60	10,40	6,60	4,90

UMIDITÀ RELATIVE MEDIE MENSILI (%) (UNI 10349)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
UR	72,73	68,56	70,61	82,96	64,19	67,16	56,53	54,80	72,22	76,61	80,64	77,73

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO

Climatizzazione	invernale	estiva	u.m.
Volume lordo climatizzato dell'edificio (V)	778,47	778,47	m ³
Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	645,22	645,22	m ²
Rapporto S/V	0,83		
Superficie utile energetica dell'edificio	163,54	163,54	m ²
Valore di progetto della temperatura interna	20,0	26,0	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	50,0	50,0	%

4.1 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- Presenza di reti di teleriscaldamento/teleraffrescamento a meno di 1000 m **No**
- Livello di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS) **B**
- Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture **Si**

Valori di riflettanza solare	Per coperture piane	0,7	> 0,65
	Per coperture a falde	0,45	> 0,30
- Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture **Si**
- Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) **No**
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'A.C.S. **No**

Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:
L'unità immobiliare è servita da impianto autonomo, pertanto non si rendono necessari sistemi di contabilizzazione.
- Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare **No**
- Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze come definito dal D.Lgs. 199/2021 e D.Lgs. 5/2026

Verifica (D.Lgs. 199/2021 e D.Lgs. 5/2026)	Percentuale di copertura del fabbisogno [%]
Verifica della copertura di almeno il 60,0 % del fabbisogno derivante da fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria	97,0 %
Verifica della copertura di almeno il 60,0 % del fabbisogno derivante da fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento	92,1 %
Potenza di picco installata sull'edificio	9
Potenza minima di legge [$S * K = 108 * 0,05$] [kW]	5,4
Verifica della potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili	VERIFICATO

Denominazione	Tipologia	SCOP	SPF	Limite inferiore	Eres*
---------------	-----------	------	-----	------------------	-------

				SPF	[kWh/anno]
Sistemi ad incasso in pompa di calore con integrazione solo elettrica	Elettricità	5,0	4,00	2,88	8017,62

Tipologia impianto	Pompa di calore "Sistemi ad incasso in pompa di calore con integrazione solo elettrica"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	6374,919	1642,702	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	10375,506	2936,654	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	61,442 %	55,938 %	0,000 %

Tipologia impianto	Fotovoltaico		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	2264,583	627,283	363,319
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	83,098 %	94,532 %	100,000 %

- Adozione di sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale **No**
- Adozione di sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale **Sì**
- Verifiche della massa superficiale e della trasmittanza termica periodica dei componenti opachi (*Rif. Lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'art.4*):

Componenti opachi verticali

Codice	Descrizione	Ms [kg/m ²]	Ms minimo [kg/m ²]	Yie [W/m ² K]	Yie limite [W/m ² K]	Verifica
009-ppp	Parete esterna	433,53	230,00	0,008	0,10	Positiva

Componenti opachi orizzontali o inclinati

Codice	Descrizione	Yie [W/m ² K]	Yie limite [W/m ² K]	Verifica
002-011	Copertura a balcone	0,043	0,18	Positiva
CIN03-02	Copertura inclinata	0,031	0,18	Positiva

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto termico per singola unità immobiliare per riscaldamento e raffrescamento degli ambienti e produzione di acqua calda sanitaria

Sistema di generazione

Pompa di calore aria-acqua

Sistema di termoregolazione

Termostato con livelli di temperatura programmabili

Sistema di contabilizzazione dell'energia termica

Non previsto in quanto impianto autonomo

Sistema di distribuzione del vettore termico

Impianto termoautonomo dotato di collettore da barra a distribuzione orizzontale di piano

Sistemi di ventilazione forzata

Non presente. Negli ambienti è presente una ventilazione naturale.

Sistemi di accumulo termico

Serbatoio di accumulo

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

La produzione di acqua calda sanitaria avviene con lo stesso generatore del riscaldamento (bollitore)

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

Si

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

0,0 gradi francesi

Filtro di sicurezza

Si

b) Specifiche dei generatori

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria

No

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

No

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	Sistemi ad incasso in pompa di calore con integrazione solo elettrica
Uso	Riscaldamento/ACS
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Acqua impianto
Potenza termica utile	10,0
Denominazione commerciale	Aria / Acqua
Potenza elettrica assorbita	2,0
Coefficiente di prestazione stagionale (SCOP)	5,2

Tipologia di generatore	Pompa di calore
-------------------------	-----------------

Descrizione	Sistemi ad incasso in pompa di calore con integrazione solo elettrica
Uso	Raffrescamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria_Acqua
Potenza termica utile	9,9
Denominazione commerciale	Aria / Acqua
Indice di efficienza energetica stagionale (SEER)	8,78

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

Tipo di conduzione invernale prevista

Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista

Intermittente

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

Non pertinente essendo in presenza di impianto autonomo

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Cronotermostato programmabile giornalmente.

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali

REGOLAZIONE PER SINGOLO AMBIENTE + CLIMATICA, pilotato dalla temperatura esterna ed operante sulla temperatura dell'acqua in uscita dal generatore di calore. Inoltre, il gruppo di termoregolare è pilotato dalla temperatura media rilevata da sonda di temperatura poste nei diversi ambienti e dotate di programmatore, che consentono l'accensione e lo spegnimento automatico e la regolazione della temperatura media degli ambienti su due livelli nell'arco delle 24 ore.

Le zone termiche sono dotate dei seguenti sistemi di regolazione:

Zona Termica	Tipo di regolazione	Caratteristiche della regolazione
Zona Climatizzata 1 - Piano terra	Per singolo ambiente + climatica	On-off
Zona Climatizzata 1 - Piano primo	Per singolo ambiente + climatica	On-off
Zona Climatizzata 1 - Sottotetto	Per singolo ambiente + climatica	On-off

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

Unità termoaautonoma, pertanto non sono previsti dispositivi per la contabilizzazione del caldo/freddo nelle singole unità immobiliari

e) Terminali di erogazione dell'energia

Ventilconvettori / Radiatori

Dettaglio dei sottosistemi di emissione delle singole zone termiche:

Zona Termica	Tipologia locali	Terminali di erogazione	Potenza termica nominale [W]
Piano terra	Fino a 4 metri	Ventilconvettori	2970,455

Piano primo	Fino a 4 metri	Ventilconvettori	1686,684
Sottotetto	Fino a 4 metri	Ventilconvettori	2515,796

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Non sono presenti generatori a combustione

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

E' previsto un dosatore polifosfati per prevenire corrosioni e depositi di calcare, oltre al defangatore per l'acqua d'impianto

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Zona Termica "Piano terra":

Nessun tratto definito.

Zona Termica "Piano primo":

Nessun tratto definito.

Zona Termica "Sottotetto":

Nessun tratto definito.

SPECIFICHE DELLA POMPA DI CIRCOLAZIONE

Zona Termica "Piano terra":

Tipo di funzionamento:	Funzionamento intermittente
Potenza (W):	50,0

Zona Termica "Piano primo":

Tipo di funzionamento:	Funzionamento intermittente
Potenza (W):	50,0

Zona Termica "Sottotetto":

Tipo di funzionamento:	Funzionamento intermittente
Potenza (W):	50,0

i) Schemi funzionali degli impianti termici

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

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

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione:	Impianto fotovoltaico
Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut:	45,000 °
Inclinazione orizzontale dei pannelli (β):	30,000 °

Tipo riflessione ambientale: Coefficiente di riflessione standard (albedo)
 Coefficiente di riflessione: 0,200
 Anno di installazione: 2026

Ostruzioni: Assente

Energia irradiata sul piano dei moduli [kWh/m²]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	69,40	98,48	128,86	138,67	172,66	181,01	208,20	192,49	145,05	112,10	74,77	59,07

Totale Irradiazione: 1580,767 kWh/m²

Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici

Tipo di modulo fotovoltaico: Silicio mono cristallino
 Grado di ventilazione dei moduli: Moduli moderatamente ventilati
 Superficie di captazione: 40,000 m²
 Kpv: 0,150
 Fpv: 0,750
 Potenza di picco Wpv: 9,000 kW

Energia elettrica prodotta (E_{el,pv,out}) [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E _{el,pv}	468,45	664,75	869,78	936,05	1165,47	1221,85	1405,36	1299,33	979,09	756,65	504,68	398,71

Totale Energia prodotta: 10670,179 kWh

5.3 Impianti solari termici

Nessun impianto solare termico presente

5.4 Dotazione minima di infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici

Ambito di applicazione

Tipologia di edificio: Residenziale
 Tipologia di intervento: Nuova costruzione

Numero di posti auto: 0

Le disposizioni normative non si applicano poichè gli obblighi prevedono che:

- il parcheggio deve essere situato nell'edificio e le misure di ristrutturazione devono riguardare anche il parcheggio o le infrastrutture elettriche dell'edificio;
- il parcheggio deve essere adiacente all'edificio e le misure di ristrutturazione devono riguardare anche il parcheggio o le infrastrutture elettriche del parcheggio;
- per destinazioni non residenziali sottoposte a ristrutturazione, il parcheggio è deve essere dotato di più di 10 posti auto;
- per destinazioni non residenziali NON sottoposte a ristrutturazione, il parcheggio è deve essere dotato di più di 20 posti auto;

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, 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 del Decreto Legislativo 199/2021, ovvero delle disposizioni previste al paragrafo 4 dell'Allegato 2 dello stesso.

a) Involucro edilizio

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

Codice	Tipologia	Progressivo - Descrizione	U [W/m²K]
009-ppp	PareteEsterna	P509 - Parete esterna	0,303
009-ppp	PareteEsterna	P510 - Parete esterna	0,213
009-ppp	PareteEsterna	P511 - Parete esterna	0,254
009-ppp	PareteEsterna	P513 - Parete esterna	0,185
009-ppp	PareteEsterna	P512 - Parete esterna	0,294
009-ppp	PareteEsterna	P514 - Parete esterna	0,266
009-ppp	PareteEsterna	P515 - Parete esterna	0,291
009-ppp	PareteEsterna	P519 - Parete esterna	0,410
009-ppp	PareteEsterna	P521 - Parete esterna	0,382
009-ppp	PareteEsterna	P522 - Parete esterna	0,172
009-ppp	PareteEsterna	P525 - Parete esterna	0,312
009-ppp	PareteEsterna	P527 - Parete esterna	0,373
009-ppp	PareteEsterna	P529 - Parete esterna	0,456
009-ppp	PareteEsterna	P530 - Parete esterna	0,284
009-ppp	PareteEsterna	P526 - Parete esterna	0,332
009-ppp	PareteEsterna	P531 - Parete esterna	0,368
009-ppp	PareteEsterna	P535 - Parete esterna	0,196
009-ppp	PareteEsterna	P536 - Parete esterna	0,092
009-ppp	PareteEsterna	P537 - Parete esterna	0,575
009-ppp	PareteEsterna	P538 - Parete esterna	0,352
009-ppp	PareteEsterna	P532 - Parete esterna	0,350
009-ppp	PareteEsterna	P533 - Parete esterna	0,404
009-ppp	PareteEsterna	P543 - Parete esterna	0,383
009-ppp	PareteEsterna	P544 - Parete esterna	0,433

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

Codice	Tipologia	Progressivo - Descrizione	U [W/m²K]
002-011	SolaioEsterno	SOL84 - Copertura a balcone	0,252
CIN03-02	SolaioEsterno	SOL88 - Copertura inclinata	0,243

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

Codice	Tipologia	Progressivo - Descrizione	U [W/m²K]
008-p11	PavimentoInterno	PAV67 - Solaio su cantina	0,277
008-p112	PavimentoEsterno	PAV73 - Solaio esterno su portico	0,255

STRUTTURE TECNICHE TRASPARENTI E OPACHE

Codice	Tipologia	Progressivo - Descrizione	U
--------	-----------	---------------------------	---

			[W/m²K]
CA02	Cassonetto	CAS245 - Cassonetto isolato	1,600
FE18-01	Infisso singolo	INF296 - Serramento in alluminio con vetrata tripla 33.1-12-4-12-33.1	0,974
FE18-01	Infisso singolo	INF297 - Serramento in alluminio con vetrata tripla 33.1-12-4-12-33.1	0,894
FE18-01	Infisso singolo	INF298 - Serramento in alluminio con vetrata tripla 33.1-12-4-12-33.1	1,088
FE18-01	Infisso singolo	INF299 - Serramento in alluminio con vetrata tripla 33.1-12-4-12-33.1	0,991
DE04-0002	Porta	POR49 - Porta esterna blindata a risparmio energetico	1,450
FE18-01	Infisso singolo	INF301 - Serramento in alluminio con vetrata tripla 33.1-12-4-12-33.1	0,933
FE18-01	Infisso singolo	INF303 - Serramento in alluminio con vetrata tripla 33.1-12-4-12-33.1	1,033
FE18-01	Infisso singolo	INF304 - Serramento in alluminio con vetrata tripla 33.1-12-4-12-33.1	0,911
FE18-01	Infisso singolo	INF308 - Serramento in alluminio con vetrata tripla 33.1-12-4-12-33.1	0,943

RICAMBI D'ARIA

Zona Termica “Piano terra”

Camera

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	<i>1/h</i>	0,500

WC

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	<i>1/h</i>	2,000

WC/Lav.

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	<i>1/h</i>	2,000

Pranzo-Soggiorno-Ingresso

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	<i>1/h</i>	0,500

Rip.

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	<i>1/h</i>	0,500

Fondaco

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	<i>1/h</i>	0,500

Zona Termica “Piano primo”

Cameretta

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	1/h	0,500

Bagno

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	1/h	2,000

Dis.

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	1/h	0,500

Studio - Vano scala

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	1/h	0,500

Zona Termica “Sottotetto”

Locale di sgombero

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	1/h	0,500

b) Indici di prestazione energetica

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie H'_T) [W/m²K]

Unità	H'_T	$H'_{T,L}$	Verifica
Zona Climatizzata 1	0,32	0,53	Verificato

dove:

H'_T coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie

$H'_{T,L}$ coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie

Area solare equivalente estiva per unità di superficie ($A_{sol,est}/A_{sup,utile}$) [-]

Unità	$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	$(A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{limite}$	Verifica
Zona Climatizzata 1	0,002	0,030	Verificato

dove:

$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$ area solare equivalente estiva per unità di superficie

$(A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{limite}$ area solare equivalente estiva limite per unità di superficie

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale ($EP_{H,nd}$) [kWh/ m²]

$EP_{H,nd}$	50,0	indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio
$EP_{H,nd,limite}$	64,2	indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$Q_{H,nd} < Q_{H,nd,limite}$	VERIFICATO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva ($EP_{C,nd}$) [kWh/ m²]

$EP_{C,nd}$	5,0	indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio
$EP_{C,nd,limite}$	6,3	indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$Q_{C,nd} < Q_{C,nd,limite}$	VERIFICATO

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio - energia primaria totale ($EP_{gl,tot}$) [kWh/ m²]

$EP_{gl,tot}$	76,3	indice di prestazione energetica globale dell'edificio
$EP_{gl,tot,limite}$	127,4	indice di prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,limite}$	VERIFICATO

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

$EP_{gl,nr}$	5,9	indice di prestazione energetica globale dell'edificio
$EP_{gl,nr,limite}$	34,9	indice di prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$EP_{gl,nr} < EP_{gl,nr,limite}$	VERIFICATO

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento (η_H) [-]

Unità	η_H	$\eta_{H,limite}$	Verifica
Zona Climatizzata 1	0,839	0,630	Verificato

dove:

η_H efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

$\eta_{H,limite}$ efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione acqua calda sanitaria(η_W) [-]

Unità	η_W	$\eta_{W,limite}$	Verifica
Zona Climatizzata 1	0,954	0,612	Verificato

dove:

η_W efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di acqua calda sanitaria

$\eta_{W,limite}$ efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di acqua calda sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (η_C) [-]

Unità	η_C	$\eta_{C,limite}$	Verifica
Zona Climatizzata 1	2,252	2,078	Verificato

dove:

η_C efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

$\eta_{C,limite}$ efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento

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

Nessun impianto solare termico presente.

d) Impianti fotovoltaici

Energia prodotta		
– Impianto fotovoltaico	<i>kWh anno</i>	10670,2
Energia prodotta totale	<i>kWh anno</i>	10670,2
Fabbisogno energia elettrica	<i>kWh anno</i>	3752,1
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	%	86,8

e) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<i>kWh anno</i>	496,9
Energia rinnovabile ($EP_{gl, ren}$)	<i>kWh/m² anno</i>	70,4
Energia esportata (E_{esp})	<i>kWh anno</i>	7415,0
Energia rinnovabile in situ	<i>kWh anno</i>	10670,2
Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl, tot}$)	<i>kWh/m² anno</i>	76,3

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

Schede in allegato.

Rendimenti medi sottosistemi

ZONA TERMICA Piano terra

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	96,00	100,00	98,00
Sottosistema di regolazione	97,00	-	94,00
Sottosistema di distribuzione acqua	94,00	92,60	-

ZONA TERMICA Piano primo

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	96,00	100,00	98,00
Sottosistema di regolazione	97,00	-	94,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	92,60	-

ZONA TERMICA Sottotetto

Sottosistema	H	W	C
--------------	---	---	---

Sottosistema di emissione/erogazione	96,00	100,00	98,00
Sottosistema di regolazione	97,00	-	94,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	92,60	-

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

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

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

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

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

- Il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi del Decreto Legislativo 199/2021, ovvero delle disposizioni previste al paragrafo 4 dell'Allegato 2 dello stesso.
- il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO

Ai sensi dell'art.15, comma 1 del D.Lgs. 192/2005, modificato dall'art.12 del D.L. 63/2013) convertito in legge con L.90/2013), la presente RELAZIONE TECNICA è resa, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'art.47 del D.P.R. 445/2000.

IL TECNICO

ALLEGATO 1 – CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE COMPONENTI OPACHI

Componenti opachi verticali

Tipologia:	<u>Parete Esterna</u>	Confine:	<u>Esterno</u>
Codice:	<u>009-ppp</u>	Descrizione:	<u>Parete esterna</u>

Dettaglio componente

N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c [J/kgK]	μ [-]	R [m ² K/W]
	Resistenza superficiale interna						0,130
1	Intonaco interno generico	0,015	0,700	1400,00	1000,00	11	0,021
2	Mattone forato	0,120	0,400	1800,00	1000,00	5	0,300
3	Aria non ventilata 25 mm (flusso orizzontale)	0,025	-	1,30	1000,00	1	0,180
4	Intonaco interno generico	0,013	0,700	1400,00	1000,00	11	0,019
5	Mattone forato	0,120	0,400	1800,00	1000,00	5	0,300
6	EPS-F 031 GREY	0,100	0,031	15,00	1500,00	35	3,226
7	Intonaco plastico per cappotto	0,007	0,300	1300,00	840,00	30	0,023
	Resistenza superficiale esterna						0,040
	TOTALE	0,400					4,239

Legenda

s Spessore dello strato
 ρ Massa volumica

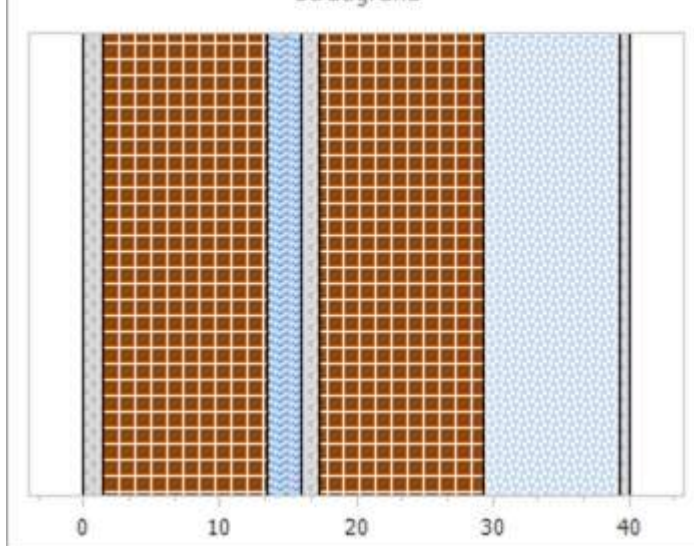
λ Conducibilità termica del materiale
 μ Fattore di resistenza alla diffusione del vapore

c Calore specifico del materiale
R Resistenza termica degli strati

PARAMETRI TERMICI

Spessore	s	40	cm
Trasmittanza termica	U	0,236	W/m ² K
Resistenza termica	R	4,239	m ² K/W
Massa superficiale	M	481,83	Kg/m ²
Capacità termica	C	481,13	kJ/m ² K
Trasmittanza termica periodica	Y _{IE}	0,008	W/m ² K
Capacità termica aerica interna	k ₁	57,92	kJ/m ² K
Capacità termica aerica esterna	k ₂	9,28	kJ/m ² K
Fattore di attenuazione	f _d	0,033	-
Sfasamento	φ	15,73	h
Ammettenza termica interna	Y _{ii}	4,210	W/m ² K
Ammettenza termica esterna	Y _{ee}	0,679	W/m ² K
Massa superficiale (esclusi intonaci)	M _s	433,53	kg/m ²

Stratigrafia



Parametri di verifica

Metodo di calcolo	Classe di concentrazione del vapore all'interno
Classe di concentrazione:	Classe 3 - Alloggi senza ventilazione meccanica controllata
Umidità critica (φ_{cr}) muffa:	0,80 [-]
Umidità critica (φ_{cr}) condensa:	1,00 [-]

Condizioni a contorno

Mese	θ_e [°C]	φ_e [%]	$P_{vap,e}$ [Pa]	$P_{sat,e}$ [Pa]	θ_i [°C]	φ_i [%]	$P_{vap,i}$ [Pa]	$P_{sat,i}$ [Pa]
Gennaio	7,80	72,84	770	1058	20,00	55,78	1304	2337
Febbraio	7,30	68,67	702	1022	20,00	53,60	1253	2337
Marzo	9,60	70,72	845	1195	20,00	56,23	1314	2337
Aprile	13,20	83,08	1260	1517	20,00	68,53	1601	2337
Maggio	17,30	64,28	1269	1974	18,00	71,00	1465	2063
Giugno	21,30	67,26	1703	2532	21,30	71,20	1803	2532
Luglio	25,00	56,60	1792	3166	25,00	59,76	1892	3166
Agosto	24,30	54,88	1666	3036	24,30	58,17	1766	3036
Settembre	19,20	72,32	1608	2224	19,20	78,10	1737	2224
Ottobre	14,30	76,72	1250	1629	18,00	75,25	1552	2063
Novembre	11,70	80,76	1110	1374	20,00	64,38	1505	2337
Dicembre	7,70	77,85	818	1050	20,00	57,96	1354	2337

Legenda simboli

θ - Temperatura
 φ - Umidità relativa
 P - Pressione

Legenda pedici

i - Interna
 e - Esterna
 vap - Vapore
 sat - Saturazione

Legenda unità di misura

°C - Gradi centigradi
 % - Percentuale
 Pa - Pascal

Verifica Muffa

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$P_{sat}(\theta_{si})$	Pa	1629	1566	1643	2002	1831	2253	2365	2208	2171	1940	1881	1693
$\theta_{si,min}$	°C	14,30	13,69	14,43	17,52	16,12	19,41	20,19	19,08	18,81	17,03	16,54	14,90
$f_{R,si,min}$	[-]	0,533	0,503	0,464	0,636	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,583	0,585

Legenda

$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie
 $f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

Mese critico:

Aprile

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,636

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,969

Verifica muffa:

$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

Verificato

Verifica Condensa Superficiale

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$P_{sat}(\theta_{si})$	Pa	1304	1253	1314	1601	1465	1803	1892	1766	1737	1552	1505	1354
$\theta_{si,min}$	°C	10,90	10,31	11,02	14,04	12,67	15,87	16,63	15,55	15,29	13,56	13,08	11,48
$f_{R,si,min}$	[-]	0,254	0,237	0,137	0,123	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,166	0,307

Legenda

$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie
 $f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

Mese critico:

Dicembre

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,307

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,969

Verifica condensa superficiale:

$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

Verificato

Verifica Condensa Interstiziale

Al fine di effettuare la verifica della formazione di condensa interstiziale, così come indicato nella UNI 13788, si è proceduto a suddividere gli strati che compongono la struttura in interfacce intese come substrati dello stesso materiale affinché questi non superino una resistenza termica di $0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$. Le interfacce, così definite, ordinate dall'esterno verso l'interno, sono dettagliate in seguito:



Int.	Descrizione interfaccia	Spessore [cm]	Resistenza [$\text{m}^2\text{K/W}$]	Sd [m]
1	Aria esterna - Strato liminare esterno	-	-	-
2	Strato liminare esterno - Intonaco plastico per cappotto	-	0,040	-
3	Intonaco plastico per cappotto - EPS-F 031 GREY [0]	0,7	0,023	0,21
4	EPS-F 031 GREY [0] - EPS-F 031 GREY [1]	0,8	0,248	0,27
5	EPS-F 031 GREY [1] - EPS-F 031 GREY [2]	0,8	0,248	0,27
6	EPS-F 031 GREY [2] - EPS-F 031 GREY [3]	0,8	0,248	0,27
7	EPS-F 031 GREY [3] - EPS-F 031 GREY [4]	0,8	0,248	0,27
8	EPS-F 031 GREY [4] - EPS-F 031 GREY [5]	0,8	0,248	0,27
9	EPS-F 031 GREY [5] - EPS-F 031 GREY [6]	0,8	0,248	0,27
10	EPS-F 031 GREY [6] - EPS-F 031 GREY [7]	0,8	0,248	0,27
11	EPS-F 031 GREY [7] - EPS-F 031 GREY [8]	0,8	0,248	0,27
12	EPS-F 031 GREY [8] - EPS-F 031 GREY [9]	0,8	0,248	0,27
13	EPS-F 031 GREY [9] - EPS-F 031 GREY [10]	0,8	0,248	0,27
14	EPS-F 031 GREY [10] - EPS-F 031 GREY [11]	0,8	0,248	0,27
15	EPS-F 031 GREY [11] - EPS-F 031 GREY [12]	0,8	0,248	0,27
16	EPS-F 031 GREY [12] - Mattone forato [0]	0,8	0,248	0,27
17	Mattone forato [0] - Mattone forato [1]	6,0	0,150	0,30
18	Mattone forato [1] - Intonaco interno generico	6,0	0,150	0,30
19	Intonaco interno generico - Aria non ventilata 25 mm (flusso orizzontale)	1,3	0,019	0,14
20	Aria non ventilata 25 mm (flusso orizzontale) - Mattone forato [0]	2,5	0,180	0,03
21	Mattone forato [0] - Mattone forato [1]	6,0	0,150	0,30
22	Mattone forato [1] - Intonaco interno generico	6,0	0,150	0,30
23	Intonaco interno generico - Strato liminare interno	1,5	0,021	0,17
24	Strato liminare interno - Aria interna	-	0,130	-

Di seguito il dettaglio dei risultati di calcolo per ogni singola interfaccia sopra indicata:

Interf.		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	Pv	770	702	845	1260	1269	1703	1792	1666	1608	1250	1110	818
	Ps	1058	1022	1195	1517	1974	2532	3166	3036	2224	1629	1374	1050
	θ	7,80	7,30	9,60	13,20	17,30	21,30	25,00	24,30	19,20	14,30	11,70	7,70
	φ	72,84	68,67	70,72	83,08	64,28	67,26	56,60	54,88	72,32	76,72	80,76	77,85
2	Pv	770	702	845	1260	1269	1703	1792	1666	1608	1250	1110	818
	Ps	1066	1031	1203	1523	1975	2532	3166	3036	2224	1633	1381	1059

	θ	7,92	7,42	9,70	13,26	17,31	21,30	25,00	24,30	19,20	14,33	11,78	7,82
	φ	72,27	68,10	70,25	82,73	64,26	67,26	56,60	54,88	72,32	76,55	80,35	77,24
3	Pv	792	724	864	1274	1277	1707	1796	1670	1613	1262	1126	839
	Ps	1071	1036	1207	1527	1975	2532	3166	3036	2224	1635	1386	1064
	θ	7,98	7,49	9,76	13,30	17,31	21,30	25,00	24,30	19,20	14,36	11,82	7,88
	φ	73,93	69,91	71,54	83,43	64,64	67,41	56,73	55,01	72,55	77,19	81,25	78,90
4	Pv	819	752	888	1291	1287	1712	1801	1675	1620	1278	1146	867
	Ps	1124	1089	1258	1567	1980	2532	3166	3036	2224	1658	1431	1117
	θ	8,70	8,23	10,36	13,70	17,35	21,30	25,00	24,30	19,20	14,57	12,31	8,60
	φ	72,87	69,05	70,60	82,41	64,98	67,62	56,89	55,18	72,85	77,05	80,10	77,60
5	Pv	847	781	912	1309	1297	1717	1806	1680	1627	1293	1166	894
	Ps	1180	1146	1310	1608	1985	2532	3166	3036	2224	1681	1477	1173
	θ	9,41	8,98	10,97	14,10	17,39	21,30	25,00	24,30	19,20	14,79	12,80	9,32
	φ	71,76	68,13	69,63	81,40	65,32	67,82	57,05	55,35	73,15	76,91	78,96	76,26
6	Pv	874	809	936	1326	1307	1722	1811	1686	1633	1309	1187	922
	Ps	1238	1204	1364	1650	1990	2532	3166	3036	2224	1705	1525	1231
	θ	10,12	9,72	11,58	14,50	17,43	21,30	25,00	24,30	19,20	15,01	13,28	10,04
	φ	70,61	67,15	68,64	80,39	65,65	68,02	57,22	55,51	73,44	76,75	77,82	74,90
7	Pv	901	837	960	1344	1317	1727	1817	1691	1640	1324	1207	950
	Ps	1298	1266	1420	1693	1996	2532	3166	3036	2224	1729	1574	1292
	θ	10,84	10,46	12,19	14,89	17,47	21,30	25,00	24,30	19,20	15,22	13,77	10,76
	φ	69,43	66,12	67,64	79,39	65,99	68,22	57,38	55,68	73,74	76,59	76,68	73,52
8	Pv	929	865	984	1361	1327	1732	1822	1696	1646	1340	1227	977
	Ps	1361	1330	1477	1737	2001	2532	3166	3036	2224	1753	1624	1355
	θ	11,55	11,21	12,80	15,29	17,52	21,30	25,00	24,30	19,20	15,44	14,25	11,48
	φ	68,23	65,06	66,62	78,39	66,32	68,43	57,54	55,85	74,04	76,41	75,55	72,12
9	Pv	956	894	1008	1379	1337	1738	1827	1701	1653	1355	1247	1005
	Ps	1427	1397	1537	1782	2006	2532	3166	3036	2224	1778	1676	1421
	θ	12,27	11,95	13,41	15,69	17,56	21,30	25,00	24,30	19,20	15,65	14,74	12,20
	φ	67,01	63,96	65,58	77,40	66,65	68,63	57,70	56,02	74,33	76,23	74,42	70,71
10	Pv	983	922	1032	1396	1347	1743	1832	1706	1660	1371	1268	1032
	Ps	1495	1467	1599	1828	2011	2532	3166	3036	2224	1802	1729	1489
	θ	12,98	12,69	14,02	16,09	17,60	21,30	25,00	24,30	19,20	15,87	15,22	12,92
	φ	65,77	62,84	64,55	76,41	66,98	68,83	57,87	56,19	74,63	76,05	73,30	69,30
11	Pv	1011	950	1056	1414	1357	1748	1837	1711	1666	1386	1288	1060
	Ps	1566	1540	1664	1874	2016	2532	3166	3036	2224	1828	1784	1561
	θ	13,70	13,44	14,63	16,49	17,64	21,30	25,00	24,30	19,20	16,09	15,71	13,64
	φ	64,53	61,69	63,50	75,43	67,30	69,04	58,03	56,36	74,93	75,85	72,19	67,88
12	Pv	1038	979	1081	1431	1367	1753	1842	1716	1673	1402	1308	1087
	Ps	1641	1617	1730	1922	2022	2532	3166	3036	2224	1853	1840	1636
	θ	14,41	14,18	15,23	16,88	17,68	21,30	25,00	24,30	19,20	16,30	16,20	14,36
	φ	63,27	60,53	62,45	74,46	67,63	69,24	58,19	56,53	75,22	75,65	71,09	66,47
13	Pv	1066	1007	1105	1449	1377	1758	1847	1722	1679	1417	1328	1115
	Ps	1718	1696	1799	1972	2027	2532	3166	3036	2224	1879	1898	1714
	θ	15,12	14,92	15,84	17,28	17,72	21,30	25,00	24,30	19,20	16,52	16,68	15,08
	φ	62,02	59,36	61,40	73,50	67,95	69,44	58,35	56,70	75,52	75,44	69,99	65,06
14	Pv	1093	1035	1129	1467	1387	1763	1853	1727	1686	1433	1349	1142
	Ps	1799	1779	1870	2022	2032	2532	3166	3036	2224	1905	1957	1795
	θ	15,84	15,67	16,45	17,68	17,76	21,30	25,00	24,30	19,20	16,74	17,17	15,80
	φ	60,77	58,18	60,35	72,54	68,27	69,64	58,51	56,87	75,81	75,22	68,90	63,66
15	Pv	1120	1063	1153	1484	1397	1768	1858	1732	1692	1448	1369	1170
	Ps	1882	1865	1944	2073	2037	2532	3166	3036	2224	1931	2018	1879
	θ	16,55	16,41	17,06	18,08	17,80	21,30	25,00	24,30	19,20	16,95	17,65	16,52
	φ	59,51	57,00	59,30	71,59	68,59	69,85	58,68	57,04	76,11	75,00	67,82	62,27
	Pv	1148	1092	1177	1502	1407	1773	1863	1737	1699	1464	1389	1198
	Ps	1970	1956	2020	2125	2043	2532	3166	3036	2224	1958	2081	1967

16	θ	17,27	17,15	17,67	18,48	17,84	21,30	25,00	24,30	19,20	17,17	18,14	17,24
	φ	58,27	55,82	58,25	70,65	68,90	70,05	58,84	57,21	76,41	74,77	66,76	60,89
17	Pv	1178	1123	1204	1521	1419	1779	1869	1743	1706	1481	1412	1228
	Ps	2024	2012	2068	2158	2046	2532	3166	3036	2224	1974	2120	2022
	θ	17,70	17,60	18,04	18,72	17,87	21,30	25,00	24,30	19,20	17,30	18,43	17,68
	φ	58,21	55,83	58,22	70,50	69,34	70,28	59,02	57,39	76,74	75,03	66,60	60,76
18	Pv	1209	1155	1231	1541	1430	1785	1874	1748	1714	1498	1434	1259
	Ps	2080	2070	2116	2190	2049	2532	3166	3036	2224	1990	2159	2078
	θ	18,13	18,05	18,41	18,96	17,89	21,30	25,00	24,30	19,20	17,43	18,73	18,11
	φ	58,12	55,79	58,16	70,34	69,78	70,50	59,20	57,58	77,07	75,28	66,43	60,60
19	Pv	1223	1170	1243	1550	1435	1788	1877	1751	1717	1507	1445	1274
	Ps	2087	2077	2122	2194	2049	2532	3166	3036	2224	1992	2164	2085
	θ	18,18	18,11	18,45	18,99	17,90	21,30	25,00	24,30	19,20	17,45	18,76	18,17
	φ	58,62	56,32	58,60	70,63	70,03	70,61	59,29	57,67	77,23	75,62	66,78	61,09
20	Pv	1226	1172	1246	1552	1436	1788	1877	1752	1718	1508	1447	1276
	Ps	2155	2148	2181	2234	2053	2532	3166	3036	2224	2012	2212	2154
	θ	18,70	18,65	18,89	19,28	17,93	21,30	25,00	24,30	19,20	17,61	19,12	18,69
	φ	56,87	54,57	57,10	69,45	69,94	70,63	59,30	57,69	77,25	74,95	65,41	59,24
21	Pv	1256	1204	1273	1571	1447	1794	1883	1757	1725	1525	1470	1307
	Ps	2214	2209	2232	2268	2056	2532	3166	3036	2224	2029	2253	2213
	θ	19,13	19,10	19,26	19,52	17,95	21,30	25,00	24,30	19,20	17,74	19,41	19,13
	φ	56,73	54,49	57,01	69,28	70,38	70,85	59,48	57,88	77,58	75,18	65,23	59,04
22	Pv	1287	1235	1299	1591	1458	1800	1889	1763	1733	1543	1492	1338
	Ps	2275	2272	2284	2302	2060	2532	3166	3036	2224	2046	2294	2274
	θ	19,56	19,55	19,63	19,76	17,97	21,30	25,00	24,30	19,20	17,87	19,70	19,56
	φ	56,57	54,37	56,90	69,10	70,81	71,08	59,66	58,07	77,91	75,41	65,04	58,82
23	Pv	1304	1253	1314	1601	1465	1803	1892	1766	1737	1552	1505	1354
	Ps	2283	2281	2291	2307	2060	2532	3166	3036	2224	2048	2300	2283
	θ	19,63	19,61	19,68	19,79	17,98	21,30	25,00	24,30	19,20	17,89	19,75	19,62
	φ	57,09	54,91	57,36	69,42	71,10	71,20	59,76	58,17	78,10	75,79	65,41	59,33
24	Pv	1304	1253	1314	1601	1465	1803	1892	1766	1737	1552	1505	1354
	Ps	2337	2337	2337	2337	2063	2532	3166	3036	2224	2063	2337	2337
	θ	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	21,30	25,00	24,30	19,20	18,00	20,00	20,00
	φ	55,78	53,60	56,23	68,53	71,00	71,20	59,76	58,17	78,10	75,25	64,38	57,96

Legenda

Int. Numero interfaccia
P_v Pressione di vapore [Pa]
φ Umidità relativa [%]

θ Temperatura [°C]
P_s Pressione di saturazione [Pa]

ESITO VERIFICA: **Verificato**

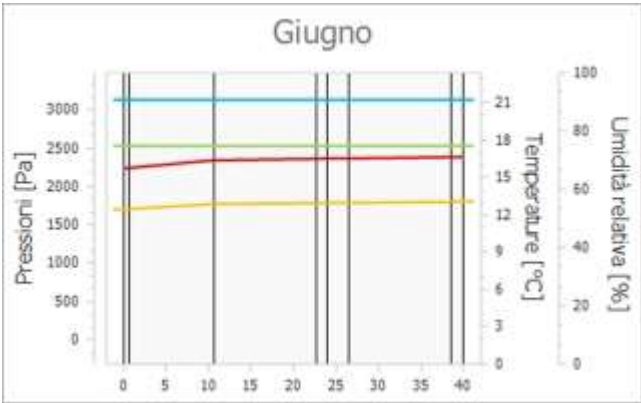
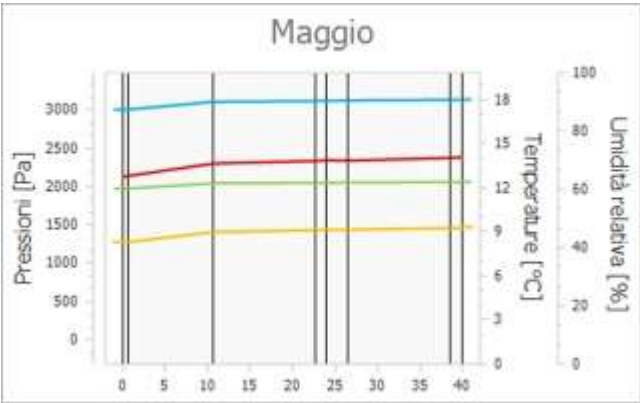
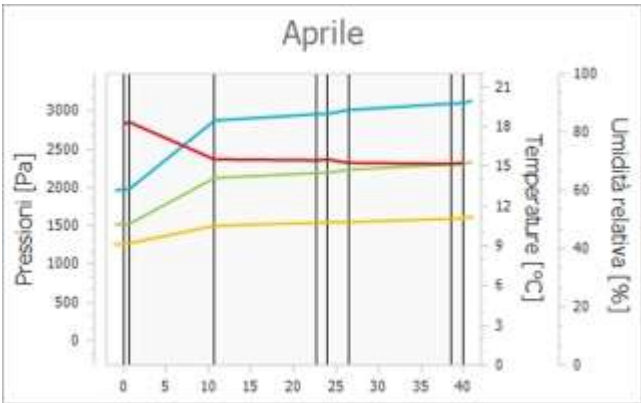
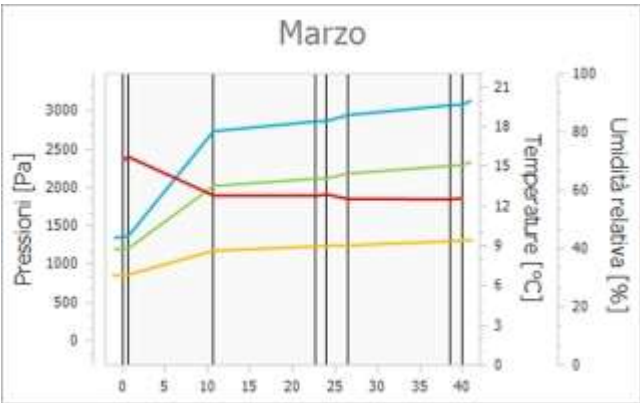
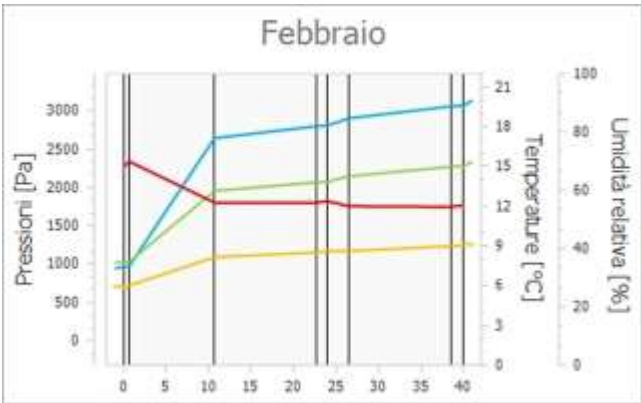
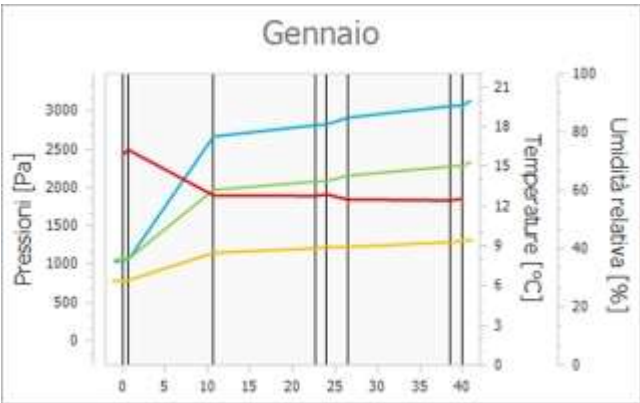
La struttura non presenta condensa interstiziale

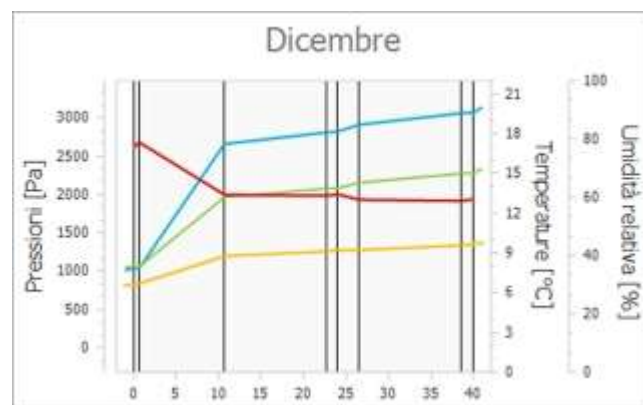
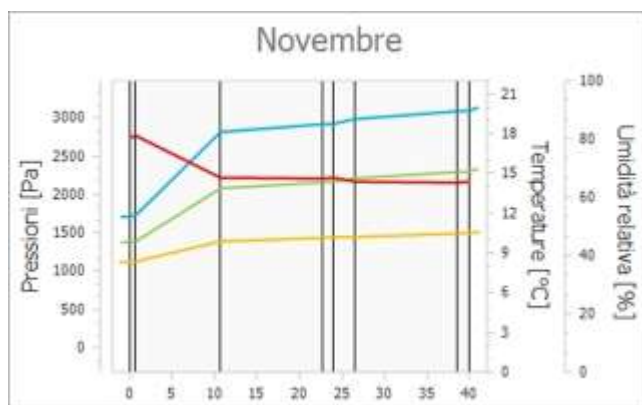
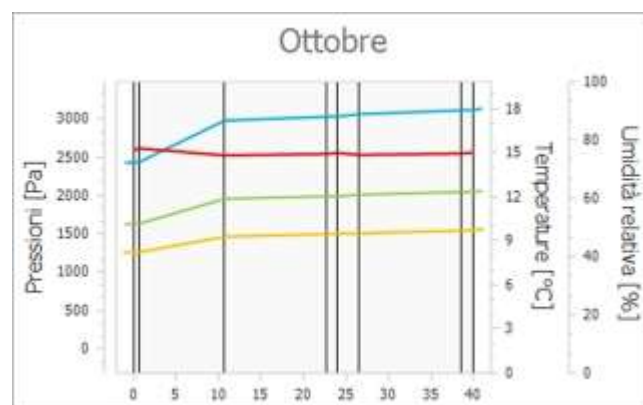
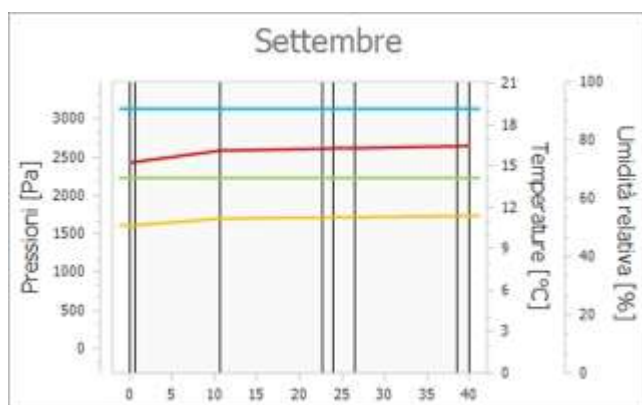
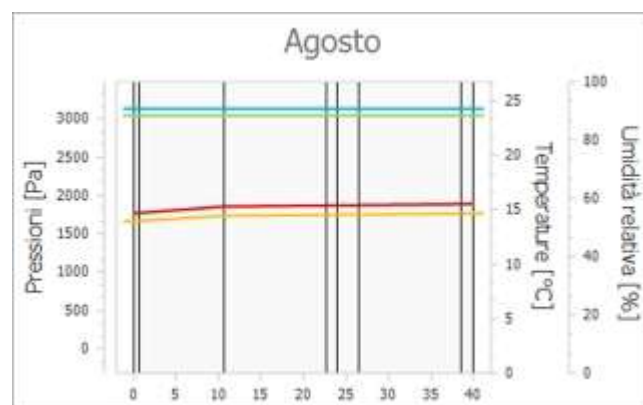
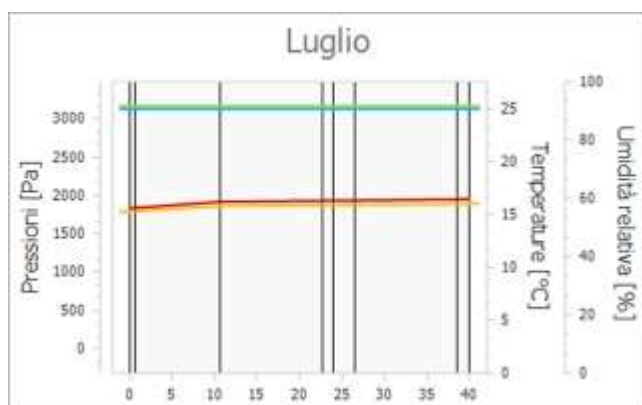
Di seguito, i diagrammi delle temperature, delle pressioni e delle umidità :

Diagrammi delle pressioni e delle temperature

Legenda

- Temperatura
- Pressione di vapore
- Pressione di saturazione
- Umidità





Componenti opachi orizzontali o inclinati

Tipologia:	<u>Pavimento Interno</u>	Confine:	<u>Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni (Btr,x: 0,8)</u>
Codice:	<u>008-p11</u>	Descrizione:	<u>Solaio su cantina</u>

Dettaglio componente

N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c [J/kgK]	μ [-]	R [m ² K/W]
	Resistenza superficiale interna						0,170
1	Piastrelle in ceramica	0,015	1,300	2300,00	840,00	200	0,012
2	Calcestruzzo in genere (1000 kg/m ³)	0,100	0,380	1000,00	1000,00	100	0,263
3	Polistirene XPS 034	0,080	0,034	33,00	1450,00	100	2,353
4	Materassino Calpestop 5mm	0,005	0,037	30,00	1400,00	12918	0,135
5	Soletta in laterizio	0,240	0,500	1450,00	840,00	7	0,480
6	Intonaco di calce e gesso (interno)	0,015	0,700	1400,00	840,00	11	0,021
	Resistenza superficiale esterna						0,170
	TOTALE	0,455					3,604

Legenda

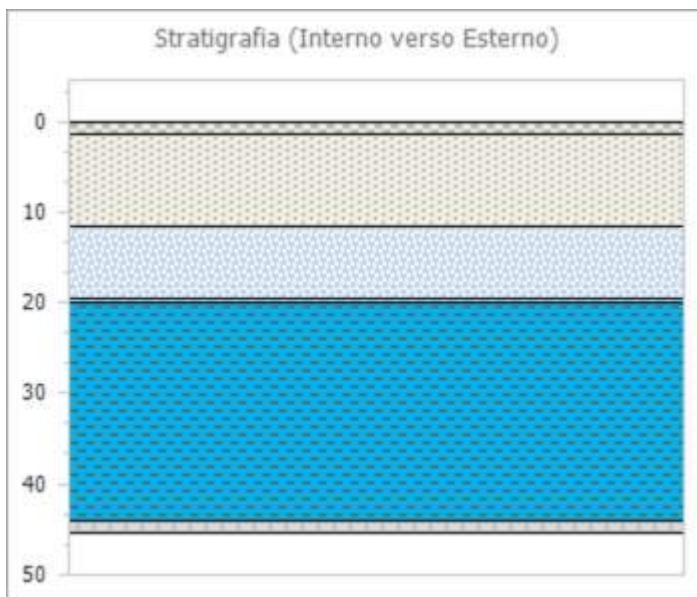
s Spessore dello strato
 ρ Massa volumica

λ Conducibilità termica del materiale
 μ Fattore di resistenza alla diffusione del vapore

c Calore specifico del materiale
R Resistenza termica degli strati

PARAMETRI TERMICI

Spessore	s	45,5	cm
Trasmittanza termica	U	0,277	W/m ² K
Resistenza termica	R	3,604	m ² K/W
Massa superficiale	M	506,29	Kg/m ²
Capacità termica	C	442,98	kJ/m ² K
Trasmittanza termica periodica	Y _{IE}	0,013	W/m ² K
Capacità termica aerica interna	k ₁	52,51	kJ/m ² K
Capacità termica aerica esterna	k ₂	47,32	kJ/m ² K
Fattore di attenuazione	f _d	0,047	-
Sfasamento	φ	16,82	h
Ammettenza termica interna	Y _{ii}	3,821	W/m ² K
Ammettenza termica esterna	Y _{ee}	3,442	W/m ² K
Massa superficiale (esclusi intonaci)	M _s	450,79	kg/m ²



Parametri di verifica

Metodo di calcolo	Classe di concentrazione del vapore all'interno
Classe di concentrazione:	Classe 3 - Alloggi senza ventilazione meccanica controllata
Umidità critica (φ_{cr}) muffa:	0,80 [-]
Umidità critica (φ_{cr}) condensa:	1,00 [-]

Condizioni a contorno

Mese	θ_e [°C]	φ_e [%]	$P_{vap,e}$ [Pa]	$P_{sat,e}$ [Pa]	θ_i [°C]	φ_i [%]	$P_{vap,i}$ [Pa]	$P_{sat,i}$ [Pa]
Gennaio	10,24	61,77	770	1247	20,00	52,07	1217	2337
Febbraio	9,84	57,80	702	1214	20,00	49,75	1163	2337
Marzo	11,68	61,56	845	1373	20,00	53,07	1240	2337
Aprile	14,56	76,06	1260	1657	20,00	66,46	1553	2337
Maggio	17,84	62,13	1269	2042	18,00	70,07	1445	2063
Giugno	21,04	68,34	1703	2492	21,04	72,35	1803	2492
Luglio	24,00	60,09	1792	2982	24,00	63,44	1892	2982
Agosto	23,44	57,79	1666	2883	23,44	61,25	1766	2883
Settembre	19,36	71,61	1608	2246	19,36	77,07	1731	2246
Ottobre	15,44	71,29	1250	1753	18,00	73,29	1512	2063
Novembre	13,36	72,42	1110	1533	20,00	61,86	1446	2337
Dicembre	10,16	65,92	818	1241	20,00	54,22	1267	2337

Legenda simboli

θ - Temperatura
 φ - Umidità relativa
 P - Pressione

Legenda pedici

i - Interna
 e - Esterna
 vap - Vapore
 sat - Saturazione

Legenda unità di misura

°C - Gradi centigradi
 % - Percentuale
 Pa - Pascal

Verifica Muffa

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$P_{sat}(\theta_{si})$	Pa	1521	1453	1550	1941	1807	2253	2365	2208	2164	1890	1807	1584
$\theta_{si,min}$	°C	13,24	12,55	13,54	17,04	15,91	19,41	20,19	19,08	18,76	16,61	15,91	13,87
$f_{R,si,min}$	[-]	0,308	0,266	0,223	0,456	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,384	0,377

Legenda

$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie
 $f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

Mese critico:

Aprile

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,456

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,953

Verifica muffa:

$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

Verificato

Verifica Condensa Superficiale

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$P_{sat}(\theta_{si})$	Pa	1217	1163	1240	1553	1445	1803	1892	1766	1731	1512	1446	1267
$\theta_{si,min}$	°C	9,87	9,19	10,16	13,56	12,47	15,87	16,63	15,55	15,24	13,15	12,47	10,48
$f_{R,si,min}$	[-]	-0,038	-0,064	-0,183	-0,183	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,134	0,032

Legenda

$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie
 $f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

Mese critico:

Dicembre

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,032

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,953

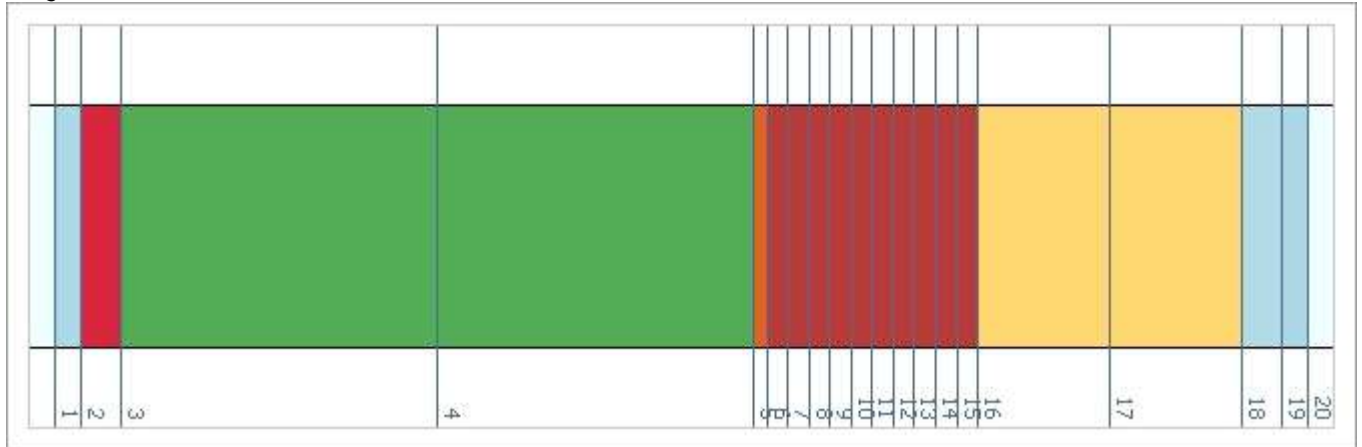
Verifica condensa superficiale:

$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

Verificato

Verifica Condensa Interstiziale

Al fine di effettuare la verifica della formazione di condensa interstiziale, così come indicato nella UNI 13788, si è proceduto a suddividere gli strati che compongono la struttura in interfacce intese come substrati dello stesso materiale affinché questi non superino una resistenza termica di $0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$. Le interfacce, così definite, ordinate dall'esterno verso l'interno, sono dettagliate in seguito:



Int.	Descrizione interfaccia	Spessore [cm]	Resistenza [$\text{m}^2\text{K/W}$]	Sd [m]
1	Aria esterna - Strato liminare esterno	-	-	-
2	Strato liminare esterno - Intonaco di calce e gesso (interno)	-	0,170	-
3	Intonaco di calce e gesso (interno) - Soletta in laterizio [0]	1,5	0,021	0,17
4	Soletta in laterizio [0] - Soletta in laterizio [1]	12,0	0,240	0,84
5	Soletta in laterizio [1] - Materassino Calpestop 5mm	12,0	0,240	0,84
6	Materassino Calpestop 5mm - Polistirene XPS 034 [0]	0,5	0,135	64,59
7	Polistirene XPS 034 [0] - Polistirene XPS 034 [1]	0,8	0,235	0,80
8	Polistirene XPS 034 [1] - Polistirene XPS 034 [2]	0,8	0,235	0,80
9	Polistirene XPS 034 [2] - Polistirene XPS 034 [3]	0,8	0,235	0,80
10	Polistirene XPS 034 [3] - Polistirene XPS 034 [4]	0,8	0,235	0,80
11	Polistirene XPS 034 [4] - Polistirene XPS 034 [5]	0,8	0,235	0,80
12	Polistirene XPS 034 [5] - Polistirene XPS 034 [6]	0,8	0,235	0,80
13	Polistirene XPS 034 [6] - Polistirene XPS 034 [7]	0,8	0,235	0,80
14	Polistirene XPS 034 [7] - Polistirene XPS 034 [8]	0,8	0,235	0,80
15	Polistirene XPS 034 [8] - Polistirene XPS 034 [9]	0,8	0,235	0,80
16	Polistirene XPS 034 [9] - Calcestruzzo in genere (1000 kg/m^3) [0]	0,8	0,235	0,80
17	Calcestruzzo in genere (1000 kg/m^3) [0] - Calcestruzzo in genere (1000 kg/m^3) [1]	5,0	0,132	5,00
18	Calcestruzzo in genere (1000 kg/m^3) [1] - Piastrelle in ceramica	5,0	0,132	5,00
19	Piastrelle in ceramica - Strato liminare interno	1,5	0,012	3,00
20	Strato liminare interno - Aria interna	-	0,170	-

Di seguito il dettaglio dei risultati di calcolo per ogni singola interfaccia sopra indicata:

Interf.		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	Pv	770	702	845	1260	1269	1703	1792	1666	1608	1250	1110	818
	Ps	1247	1214	1373	1657	2042	2492	2982	2883	2246	1753	1533	1241
	θ	10,24	9,84	11,68	14,56	17,84	21,04	24,00	23,44	19,36	15,44	13,36	10,16
	φ	61,77	57,80	61,56	76,06	62,13	68,34	60,09	57,79	71,61	71,29	72,42	65,92
2	Pv	770	702	845	1260	1269	1703	1792	1666	1608	1250	1110	818
	Ps	1286	1254	1409	1684	2043	2492	2982	2883	2246	1767	1564	1280
	θ	10,70	10,32	12,07	14,82	17,85	21,04	24,00	23,44	19,36	15,56	13,67	10,62
	φ	59,90	55,98	59,99	74,81	62,10	68,34	60,09	57,79	71,61	70,74	70,96	63,91
	Pv	771	703	846	1261	1269	1703	1792	1666	1608	1250	1111	819

3	Ps	1291	1259	1413	1688	2043	2492	2982	2883	2246	1769	1568	1285
	θ	10,76	10,38	12,12	14,85	17,85	21,04	24,00	23,44	19,36	15,58	13,71	10,68
	φ	59,74	55,82	59,84	74,68	62,11	68,34	60,10	57,79	71,62	70,70	70,82	63,73
4	Pv	776	707	849	1263	1271	1704	1793	1667	1610	1253	1114	823
	Ps	1348	1317	1466	1728	2045	2492	2982	2883	2246	1788	1614	1342
	θ	11,41	11,06	12,68	15,21	17,86	21,04	24,00	23,44	19,36	15,75	14,15	11,34
	φ	57,53	53,70	57,96	73,13	62,15	68,38	60,13	57,82	71,67	70,07	69,02	61,34
5	Pv	780	712	853	1266	1273	1705	1794	1668	1611	1255	1117	827
	Ps	1407	1377	1520	1768	2046	2492	2982	2883	2246	1808	1661	1401
	θ	12,06	11,73	13,23	15,57	17,87	21,04	24,00	23,44	19,36	15,92	14,60	11,99
	φ	55,42	51,67	56,15	71,60	62,20	68,42	60,16	57,86	71,72	69,45	67,26	59,04
6	Pv	1110	1052	1145	1483	1403	1779	1868	1742	1701	1449	1365	1159
	Ps	1441	1412	1551	1792	2047	2492	2982	2883	2246	1819	1688	1436
	θ	12,42	12,11	13,54	15,78	17,88	21,04	24,00	23,44	19,36	16,01	14,85	12,36
	φ	76,98	74,48	73,85	82,76	68,55	71,39	62,64	60,42	75,76	79,66	80,89	80,75
7	Pv	1114	1056	1149	1485	1405	1780	1869	1743	1703	1451	1368	1163
	Ps	1503	1475	1607	1833	2048	2492	2982	2883	2246	1838	1735	1497
	θ	13,06	12,78	14,09	16,13	17,89	21,04	24,00	23,44	19,36	16,18	15,28	13,00
	φ	74,10	71,59	71,52	81,05	68,58	71,42	62,67	60,45	75,81	78,95	78,84	77,69
8	Pv	1118	1060	1153	1488	1406	1781	1870	1744	1704	1454	1371	1167
	Ps	1567	1541	1664	1875	2049	2492	2982	2883	2246	1858	1784	1561
	θ	13,70	13,44	14,63	16,49	17,90	21,04	24,00	23,44	19,36	16,35	15,71	13,65
	φ	71,35	68,83	69,26	79,38	68,62	71,46	62,70	60,48	75,86	78,24	76,85	74,76
9	Pv	1122	1065	1156	1491	1408	1781	1871	1745	1705	1456	1374	1172
	Ps	1633	1608	1723	1917	2051	2492	2982	2883	2246	1878	1834	1628
	θ	14,34	14,10	15,17	16,84	17,91	21,04	24,00	23,44	19,36	16,51	16,15	14,29
	φ	68,71	66,18	67,09	77,75	68,65	71,50	62,73	60,52	75,91	77,54	74,92	71,96
10	Pv	1126	1069	1160	1493	1409	1782	1872	1746	1706	1458	1377	1176
	Ps	1701	1679	1784	1961	2052	2492	2982	2883	2246	1898	1886	1697
	θ	14,97	14,77	15,71	17,20	17,92	21,04	24,00	23,44	19,36	16,68	16,58	14,93
	φ	66,18	63,66	65,00	76,16	68,68	71,53	62,76	60,55	75,96	76,85	73,04	69,28
11	Pv	1130	1073	1163	1496	1411	1783	1873	1747	1707	1461	1380	1180
	Ps	1772	1752	1847	2006	2054	2492	2982	2883	2246	1918	1938	1768
	θ	15,61	15,43	16,26	17,55	17,93	21,04	24,00	23,44	19,36	16,85	17,01	15,57
	φ	63,76	61,24	62,98	74,60	68,72	71,57	62,79	60,58	76,01	76,16	71,22	66,71
12	Pv	1134	1077	1167	1499	1413	1784	1873	1748	1708	1463	1383	1184
	Ps	1846	1828	1912	2051	2055	2492	2982	2883	2246	1939	1992	1843
	θ	16,25	16,09	16,80	17,91	17,94	21,04	24,00	23,44	19,36	17,02	17,45	16,22
	φ	61,43	58,92	61,03	73,08	68,75	71,61	62,82	60,61	76,06	75,48	69,45	64,25
13	Pv	1138	1081	1171	1502	1414	1785	1874	1749	1709	1466	1387	1188
	Ps	1922	1907	1979	2097	2056	2492	2982	2883	2246	1959	2047	1919
	θ	16,88	16,76	17,34	18,26	17,95	21,04	24,00	23,44	19,36	17,18	17,88	16,86
	φ	59,21	56,71	59,15	71,60	68,78	71,64	62,85	60,64	76,11	74,81	67,72	61,89
14	Pv	1142	1086	1174	1504	1416	1786	1875	1749	1710	1468	1390	1192
	Ps	2002	1989	2048	2144	2058	2492	2982	2883	2246	1980	2104	1999
	θ	17,52	17,42	17,89	18,62	17,96	21,04	24,00	23,44	19,36	17,35	18,31	17,50
	φ	57,07	54,59	57,33	70,15	68,82	71,68	62,88	60,67	76,16	74,14	66,05	59,63
15	Pv	1146	1090	1178	1507	1418	1787	1876	1750	1712	1470	1393	1196
	Ps	2083	2074	2119	2193	2059	2492	2982	2883	2246	2001	2162	2082
	θ	18,16	18,08	18,43	18,97	17,97	21,04	24,00	23,44	19,36	17,52	18,75	18,14
	φ	55,02	52,56	55,58	68,73	68,85	71,72	62,92	60,71	76,21	73,48	64,42	57,47
16	Pv	1151	1094	1182	1510	1419	1788	1877	1751	1713	1473	1396	1200
	Ps	2168	2162	2193	2242	2060	2492	2982	2883	2246	2022	2221	2167
	θ	18,80	18,75	18,97	19,33	17,98	21,04	24,00	23,44	19,36	17,68	19,18	18,79
	φ	53,06	50,61	53,89	67,34	68,88	71,75	62,95	60,74	76,26	72,83	62,84	55,39

17	Pv	1176	1120	1204	1526	1429	1794	1883	1757	1720	1488	1415	1226
	Ps	2217	2212	2234	2269	2061	2492	2982	2883	2246	2034	2255	2216
	θ	19,15	19,12	19,28	19,53	17,99	21,04	24,00	23,44	19,36	17,78	19,42	19,15
	φ	53,04	50,64	53,89	67,26	69,35	71,98	63,14	60,94	76,57	73,14	62,75	55,32
18	Pv	1202	1147	1227	1543	1439	1799	1889	1763	1727	1503	1434	1252
	Ps	2267	2264	2277	2298	2062	2492	2982	2883	2246	2046	2289	2266
	θ	19,51	19,49	19,58	19,73	17,99	21,04	24,00	23,44	19,36	17,87	19,67	19,50
	φ	53,01	50,65	53,87	67,16	69,81	72,21	63,33	61,13	76,88	73,44	62,65	55,23
19	Pv	1217	1163	1240	1553	1445	1803	1892	1766	1731	1512	1446	1267
	Ps	2271	2269	2281	2300	2062	2492	2982	2883	2246	2047	2292	2271
	θ	19,54	19,52	19,61	19,74	17,99	21,04	24,00	23,44	19,36	17,88	19,69	19,54
	φ	53,58	51,25	54,38	67,53	70,11	72,35	63,44	61,25	77,07	73,84	63,07	55,80
20	Pv	1217	1163	1240	1553	1445	1803	1892	1766	1731	1512	1446	1267
	Ps	2337	2337	2337	2337	2063	2492	2982	2883	2246	2063	2337	2337
	θ	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	21,04	24,00	23,44	19,36	18,00	20,00	20,00
	φ	52,07	49,75	53,07	66,46	70,07	72,35	63,44	61,25	77,07	73,29	61,86	54,22

Legenda

Int. Numero interfaccia
P_v Pressione di vapore [Pa]
 φ Umidità relativa [%]

θ Temperatura [°C]
P_s Pressione di saturazione [Pa]

ESITO VERIFICA: **Verificato**

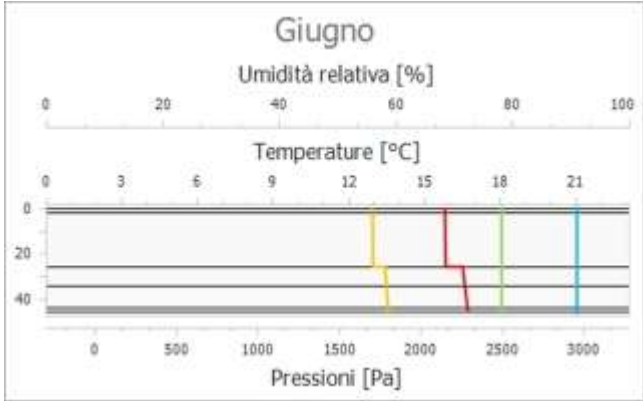
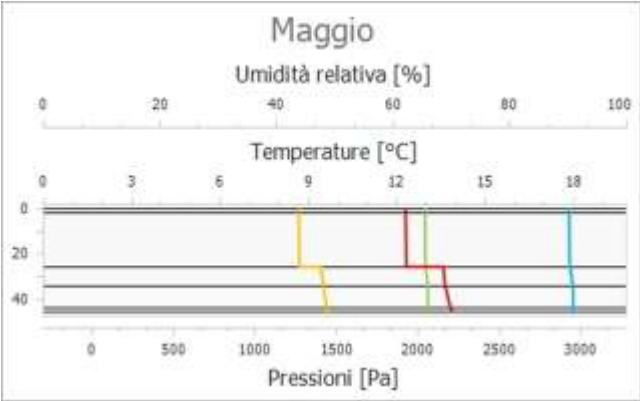
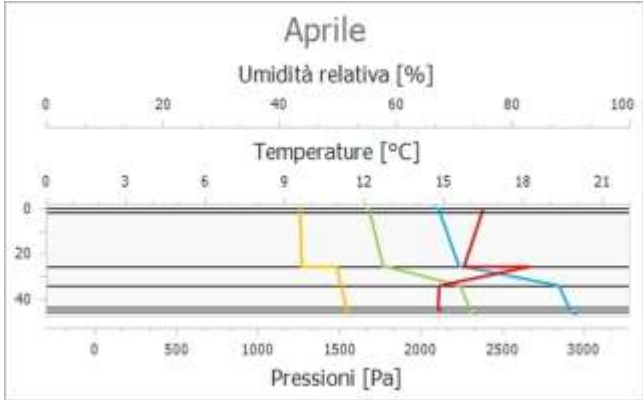
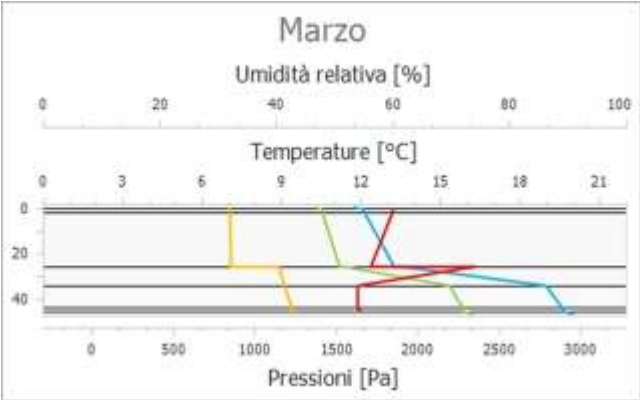
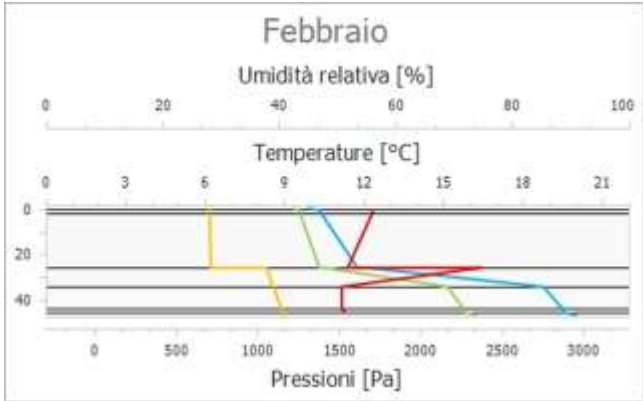
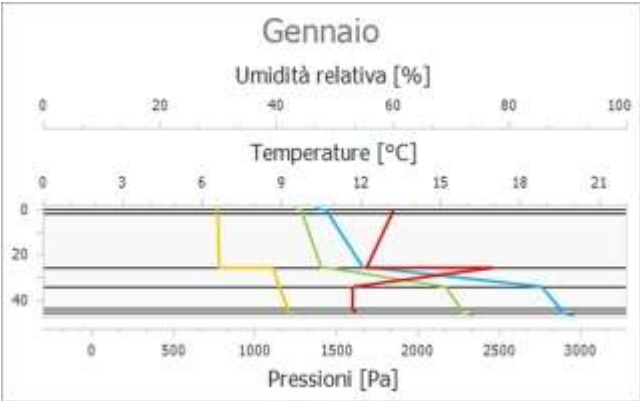
La struttura non presenta condensa interstiziale

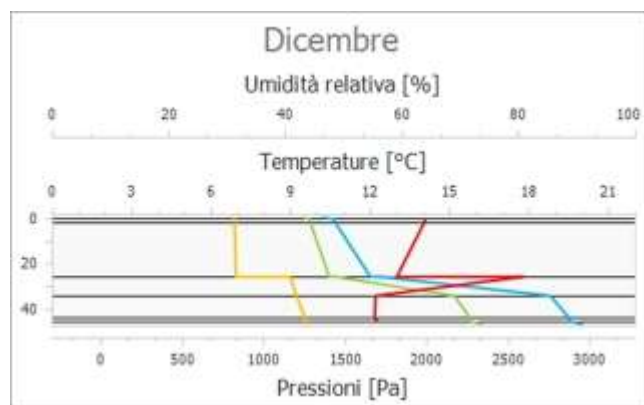
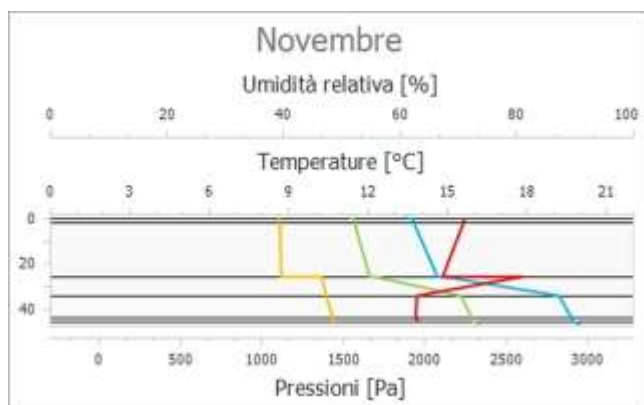
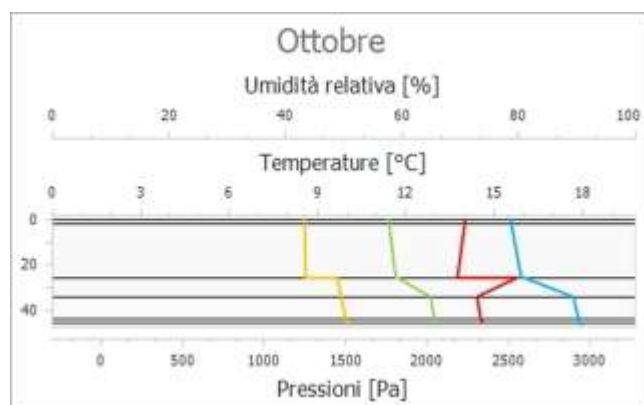
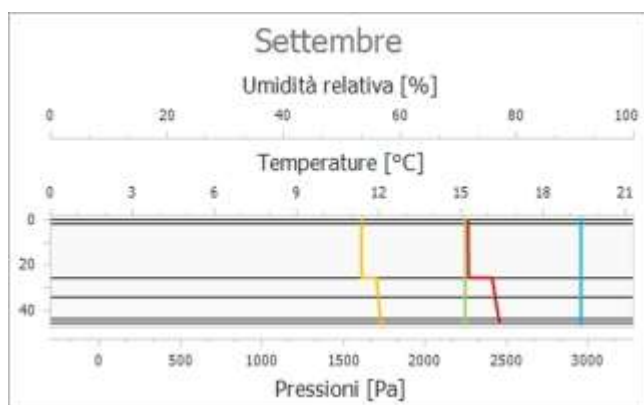
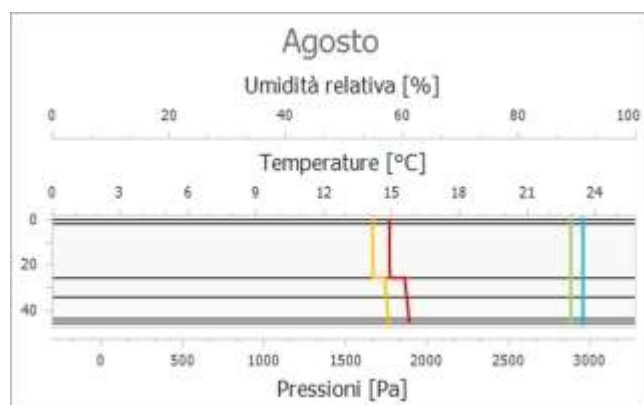
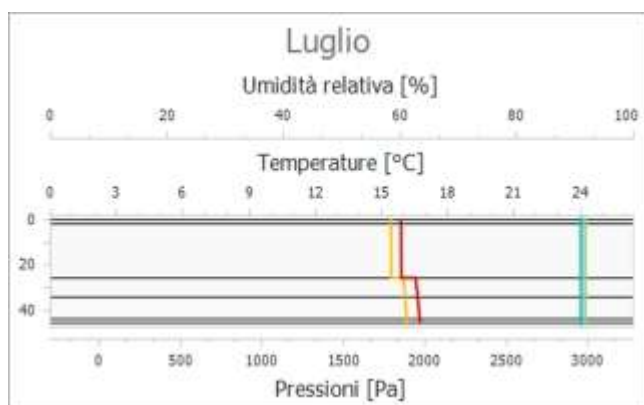
Di seguito, i diagrammi delle temperature, delle pressioni e delle umidità :

Diagrammi delle pressioni e delle temperature

Legenda

- Temperatura
- Pressione di vapore
- Pressione di saturazione
- Umidità





Tipologia: Solaio Esterno

Confine: Esterno

Codice: 002-011

Descrizione: Copertura a balcone

Dettaglio componente

N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c [J/kgK]	μ [-]	R [m ² K/W]
	Resistenza superficiale interna						0,100
1	Intonaco di calce e gesso (interno)	0,015	0,700	1400,00	840,00	11	0,021
2	Soletta in laterizio	0,200	0,500	1450,00	840,00	7	0,400
3	Membrana impermeabilizzante bituminosa	0,002	0,170	1200,00	1000,00	50000	0,012
4	Greydur	0,100	0,030	15,00	1340,00	30	3,333
5	Membrana impermeabile altamente traspirante 0.5mm	0,001	0,220	270,00	1700,00	40	0,002
6	Calcestruzzo	0,050	1,150	1800,00	1000,00	100	0,043
7	Piastrelle in ceramica	0,015	1,300	2300,00	840,00	200	0,012
	Resistenza superficiale esterna						0,040
	TOTALE	0,383					3,964

Legenda

s Spessore dello strato

ρ Massa volumica

λ Conducibilità termica del materiale

μ Fattore di resistenza alla diffusione del vapore

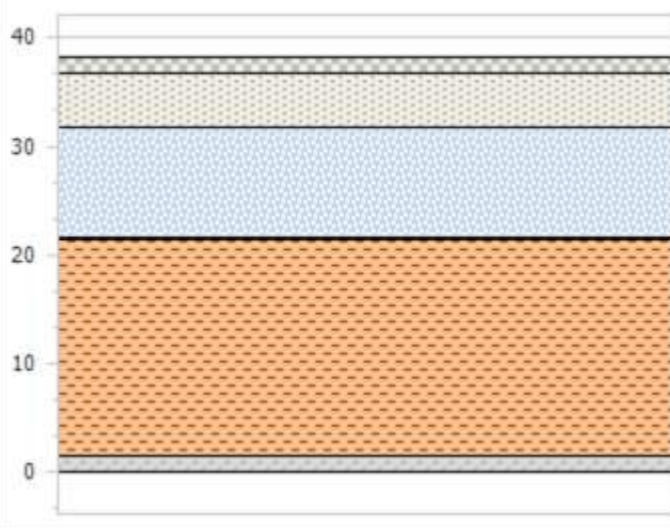
c Calore specifico del materiale

R Resistenza termica degli strati

PARAMETRI TERMICI

Spessore	s	38,25	cm
Trasmittanza termica	U	0,252	W/m ² K
Resistenza termica	R	3,964	m ² K/W
Massa superficiale	M	439,54	Kg/m ²
Capacità termica	C	384,86	kJ/m ² K
Trasmittanza termica periodica	Y _{IE}	0,043	W/m ² K
Capacità termica aerica interna	k ₁	61,96	kJ/m ² K
Capacità termica aerica esterna	k ₂	105,49	kJ/m ² K
Fattore di attenuazione	f _d	0,172	-
Sfasamento	φ	11,20	h
Ammettenza termica interna	Y _{ii}	4,464	W/m ² K
Ammettenza termica esterna	Y _{ee}	7,643	W/m ² K
Massa superficiale (esclusi intonaci)	M _s	384,04	kg/m ²

Stratigrafia (Esterno verso Interno)



Parametri di verifica

Metodo di calcolo	Classe di concentrazione del vapore all'interno
Classe di concentrazione:	Classe 3 - Alloggi senza ventilazione meccanica controllata
Umidità critica (φ_{cr}) muffa:	0,80 [-]
Umidità critica (φ_{cr}) condensa:	1,00 [-]

Condizioni a contorno

Mese	θ_e [°C]	φ_e [%]	$P_{vap,e}$ [Pa]	$P_{sat,e}$ [Pa]	θ_i [°C]	φ_i [%]	$P_{vap,i}$ [Pa]	$P_{sat,i}$ [Pa]
Gennaio	5,80	72,73	670	922	20,00	54,54	1274	2337
Febbraio	5,30	68,56	610	890	20,00	52,73	1232	2337
Marzo	7,60	70,61	737	1043	20,00	54,64	1277	2337
Aprile	11,20	82,96	1103	1330	20,00	64,85	1515	2337
Maggio	15,30	64,19	1115	1738	18,00	67,01	1382	2063
Giugno	19,30	67,16	1503	2238	19,30	72,74	1628	2238
Luglio	23,00	56,53	1587	2808	23,00	60,09	1687	2808
Agosto	22,30	54,80	1475	2691	22,30	58,52	1575	2691
Settembre	17,20	72,22	1416	1961	18,00	78,33	1616	2063
Ottobre	12,30	76,61	1095	1430	18,00	71,20	1469	2063
Novembre	9,70	80,64	970	1203	20,00	61,43	1436	2337
Dicembre	5,70	77,73	712	915	20,00	56,45	1319	2337

Legenda simboli

θ - Temperatura
 φ - Umidità relativa
 P - Pressione

Legenda pedici

i - Interna
 e - Esterna
 vap - Vapore
 sat - Saturazione

Legenda unità di misura

°C - Gradi centigradi
 % - Percentuale
 Pa - Pascal

Verifica Muffa

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$P_{sat}(\theta_{si})$	Pa	1593	1540	1596	1894	1728	2035	2109	1968	2020	1836	1795	1649
$\theta_{si,min}$	°C	13,96	13,44	13,98	16,65	15,21	17,78	18,35	17,26	17,67	16,16	15,80	14,49
$f_{R,si,min}$	[-]	0,574	0,554	0,515	0,619	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,593	0,615

Legenda

$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie
 $f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

Mese critico:

Aprile

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,619

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,975

Verifica muffa:

$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

Verificato

Verifica Condensa Superficiale

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$P_{sat}(\theta_{si})$	Pa	1274	1232	1277	1515	1382	1628	1687	1575	1616	1469	1436	1319
$\theta_{si,min}$	°C	10,56	10,06	10,59	13,19	11,79	14,29	14,84	13,78	14,17	12,71	12,36	11,08
$f_{R,si,min}$	[-]	0,336	0,324	0,241	0,226	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,258	0,376

Legenda

$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie
 $f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

Mese critico:

Dicembre

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,376

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,975

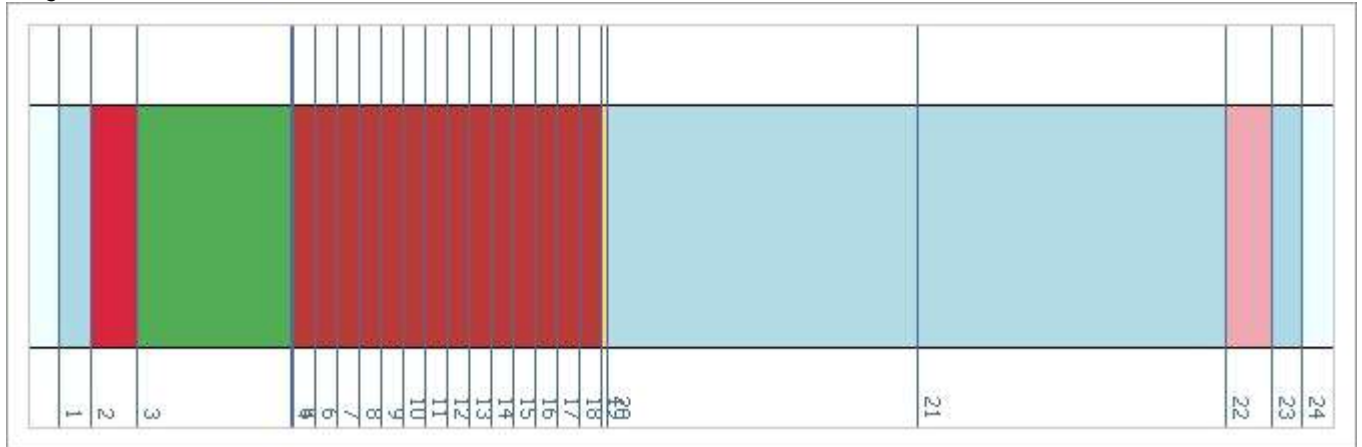
Verifica condensa superficiale:

$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

Verificato

Verifica Condensa Interstiziale

Al fine di effettuare la verifica della formazione di condensa interstiziale, così come indicato nella UNI 13788, si è proceduto a suddividere gli strati che compongono la struttura in interfacce intese come substrati dello stesso materiale affinché questi non superino una resistenza termica di $0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$. Le interfacce, così definite, ordinate dall'esterno verso l'interno, sono dettagliate in seguito:



Int.	Descrizione interfaccia	Spessore [cm]	Resistenza [$\text{m}^2\text{K/W}$]	Sd [m]
1	Aria esterna - Strato liminare esterno	-	-	-
2	Strato liminare esterno - Piastrelle in ceramica	-	0,040	-
3	Piastrelle in ceramica - Calcestruzzo	1,5	0,012	3,00
4	Calcestruzzo - Membrana impermeabile altamente traspirante 0.5mm	5,0	0,043	5,00
5	Membrana impermeabile altamente traspirante 0.5mm - Greydur [0]	0,1	0,002	0,02
6	Greydur [0] - Greydur [1]	0,7	0,238	0,21
7	Greydur [1] - Greydur [2]	0,7	0,238	0,21
8	Greydur [2] - Greydur [3]	0,7	0,238	0,21
9	Greydur [3] - Greydur [4]	0,7	0,238	0,21
10	Greydur [4] - Greydur [5]	0,7	0,238	0,21
11	Greydur [5] - Greydur [6]	0,7	0,238	0,21
12	Greydur [6] - Greydur [7]	0,7	0,238	0,21
13	Greydur [7] - Greydur [8]	0,7	0,238	0,21
14	Greydur [8] - Greydur [9]	0,7	0,238	0,21
15	Greydur [9] - Greydur [10]	0,7	0,238	0,21
16	Greydur [10] - Greydur [11]	0,7	0,238	0,21
17	Greydur [11] - Greydur [12]	0,7	0,238	0,21
18	Greydur [12] - Greydur [13]	0,7	0,238	0,21
19	Greydur [13] - Membrana impermeabilizzante bituminosa	0,7	0,238	0,21
20	Membrana impermeabilizzante bituminosa - Soletta in laterizio [0]	0,2	0,012	100,00
21	Soletta in laterizio [0] - Soletta in laterizio [1]	10,0	0,200	0,70
22	Soletta in laterizio [1] - Intonaco di calce e gesso (interno)	10,0	0,200	0,70
23	Intonaco di calce e gesso (interno) - Strato liminare interno	1,5	0,021	0,17
24	Strato liminare interno - Aria interna	-	0,100	-

Di seguito il dettaglio dei risultati di calcolo per ogni singola interfaccia sopra indicata:

Interf.		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	Pv	670	610	737	1103	1115	1503	1587	1475	1416	1095	970	712
	Ps	922	890	1043	1330	1738	2238	2808	2691	1961	1430	1203	915
	θ	5,80	5,30	7,60	11,20	15,30	19,30	23,00	22,30	17,20	12,30	9,70	5,70
	φ	72,73	68,56	70,61	82,96	64,19	67,16	56,53	54,80	72,22	76,61	80,64	77,73
2	Pv	670	610	737	1103	1115	1503	1587	1475	1416	1095	970	712
	Ps	931	900	1052	1337	1741	2238	2808	2691	1962	1435	1211	925

	θ	5,94	5,45	7,73	11,29	15,33	19,30	23,00	22,30	17,21	12,36	9,80	5,84
	φ	72,01	67,86	70,01	82,47	64,08	67,16	56,53	54,80	72,18	76,32	80,08	76,96
3	Pv	686	627	751	1114	1122	1506	1590	1477	1422	1105	982	728
	Ps	934	902	1055	1340	1742	2238	2808	2691	1963	1437	1214	927
	θ	5,98	5,49	7,76	11,31	15,34	19,30	23,00	22,30	17,21	12,37	9,83	5,89
	φ	73,53	69,49	71,20	83,15	64,45	67,31	56,62	54,90	72,44	76,93	80,94	78,48
4	Pv	713	655	775	1132	1134	1512	1594	1482	1431	1122	1003	755
	Ps	944	912	1065	1348	1745	2238	2808	2691	1964	1443	1223	937
	θ	6,14	5,65	7,90	11,41	15,36	19,30	23,00	22,30	17,22	12,44	9,95	6,04
	φ	75,58	71,74	72,80	83,98	65,01	67,56	56,78	55,06	72,85	77,76	82,02	80,51
5	Pv	713	655	775	1132	1134	1512	1594	1482	1431	1122	1003	755
	Ps	944	913	1065	1349	1745	2238	2808	2691	1964	1443	1223	938
	θ	6,15	5,66	7,90	11,42	15,37	19,30	23,00	22,30	17,22	12,44	9,95	6,05
	φ	75,55	71,71	72,77	83,96	65,01	67,56	56,78	55,06	72,85	77,75	81,99	80,48
6	Pv	715	656	776	1133	1135	1512	1595	1482	1431	1123	1004	756
	Ps	1001	970	1121	1397	1763	2238	2808	2691	1970	1476	1275	995
	θ	7,00	6,54	8,65	11,94	15,53	19,30	23,00	22,30	17,27	12,78	10,57	6,91
	φ	71,36	67,59	69,27	81,13	64,36	67,57	56,79	55,07	72,65	76,07	78,74	75,97
7	Pv	716	657	777	1134	1135	1512	1595	1482	1431	1123	1005	757
	Ps	1062	1031	1178	1446	1782	2238	2808	2691	1976	1509	1329	1055
	θ	7,85	7,43	9,39	12,47	15,69	19,30	23,00	22,30	17,32	13,12	11,19	7,77
	φ	67,42	63,73	65,96	78,41	63,73	67,58	56,80	55,08	72,45	74,43	75,63	71,74
8	Pv	717	658	778	1135	1136	1512	1595	1482	1432	1124	1006	758
	Ps	1125	1095	1239	1497	1800	2238	2808	2691	1982	1543	1384	1119
	θ	8,71	8,31	10,14	13,00	15,85	19,30	23,00	22,30	17,36	13,47	11,81	8,63
	φ	63,72	60,11	62,83	75,79	63,10	67,59	56,80	55,09	72,25	72,84	72,66	67,77
9	Pv	718	659	779	1136	1136	1513	1595	1483	1432	1125	1007	759
	Ps	1192	1162	1302	1550	1819	2238	2808	2691	1988	1578	1442	1186
	θ	9,56	9,19	10,88	13,53	16,01	19,30	23,00	22,30	17,41	13,81	12,43	9,49
	φ	60,26	56,72	59,86	73,27	62,47	67,60	56,81	55,09	72,05	71,28	69,82	64,05
10	Pv	719	661	780	1136	1137	1513	1595	1483	1433	1126	1008	761
	Ps	1262	1234	1368	1604	1838	2238	2808	2691	1994	1614	1501	1256
	θ	10,41	10,08	11,63	14,06	16,18	19,30	23,00	22,30	17,46	14,15	13,05	10,35
	φ	57,00	53,55	57,05	70,85	61,86	67,61	56,82	55,10	71,85	69,75	67,11	60,56
11	Pv	720	662	781	1137	1137	1513	1596	1483	1433	1126	1008	762
	Ps	1335	1308	1437	1660	1857	2238	2808	2691	2000	1650	1563	1330
	θ	11,27	10,96	12,37	14,59	16,34	19,30	23,00	22,30	17,51	14,49	13,66	11,20
	φ	53,94	50,58	54,39	68,51	61,25	67,62	56,82	55,11	71,65	68,27	64,51	57,28
12	Pv	721	663	782	1138	1138	1513	1596	1483	1433	1127	1009	763
	Ps	1413	1387	1509	1717	1876	2238	2808	2691	2006	1687	1627	1408
	θ	12,12	11,84	13,12	15,12	16,50	19,30	23,00	22,30	17,56	14,84	14,28	12,06
	φ	51,07	47,79	51,86	66,26	60,65	67,63	56,83	55,11	71,45	66,82	62,02	54,20
13	Pv	723	664	783	1139	1138	1514	1596	1483	1434	1128	1010	764
	Ps	1494	1470	1584	1776	1896	2238	2808	2691	2012	1724	1694	1489
	θ	12,97	12,72	13,86	15,64	16,66	19,30	23,00	22,30	17,60	15,18	14,90	12,92
	φ	48,36	45,17	49,47	64,10	60,05	67,64	56,84	55,12	71,26	65,40	59,65	51,30
14	Pv	724	665	784	1139	1139	1514	1596	1484	1434	1128	1011	765
	Ps	1580	1558	1662	1837	1915	2238	2808	2691	2018	1762	1762	1575
	θ	13,83	13,61	14,61	16,17	16,83	19,30	23,00	22,30	17,65	15,52	15,52	13,78
	φ	45,82	42,72	47,20	62,01	59,46	67,65	56,84	55,13	71,06	64,02	57,37	48,58
15	Pv	725	667	785	1140	1139	1514	1596	1484	1434	1129	1012	766
	Ps	1669	1649	1743	1900	1935	2238	2808	2691	2024	1802	1834	1665
	θ	14,68	14,49	15,35	16,70	16,99	19,30	23,00	22,30	17,70	15,86	16,14	14,64
	φ	43,42	40,41	45,05	60,00	58,88	67,66	56,85	55,14	70,86	62,67	55,19	46,02
	Pv	726	668	786	1141	1140	1514	1596	1484	1435	1130	1013	768
	Ps	1764	1746	1829	1965	1955	2238	2808	2691	2030	1841	1907	1760

16	θ	15,53	15,37	16,10	17,23	17,15	19,30	23,00	22,30	17,75	16,21	16,76	15,50
	φ	41,17	38,25	43,01	58,06	58,31	67,67	56,86	55,14	70,67	61,36	53,11	43,61
17	P _v	727	669	788	1142	1140	1515	1597	1484	1435	1130	1014	769
	P _s	1862	1847	1917	2032	1975	2238	2808	2691	2037	1882	1983	1859
	θ	16,38	16,26	16,84	17,76	17,31	19,30	23,00	22,30	17,80	16,55	17,38	16,36
	φ	39,05	36,21	41,07	56,20	57,74	67,68	56,87	55,15	70,47	60,07	51,11	41,34
18	P _v	728	670	789	1143	1141	1515	1597	1484	1436	1131	1015	770
	P _s	1966	1954	2010	2100	1996	2238	2808	2691	2043	1923	2062	1963
	θ	17,24	17,14	17,59	18,29	17,47	19,30	23,00	22,30	17,84	16,89	18,00	17,22
	φ	37,05	34,29	39,23	54,40	57,17	67,70	56,87	55,16	70,28	58,81	49,20	39,21
19	P _v	730	671	790	1143	1141	1515	1597	1485	1436	1132	1016	771
	P _s	2075	2066	2106	2171	2016	2238	2808	2691	2049	1965	2144	2073
	θ	18,09	18,02	18,33	18,82	17,64	19,30	23,00	22,30	17,89	17,23	18,61	18,08
	φ	35,17	32,49	37,49	52,66	56,62	67,71	56,88	55,16	70,09	57,59	47,37	37,20
20	P _v	1266	1224	1269	1510	1379	1626	1686	1573	1613	1464	1429	1311
	P _s	2080	2071	2111	2175	2017	2238	2808	2691	2049	1968	2148	2078
	θ	18,13	18,07	18,37	18,84	17,64	19,30	23,00	22,30	17,89	17,25	18,65	18,12
	φ	60,87	59,07	60,13	69,42	68,34	72,66	60,04	58,46	78,72	74,38	66,53	63,07
21	P _v	1270	1227	1273	1512	1380	1627	1686	1574	1614	1466	1432	1315
	P _s	2175	2170	2195	2236	2035	2238	2808	2691	2054	2004	2219	2174
	θ	18,85	18,81	18,99	19,29	17,78	19,30	23,00	22,30	17,94	17,54	19,16	18,84
	φ	58,37	56,57	57,97	67,64	67,83	72,70	60,06	58,49	78,58	73,16	64,54	60,45
22	P _v	1274	1231	1276	1515	1382	1627	1687	1575	1616	1468	1435	1318
	P _s	2275	2273	2283	2298	2052	2238	2808	2691	2060	2040	2292	2274
	θ	19,56	19,55	19,62	19,73	17,92	19,30	23,00	22,30	17,98	17,83	19,68	19,56
	φ	55,99	54,18	55,91	65,91	67,34	72,73	60,09	58,51	78,44	71,96	62,62	57,96
23	P _v	1274	1232	1277	1515	1382	1628	1687	1575	1616	1469	1436	1319
	P _s	2286	2284	2292	2305	2054	2238	2808	2691	2060	2044	2300	2285
	θ	19,64	19,63	19,69	19,78	17,93	19,30	23,00	22,30	17,98	17,86	19,74	19,64
	φ	55,76	53,95	55,71	65,74	67,29	72,74	60,09	58,52	78,43	71,85	62,43	57,73
24	P _v	1274	1232	1277	1515	1382	1628	1687	1575	1616	1469	1436	1319
	P _s	2337	2337	2337	2337	2063	2238	2808	2691	2063	2063	2337	2337
	θ	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	19,30	23,00	22,30	18,00	18,00	20,00	20,00
	φ	54,54	52,73	54,64	64,85	67,01	72,74	60,09	58,52	78,33	71,20	61,43	56,45

Legenda

Int. Numero interfaccia
P_v Pressione di vapore [Pa]
 φ Umidità relativa [%]

θ Temperatura [°C]
P_s Pressione di saturazione [Pa]

ESITO VERIFICA: **Verificato**

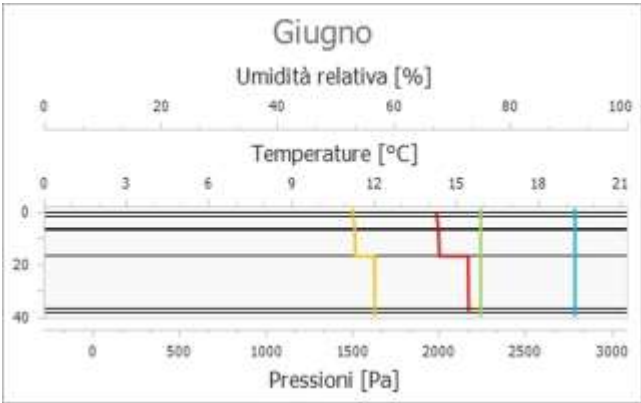
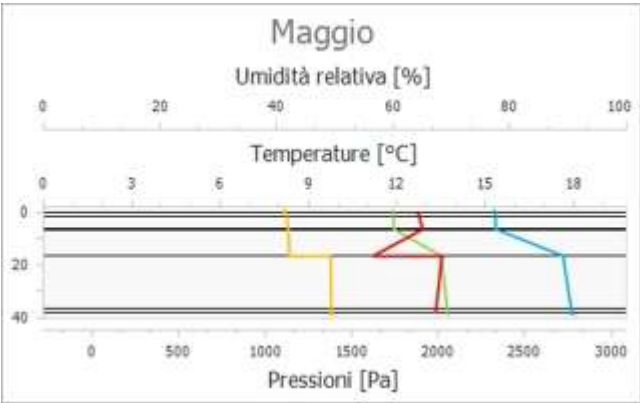
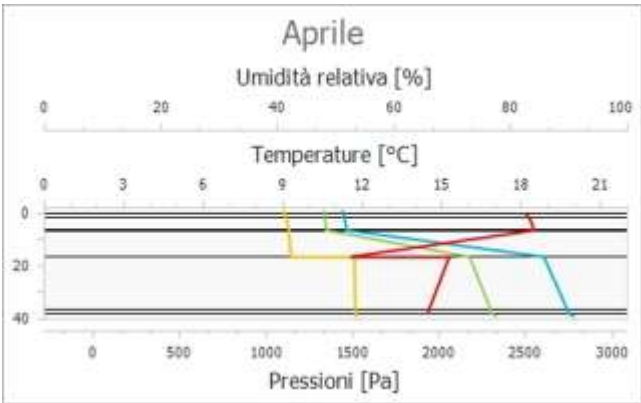
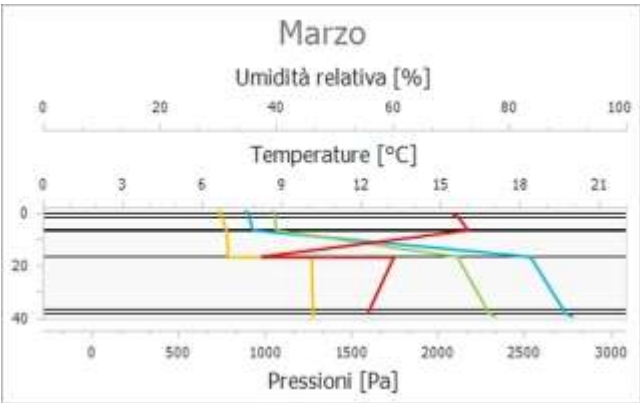
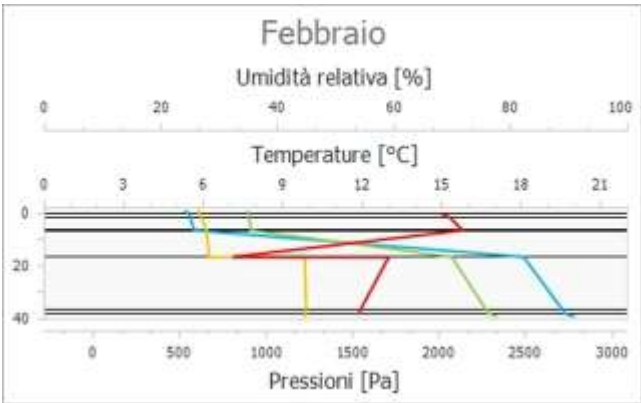
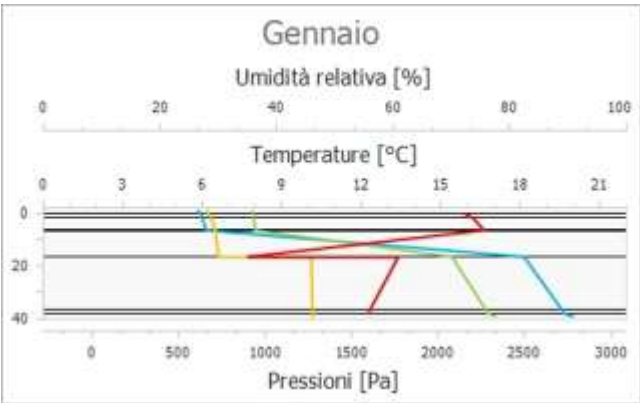
La struttura non presenta condensa interstiziale

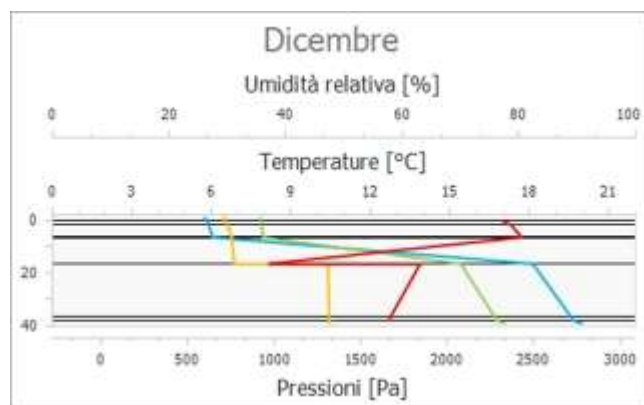
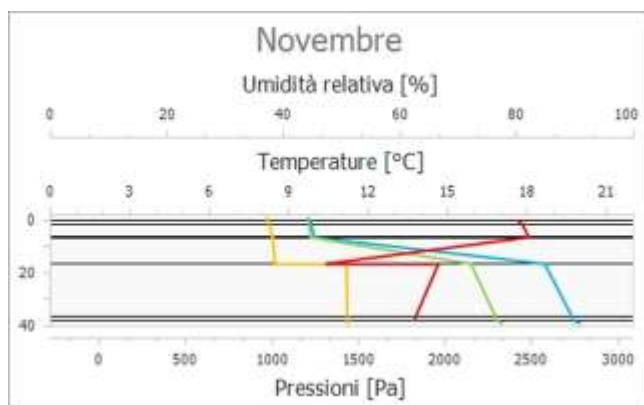
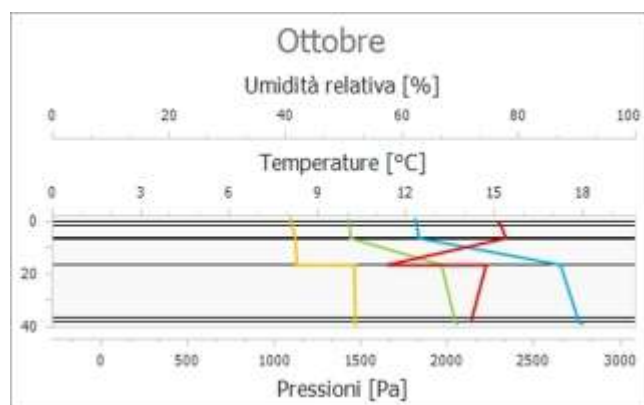
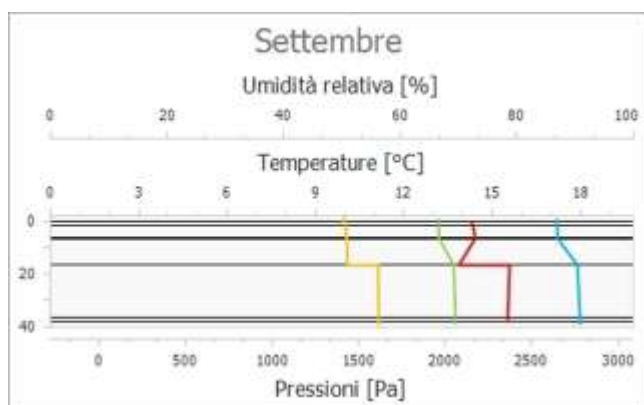
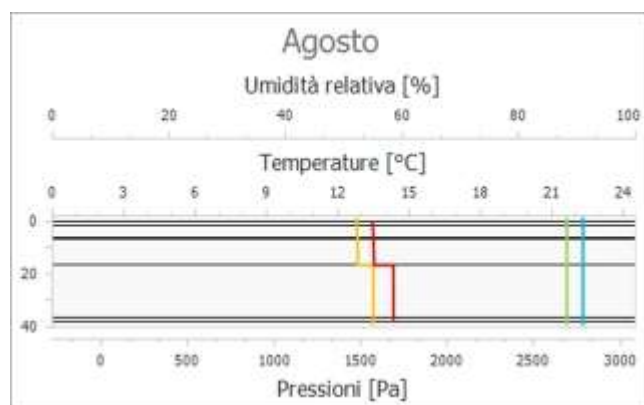
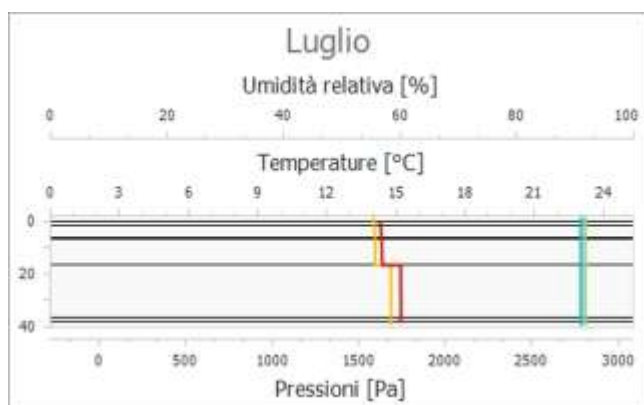
Di seguito, i diagrammi delle temperature, delle pressioni e delle umidità :

Diagrammi delle pressioni e delle temperature

Legenda

- Temperatura
- Pressione di vapore
- Pressione di saturazione
- Umidità





Tipologia: Pavimento Esterno

Confine: Esterno

Codice: 008-p112

Descrizione: Solaio esterno su portico

Dettaglio componente

N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c [J/kgK]	μ [-]	R [m ² K/W]
	Resistenza superficiale interna						0,170
1	Piastrelle in ceramica	0,015	1,300	2300,00	840,00	200	0,012
2	Calcestruzzo in genere (1000 kg/m ³)	0,100	0,380	1000,00	1000,00	100	0,263
3	Soletta in laterizio	0,240	0,500	1450,00	840,00	7	0,480
4	Polistirene XPS 034	0,100	0,034	33,00	1450,00	100	2,941
5	Intonaco plastico	0,007	0,400	1400,00	840,00	150	0,018
	Resistenza superficiale esterna						0,040
	TOTALE	0,462					3,923

Legenda

s Spessore dello strato
 ρ Massa volumica

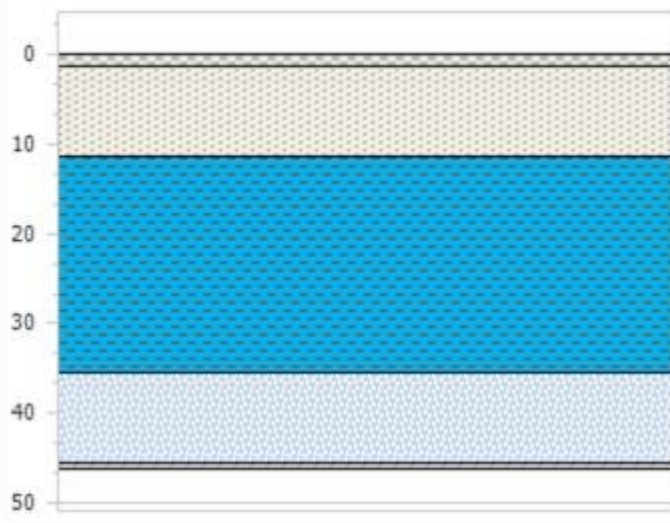
λ Conducibilità termica del materiale
 μ Fattore di resistenza alla diffusione del vapore

c Calore specifico del materiale
R Resistenza termica degli strati

PARAMETRI TERMICI

Spessore	s	46,2	cm
Trasmittanza termica	U	0,255	W/m ² K
Resistenza termica	R	3,923	m ² K/W
Massa superficiale	M	495,60	Kg/m ²
Capacità termica	C	434,32	kJ/m ² K
Trasmittanza termica periodica	Y _{IE}	0,011	W/m ² K
Capacità termica aerica interna	k ₁	47,73	kJ/m ² K
Capacità termica aerica esterna	k ₂	10,80	kJ/m ² K
Fattore di attenuazione	f _d	0,043	-
Sfasamento	φ	15,21	h
Ammettenza termica interna	Y _{ii}	3,468	W/m ² K
Ammettenza termica esterna	Y _{ee}	0,789	W/m ² K
Massa superficiale (esclusi intonaci)	M _s	451,30	kg/m ²

Stratigrafia (Interno verso Esterno)



Parametri di verifica

Metodo di calcolo	Classe di concentrazione del vapore all'interno
Classe di concentrazione:	Classe 3 - Alloggi senza ventilazione meccanica controllata
Umidità critica (φ_{cr}) muffa:	0,80 [-]
Umidità critica (φ_{cr}) condensa:	1,00 [-]

Condizioni a contorno

Mese	θ_e [°C]	φ_e [%]	$P_{vap,e}$ [Pa]	$P_{sat,e}$ [Pa]	θ_i [°C]	φ_i [%]	$P_{vap,i}$ [Pa]	$P_{sat,i}$ [Pa]
Gennaio	7,80	72,84	770	1058	20,00	55,78	1304	2337
Febbraio	7,30	68,67	702	1022	20,00	53,60	1253	2337
Marzo	9,60	70,72	845	1195	20,00	56,23	1314	2337
Aprile	13,20	83,08	1260	1517	20,00	68,53	1601	2337
Maggio	17,30	64,28	1269	1974	18,00	71,00	1465	2063
Giugno	21,30	67,26	1703	2532	21,30	71,20	1803	2532
Luglio	25,00	56,60	1792	3166	25,00	59,76	1892	3166
Agosto	24,30	54,88	1666	3036	24,30	58,17	1766	3036
Settembre	19,20	72,32	1608	2224	19,20	78,10	1737	2224
Ottobre	14,30	76,72	1250	1629	18,00	75,25	1552	2063
Novembre	11,70	80,76	1110	1374	20,00	64,38	1505	2337
Dicembre	7,70	77,85	818	1050	20,00	57,96	1354	2337

Legenda simboli

θ - Temperatura
 φ - Umidità relativa
 P - Pressione

Legenda pedici

i - Interna
 e - Esterna
 vap - Vapore
 sat - Saturazione

Legenda unità di misura

°C - Gradi centigradi
 % - Percentuale
 Pa - Pascal

Verifica Muffa

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$P_{sat}(\theta_{si})$	Pa	1629	1566	1643	2002	1831	2253	2365	2208	2171	1940	1881	1693
$\theta_{si,min}$	°C	14,30	13,69	14,43	17,52	16,12	19,41	20,19	19,08	18,81	17,03	16,54	14,90
$f_{R,si,min}$	[-]	0,533	0,503	0,464	0,636	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,583	0,585

Legenda

$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie
 $f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

Mese critico:

Aprile

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,636

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,957

Verifica muffa:

$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

Verificato

Verifica Condensa Superficiale

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$P_{sat}(\theta_{si})$	Pa	1304	1253	1314	1601	1465	1803	1892	1766	1737	1552	1505	1354
$\theta_{si,min}$	°C	10,90	10,31	11,02	14,04	12,67	15,87	16,63	15,55	15,29	13,56	13,08	11,48
$f_{R,si,min}$	[-]	0,254	0,237	0,137	0,123	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,166	0,307

Legenda

$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie
 $f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

Mese critico:

Dicembre

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,307

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,957

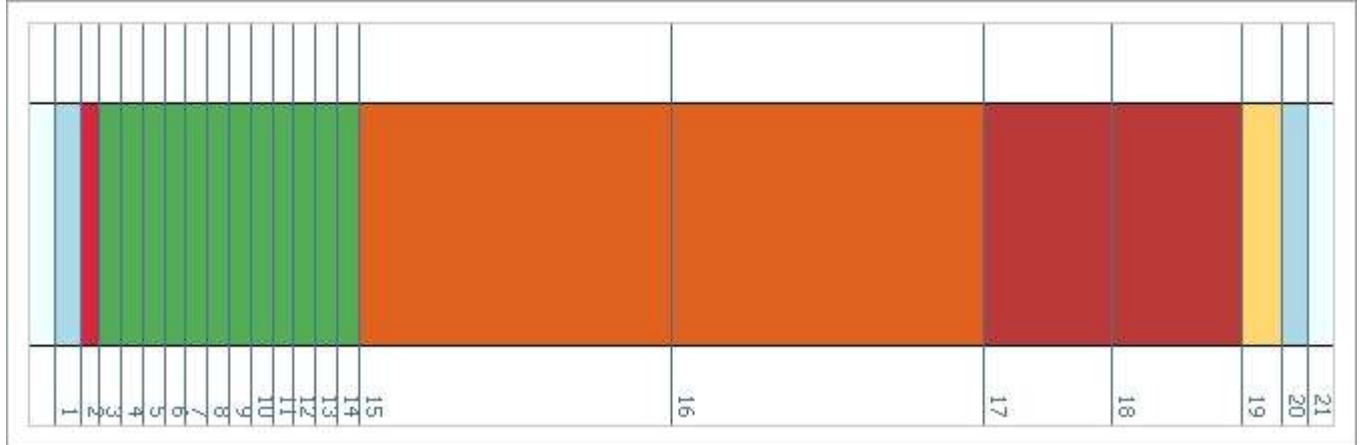
Verifica condensa superficiale:

$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

Verificato

Verifica Condensa Interstiziale

Al fine di effettuare la verifica della formazione di condensa interstiziale, così come indicato nella UNI 13788, si è proceduto a suddividere gli strati che compongono la struttura in interfacce intese come substrati dello stesso materiale affinché questi non superino una resistenza termica di $0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$. Le interfacce, così definite, ordinate dall'esterno verso l'interno, sono dettagliate in seguito:



Int.	Descrizione interfaccia	Spessore [cm]	Resistenza [$\text{m}^2\text{K/W}$]	Sd [m]
1	Aria esterna - Strato liminare esterno	-	-	-
2	Strato liminare esterno - Intonaco plastico	-	0,040	-
3	Intonaco plastico - Polistirene XPS 034 [0]	0,7	0,018	1,05
4	Polistirene XPS 034 [0] - Polistirene XPS 034 [1]	0,8	0,245	0,83
5	Polistirene XPS 034 [1] - Polistirene XPS 034 [2]	0,8	0,245	0,83
6	Polistirene XPS 034 [2] - Polistirene XPS 034 [3]	0,8	0,245	0,83
7	Polistirene XPS 034 [3] - Polistirene XPS 034 [4]	0,8	0,245	0,83
8	Polistirene XPS 034 [4] - Polistirene XPS 034 [5]	0,8	0,245	0,83
9	Polistirene XPS 034 [5] - Polistirene XPS 034 [6]	0,8	0,245	0,83
10	Polistirene XPS 034 [6] - Polistirene XPS 034 [7]	0,8	0,245	0,83
11	Polistirene XPS 034 [7] - Polistirene XPS 034 [8]	0,8	0,245	0,83
12	Polistirene XPS 034 [8] - Polistirene XPS 034 [9]	0,8	0,245	0,83
13	Polistirene XPS 034 [9] - Polistirene XPS 034 [10]	0,8	0,245	0,83
14	Polistirene XPS 034 [10] - Polistirene XPS 034 [11]	0,8	0,245	0,83
15	Polistirene XPS 034 [11] - Soletta in laterizio [0]	0,8	0,245	0,83
16	Soletta in laterizio [0] - Soletta in laterizio [1]	12,0	0,240	0,84
17	Soletta in laterizio [1] - Calcestruzzo in genere (1000 kg/m^3) [0]	12,0	0,240	0,84
18	Calcestruzzo in genere (1000 kg/m^3) [0] - Calcestruzzo in genere (1000 kg/m^3) [1]	5,0	0,132	5,00
19	Calcestruzzo in genere (1000 kg/m^3) [1] - Piastrelle in ceramica	5,0	0,132	5,00
20	Piastrelle in ceramica - Strato liminare interno	1,5	0,012	3,00
21	Strato liminare interno - Aria interna	-	0,170	-

Di seguito il dettaglio dei risultati di calcolo per ogni singola interfaccia sopra indicata:

Interf.		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	Pv	770	702	845	1260	1269	1703	1792	1666	1608	1250	1110	818
	Ps	1058	1022	1195	1517	1974	2532	3166	3036	2224	1629	1374	1050
	θ	7,80	7,30	9,60	13,20	17,30	21,30	25,00	24,30	19,20	14,30	11,70	7,70
	φ	72,84	68,67	70,72	83,08	64,28	67,26	56,60	54,88	72,32	76,72	80,76	77,85
2	Pv	770	702	845	1260	1269	1703	1792	1666	1608	1250	1110	818
	Ps	1067	1031	1203	1524	1975	2532	3166	3036	2224	1633	1382	1060
	θ	7,92	7,43	9,71	13,27	17,31	21,30	25,00	24,30	19,20	14,34	11,78	7,83
	φ	72,22	68,06	70,22	82,71	64,25	67,26	56,60	54,88	72,32	76,53	80,31	77,19

3	Pv	792	724	864	1274	1277	1707	1796	1670	1613	1262	1126	840
	Ps	1071	1035	1207	1527	1975	2532	3166	3036	2224	1635	1385	1063
	θ	7,98	7,49	9,75	13,30	17,31	21,30	25,00	24,30	19,20	14,35	11,82	7,88
	φ	73,99	69,97	71,58	83,45	64,65	67,42	56,73	55,01	72,56	77,21	81,28	78,96
4	Pv	809	742	879	1285	1283	1710	1799	1673	1618	1272	1139	857
	Ps	1128	1093	1261	1569	1981	2532	3166	3036	2224	1659	1434	1121
	θ	8,74	8,28	10,40	13,72	17,35	21,30	25,00	24,30	19,20	14,59	12,34	8,65
	φ	71,79	67,92	69,74	81,88	64,79	67,54	56,83	55,12	72,74	76,65	79,44	76,49
5	Pv	827	760	894	1296	1289	1713	1803	1677	1622	1282	1152	874
	Ps	1187	1153	1317	1613	1986	2532	3166	3036	2224	1684	1483	1180
	θ	9,50	9,07	11,05	14,15	17,40	21,30	25,00	24,30	19,20	14,82	12,86	9,42
	φ	69,64	65,91	67,94	80,34	64,93	67,67	56,94	55,22	72,93	76,10	77,65	74,10
6	Pv	844	778	910	1307	1296	1717	1806	1680	1626	1292	1164	892
	Ps	1249	1216	1374	1658	1991	2532	3166	3036	2224	1710	1534	1243
	θ	10,27	9,87	11,70	14,57	17,44	21,30	25,00	24,30	19,20	15,05	13,38	10,19
	φ	67,56	63,95	66,18	78,83	65,07	67,80	57,04	55,33	73,12	75,55	75,89	71,77
7	Pv	861	796	925	1318	1302	1720	1809	1683	1630	1301	1177	909
	Ps	1314	1283	1435	1704	1997	2532	3166	3036	2224	1735	1587	1308
	θ	11,03	10,66	12,35	15,00	17,49	21,30	25,00	24,30	19,20	15,28	13,90	10,95
	φ	65,52	62,04	64,47	77,35	65,21	67,93	57,14	55,44	73,31	75,00	74,18	69,51
8	Pv	878	814	940	1329	1308	1723	1812	1686	1634	1311	1190	927
	Ps	1382	1352	1497	1751	2003	2532	3166	3036	2224	1761	1641	1376
	θ	11,79	11,45	13,00	15,42	17,53	21,30	25,00	24,30	19,20	15,51	14,41	11,72
	φ	63,55	60,17	62,79	75,89	65,34	68,06	57,24	55,54	73,49	74,45	72,51	67,32
9	Pv	896	831	955	1340	1315	1726	1816	1690	1638	1321	1203	944
	Ps	1454	1425	1562	1800	2008	2532	3166	3036	2224	1787	1697	1448
	θ	12,55	12,25	13,65	15,85	17,57	21,30	25,00	24,30	19,20	15,74	14,93	12,49
	φ	61,62	58,35	61,16	74,47	65,48	68,18	57,35	55,65	73,68	73,90	70,87	65,20
10	Pv	913	849	970	1351	1321	1729	1819	1693	1643	1331	1216	961
	Ps	1528	1501	1629	1849	2014	2532	3166	3036	2224	1814	1755	1523
	θ	13,31	13,04	14,30	16,27	17,62	21,30	25,00	24,30	19,20	15,97	15,45	13,26
	φ	59,75	56,58	59,57	73,08	65,61	68,31	57,45	55,76	73,87	73,36	69,28	63,14
11	Pv	930	867	986	1362	1328	1733	1822	1696	1647	1341	1228	979
	Ps	1606	1581	1699	1900	2019	2532	3166	3036	2224	1841	1814	1601
	θ	14,08	13,83	14,95	16,70	17,66	21,30	25,00	24,30	19,20	16,20	15,97	14,03
	φ	57,94	54,86	58,02	71,71	65,75	68,44	57,55	55,86	74,05	72,82	67,72	61,15
12	Pv	948	885	1001	1373	1334	1736	1825	1699	1651	1350	1241	996
	Ps	1687	1664	1771	1952	2025	2532	3166	3036	2224	1868	1875	1682
	θ	14,84	14,63	15,60	17,12	17,70	21,30	25,00	24,30	19,20	16,43	16,49	14,80
	φ	56,18	53,18	56,50	70,37	65,88	68,57	57,65	55,97	74,24	72,28	66,20	59,22
13	Pv	965	903	1016	1385	1340	1739	1828	1703	1655	1360	1254	1014
	Ps	1771	1751	1846	2005	2030	2532	3166	3036	2224	1896	1937	1767
	θ	15,60	15,42	16,25	17,55	17,75	21,30	25,00	24,30	19,20	16,67	17,01	15,56
	φ	54,47	51,56	55,03	69,06	66,01	68,70	57,76	56,08	74,43	71,74	64,72	57,35
14	Pv	982	921	1031	1396	1347	1742	1832	1706	1659	1370	1267	1031
	Ps	1860	1842	1924	2059	2036	2532	3166	3036	2224	1924	2002	1856
	θ	16,36	16,21	16,90	17,97	17,79	21,30	25,00	24,30	19,20	16,90	17,53	16,33
	φ	52,81	49,97	53,59	67,77	66,14	68,82	57,86	56,18	74,61	71,20	63,27	55,54
15	Pv	999	938	1046	1407	1353	1746	1835	1709	1663	1380	1279	1048
	Ps	1952	1937	2005	2115	2042	2532	3166	3036	2224	1952	2069	1949
	θ	17,12	17,01	17,55	18,40	17,84	21,30	25,00	24,30	19,20	17,13	18,04	17,10
	φ	51,20	48,44	52,19	66,51	66,27	68,95	57,96	56,29	74,80	70,67	61,85	53,78
16	Pv	1017	956	1062	1418	1359	1749	1838	1712	1668	1390	1292	1066
	Ps	2046	2035	2087	2171	2047	2532	3166	3036	2224	1981	2135	2044
	θ	17,87	17,78	18,19	18,81	17,88	21,30	25,00	24,30	19,20	17,35	18,55	17,85
	φ	49,69	47,00	50,88	65,32	66,40	69,08	58,06	56,40	74,99	70,16	60,52	52,15

17	Pv	1034	974	1077	1429	1366	1752	1842	1716	1672	1399	1305	1083
	Ps	2144	2137	2172	2228	2053	2532	3166	3036	2224	2009	2204	2143
	θ	18,62	18,56	18,82	19,23	17,92	21,30	25,00	24,30	19,20	17,58	19,06	18,61
	φ	48,23	45,60	49,59	64,14	66,54	69,21	58,17	56,50	75,18	69,66	59,21	50,56
18	Pv	1138	1081	1168	1495	1404	1772	1861	1735	1697	1458	1382	1188
	Ps	2200	2194	2220	2260	2056	2532	3166	3036	2224	2025	2243	2199
	θ	19,03	18,99	19,17	19,46	17,94	21,30	25,00	24,30	19,20	17,70	19,34	19,02
	φ	51,72	49,28	52,63	66,18	68,29	69,98	58,78	57,14	76,30	72,02	61,61	54,01
19	Pv	1241	1188	1259	1562	1442	1791	1880	1755	1722	1517	1459	1292
	Ps	2257	2253	2268	2292	2059	2532	3166	3036	2224	2041	2282	2256
	θ	19,44	19,41	19,52	19,69	17,97	21,30	25,00	24,30	19,20	17,83	19,62	19,43
	φ	55,01	52,74	55,52	68,14	70,04	70,74	59,39	57,78	77,42	74,33	63,92	57,27
20	Pv	1304	1253	1314	1601	1465	1803	1892	1766	1737	1552	1505	1354
	Ps	2262	2259	2273	2295	2059	2532	3166	3036	2224	2042	2285	2261
	θ	19,47	19,45	19,55	19,71	17,97	21,30	25,00	24,30	19,20	17,84	19,64	19,47
	φ	57,64	55,47	57,83	69,79	71,14	71,20	59,76	58,17	78,10	76,01	65,83	59,91
21	Pv	1304	1253	1314	1601	1465	1803	1892	1766	1737	1552	1505	1354
	Ps	2337	2337	2337	2337	2063	2532	3166	3036	2224	2063	2337	2337
	θ	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	21,30	25,00	24,30	19,20	18,00	20,00	20,00
	φ	55,78	53,60	56,23	68,53	71,00	71,20	59,76	58,17	78,10	75,25	64,38	57,96

Legenda

Int. Numero interfaccia
P_v Pressione di vapore [Pa]
 φ Umidità relativa [%]

θ Temperatura [°C]
P_s Pressione di saturazione [Pa]

ESITO VERIFICA: **Verificato**

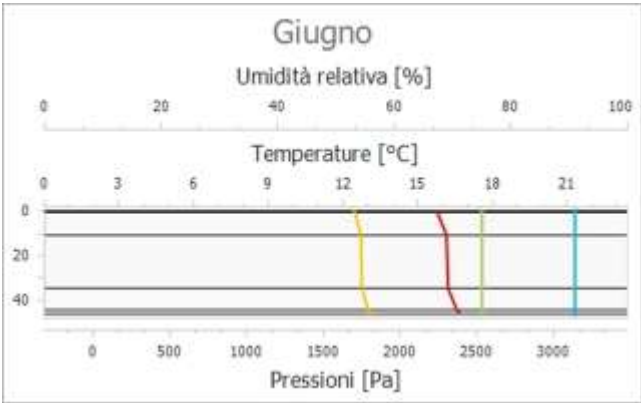
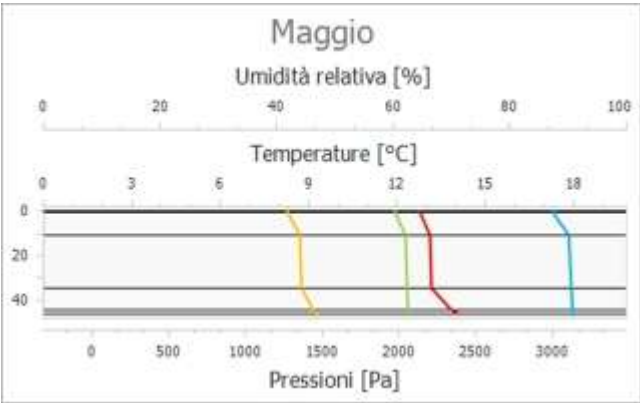
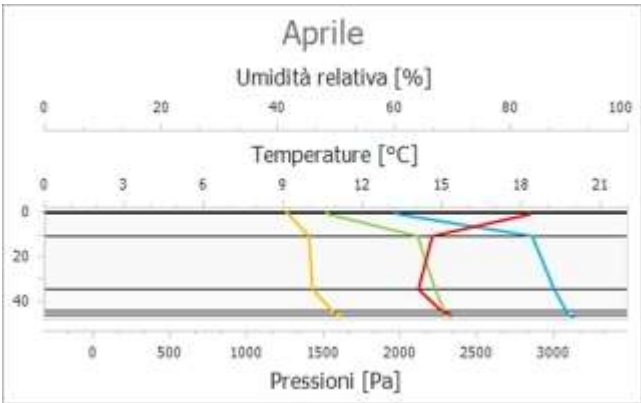
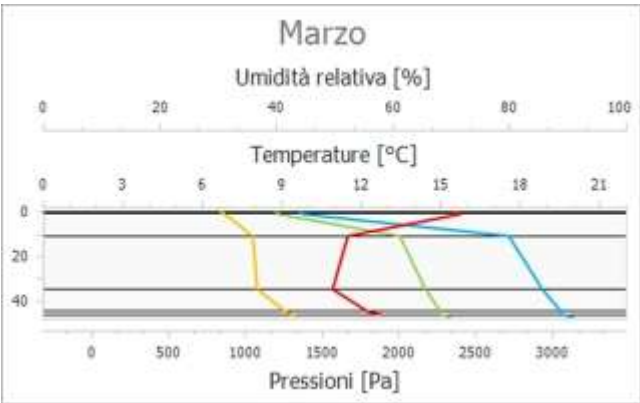
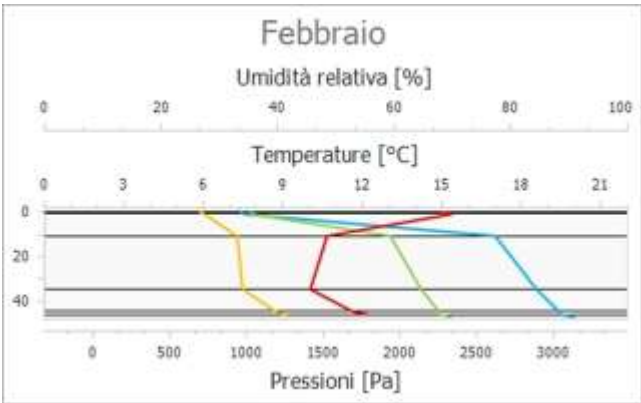
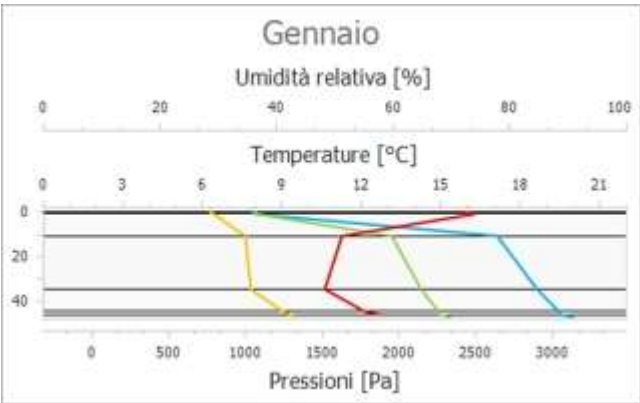
La struttura non presenta condensa interstiziale

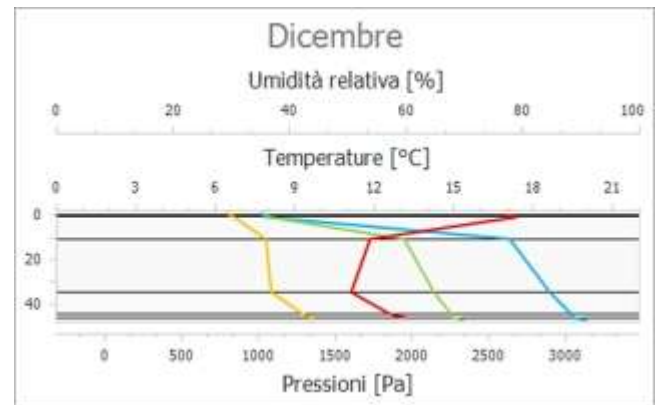
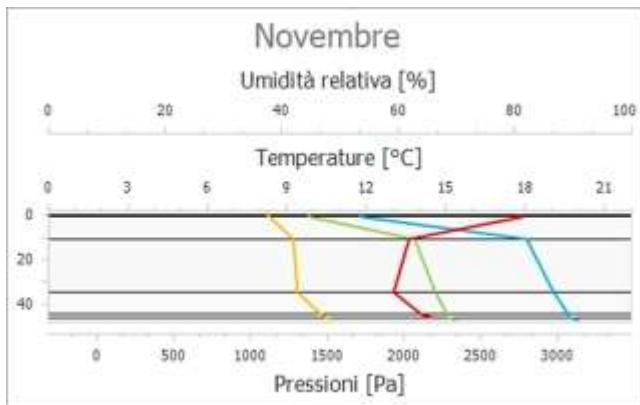
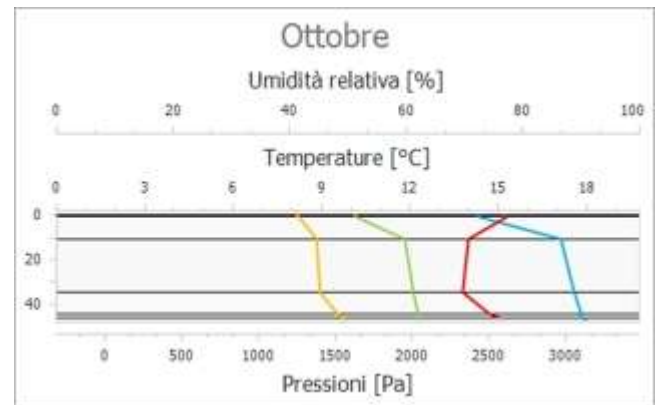
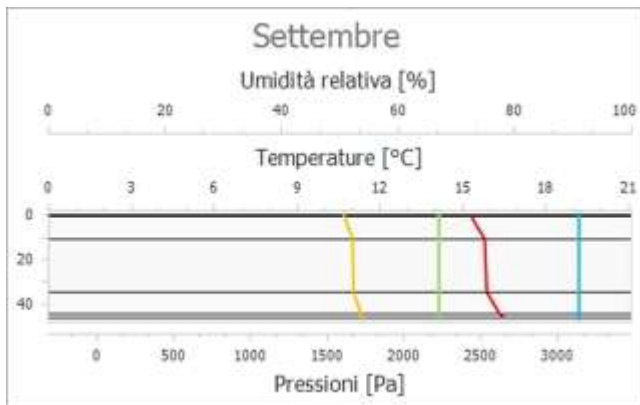
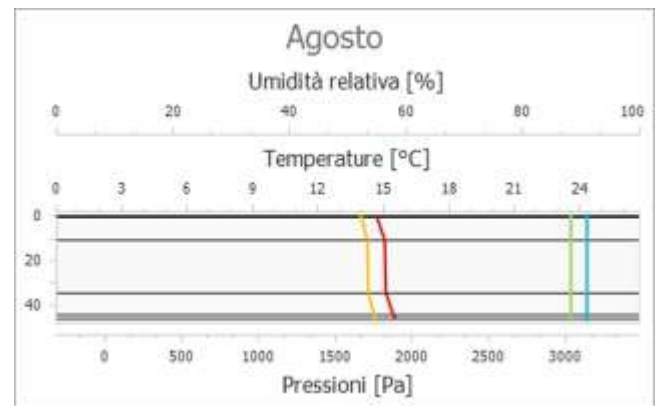
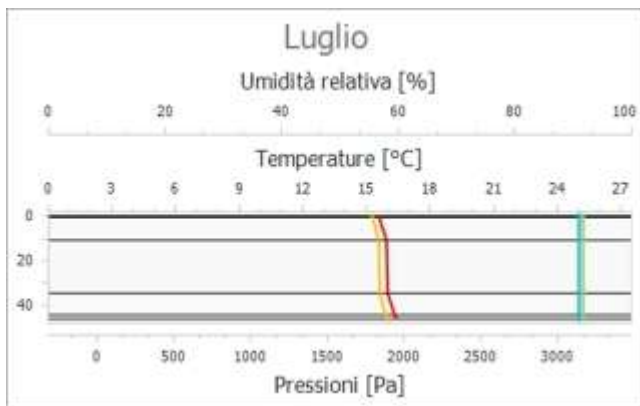
Di seguito, i diagrammi delle temperature, delle pressioni e delle umidità :

Diagrammi delle pressioni e delle temperature

Legenda

- Temperatura
- Pressione di vapore
- Pressione di saturazione
- Umidità





Tipologia: Solaio Esterno

Confine: Esterno

Codice: CIN03-02

Descrizione: Copertura inclinata

Dettaglio componente

N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c [J/kgK]	μ [-]	R [m ² K/W]
	Resistenza superficiale interna						0,100
1	Intonaco di calce e gesso (interno)	0,015	0,700	1400,00	840,00	11	0,021
2	Soletta in laterizio	0,240	0,500	1450,00	840,00	7	0,480
3	Membrana impermeabilizzante bituminosa	0,002	0,170	1200,00	1000,00	50000	0,012
4	Greydur	0,100	0,030	15,00	1340,00	30	3,333
5	Membrana impermeabile altamente traspirante 0.5mm	0,001	0,220	270,00	1700,00	40	0,002
6	Aria debolmente ventilata 50 mm (fl. asc.)	0,050	-	1,30	1000,00	1	0,080
7	Tegole	0,050	1,000	2000,00	800,00	30	0,050
	Resistenza superficiale esterna						0,040
	TOTALE	0,458					4,119

Legenda

s Spessore dello strato

ρ Massa volumica

λ Conducibilità termica del materiale

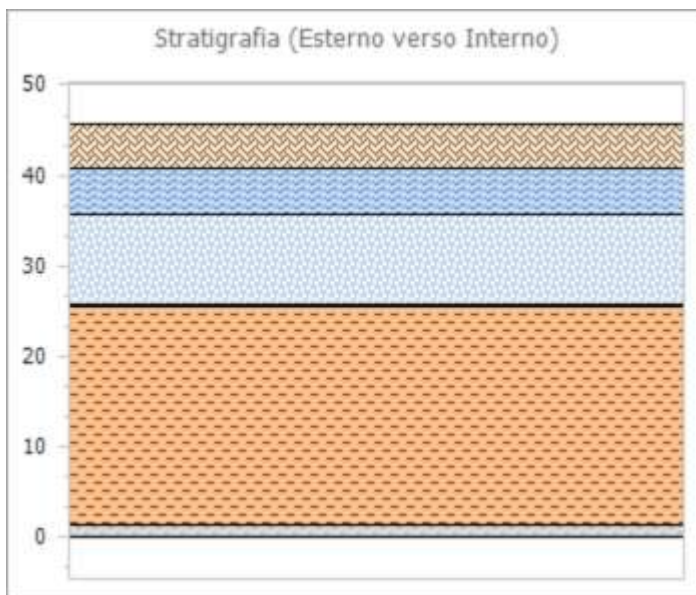
μ Fattore di resistenza alla diffusione del vapore

c Calore specifico del materiale

R Resistenza termica degli strati

PARAMETRI TERMICI

Spessore	s	45,75	cm
Trasmittanza termica	U	0,243	W/m ² K
Resistenza termica	R	4,119	m ² K/W
Massa superficiale	M	473,10	Kg/m ²
Capacità termica	C	394,66	kJ/m ² K
Trasmittanza termica periodica	Y _{IE}	0,031	W/m ² K
Capacità termica aerica interna	k ₁	61,06	kJ/m ² K
Capacità termica aerica esterna	k ₂	75,49	kJ/m ² K
Fattore di attenuazione	f _d	0,127	-
Sfasamento	φ	11,99	h
Ammettenza termica interna	Y _{ii}	4,413	W/m ² K
Ammettenza termica esterna	Y _{ee}	5,479	W/m ² K
Massa superficiale (esclusi intonaci)	M _s	452,10	kg/m ²



Parametri di verifica

Metodo di calcolo	Classe di concentrazione del vapore all'interno
Classe di concentrazione:	Classe 3 - Alloggi senza ventilazione meccanica controllata
Umidità critica (φ_{cr}) muffa:	0,80 [-]
Umidità critica (φ_{cr}) condensa:	1,00 [-]

Condizioni a contorno

Mese	θ_e [°C]	φ_e [%]	$P_{vap,e}$ [Pa]	$P_{sat,e}$ [Pa]	θ_i [°C]	φ_i [%]	$P_{vap,i}$ [Pa]	$P_{sat,i}$ [Pa]
Gennaio	5,80	72,73	670	922	20,00	54,54	1274	2337
Febbraio	5,30	68,56	610	890	20,00	52,73	1232	2337
Marzo	7,60	70,61	737	1043	20,00	54,64	1277	2337
Aprile	11,20	82,96	1103	1330	20,00	64,85	1515	2337
Maggio	15,30	64,19	1115	1738	18,00	67,01	1382	2063
Giugno	19,30	67,16	1503	2238	19,30	72,74	1628	2238
Luglio	23,00	56,53	1587	2808	23,00	60,09	1687	2808
Agosto	22,30	54,80	1475	2691	22,30	58,52	1575	2691
Settembre	17,20	72,22	1416	1961	18,00	78,33	1616	2063
Ottobre	12,30	76,61	1095	1430	18,00	71,20	1469	2063
Novembre	9,70	80,64	970	1203	20,00	61,43	1436	2337
Dicembre	5,70	77,73	712	915	20,00	56,45	1319	2337

Legenda simboli

θ - Temperatura
 φ - Umidità relativa
 P - Pressione

Legenda pedici

i - Interna
 e - Esterna
 vap - Vapore
 sat - Saturazione

Legenda unità di misura

°C - Gradi centigradi
 % - Percentuale
 Pa - Pascal

Verifica Muffa

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$P_{sat}(\theta_{si})$	Pa	1593	1540	1596	1894	1728	2035	2109	1968	2020	1836	1795	1649
$\theta_{si,min}$	°C	13,96	13,44	13,98	16,65	15,21	17,78	18,35	17,26	17,67	16,16	15,80	14,49
$f_{R,si,min}$	[-]	0,574	0,554	0,515	0,619	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,593	0,615

Legenda

$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie
 $f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

Mese critico:

Aprile

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,619

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,976

Verifica muffa:

$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

Verificato

Verifica Condensa Superficiale

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$P_{sat}(\theta_{si})$	Pa	1274	1232	1277	1515	1382	1628	1687	1575	1616	1469	1436	1319
$\theta_{si,min}$	°C	10,56	10,06	10,59	13,19	11,79	14,29	14,84	13,78	14,17	12,71	12,36	11,08
$f_{R,si,min}$	[-]	0,336	0,324	0,241	0,226	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,258	0,376

Legenda

$P_{sat}(\theta_{si})$ Pressione di saturazione minima accettabile sulla superficie
 $f_{R,si,min}$ Fattore di temperatura minimo accettabile sulla superficie

$\theta_{si,min}$ Temperatura superficiale minima accettabile

Mese critico:

Dicembre

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,376

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,976

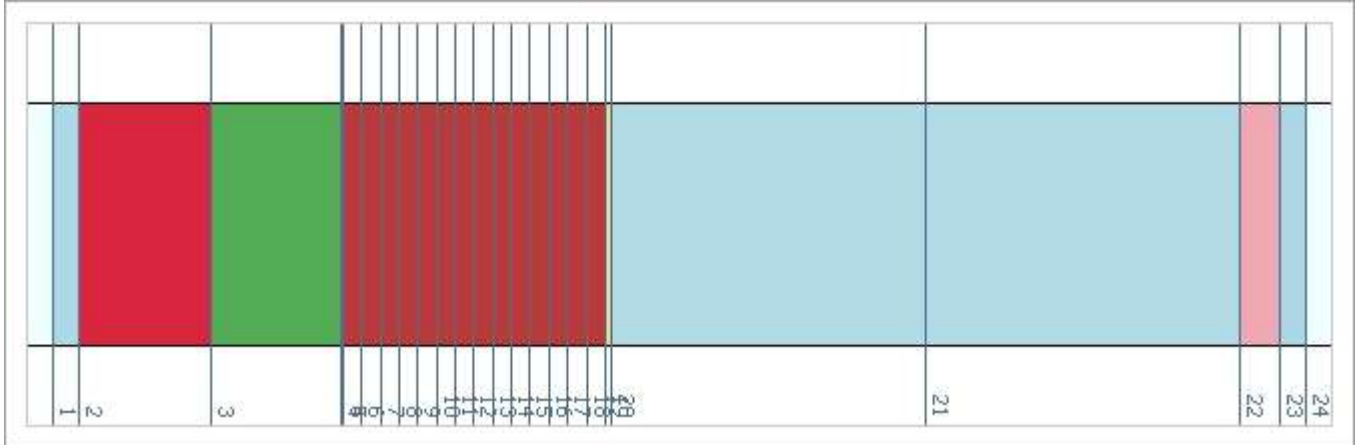
Verifica condensa superficiale:

$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

Verificato

Verifica Condensa Interstiziale

Al fine di effettuare la verifica della formazione di condensa interstiziale, così come indicato nella UNI 13788, si è proceduto a suddividere gli strati che compongono la struttura in interfacce intese come substrati dello stesso materiale affinché questi non superino una resistenza termica di $0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$. Le interfacce, così definite, ordinate dall'esterno verso l'interno, sono dettagliate in seguito:



Int.	Descrizione interfaccia	Spessore [cm]	Resistenza [$\text{m}^2\text{K/W}$]	Sd [m]
1	Aria esterna - Strato liminare esterno	-	-	-
2	Strato liminare esterno - Tegole	-	0,040	-
3	Tegole - Aria debolmente ventilata 50 mm (fl. asc.)	5,0	0,050	1,50
4	Aria debolmente ventilata 50 mm (fl. asc.) - Membrana impermeabile altamente traspirante 0.5mm	5,0	0,080	0,05
5	Membrana impermeabile altamente traspirante 0.5mm - Greydur [0]	0,1	0,002	0,02
6	Greydur [0] - Greydur [1]	0,7	0,238	0,21
7	Greydur [1] - Greydur [2]	0,7	0,238	0,21
8	Greydur [2] - Greydur [3]	0,7	0,238	0,21
9	Greydur [3] - Greydur [4]	0,7	0,238	0,21
10	Greydur [4] - Greydur [5]	0,7	0,238	0,21
11	Greydur [5] - Greydur [6]	0,7	0,238	0,21
12	Greydur [6] - Greydur [7]	0,7	0,238	0,21
13	Greydur [7] - Greydur [8]	0,7	0,238	0,21
14	Greydur [8] - Greydur [9]	0,7	0,238	0,21
15	Greydur [9] - Greydur [10]	0,7	0,238	0,21
16	Greydur [10] - Greydur [11]	0,7	0,238	0,21
17	Greydur [11] - Greydur [12]	0,7	0,238	0,21
18	Greydur [12] - Greydur [13]	0,7	0,238	0,21
19	Greydur [13] - Membrana impermeabilizzante bituminosa	0,7	0,238	0,21
20	Membrana impermeabilizzante bituminosa - Soletta in laterizio [0]	0,2	0,012	100,00
21	Soletta in laterizio [0] - Soletta in laterizio [1]	12,0	0,240	0,84
22	Soletta in laterizio [1] - Intonaco di calce e gesso (interno)	12,0	0,240	0,84
23	Intonaco di calce e gesso (interno) - Strato liminare interno	1,5	0,021	0,17
24	Strato liminare interno - Aria interna	-	0,100	-

Di seguito il dettaglio dei risultati di calcolo per ogni singola interfaccia sopra indicata:

Interf.		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	Pv	670	610	737	1103	1115	1503	1587	1475	1416	1095	970	712
	Ps	922	890	1043	1330	1738	2238	2808	2691	1961	1430	1203	915
	θ	5,80	5,30	7,60	11,20	15,30	19,30	23,00	22,30	17,20	12,30	9,70	5,70
	φ	72,73	68,56	70,61	82,96	64,19	67,16	56,53	54,80	72,22	76,61	80,64	77,73
	Pv	670	610	737	1103	1115	1503	1587	1475	1416	1095	970	712

2	Ps	931	899	1052	1337	1741	2238	2808	2691	1962	1435	1211	924
	θ	5,94	5,44	7,72	11,29	15,33	19,30	23,00	22,30	17,21	12,36	9,80	5,84
	φ	72,04	67,88	70,03	82,49	64,08	67,16	56,53	54,80	72,18	76,33	80,10	76,98
3	Pv	679	619	744	1109	1119	1505	1589	1476	1419	1101	977	720
	Ps	942	910	1063	1347	1744	2238	2808	2691	1963	1442	1221	935
	θ	6,11	5,62	7,87	11,39	15,36	19,30	23,00	22,30	17,22	12,42	9,93	6,01
	φ	72,09	68,01	70,03	82,34	64,16	67,24	56,58	54,85	72,28	76,35	79,97	76,98
4	Pv	679	619	745	1109	1119	1505	1589	1476	1419	1101	977	720
	Ps	960	929	1080	1362	1750	2238	2808	2691	1965	1452	1238	954
	θ	6,39	5,91	8,11	11,56	15,41	19,30	23,00	22,30	17,23	12,54	10,13	6,29
	φ	70,76	66,71	68,92	81,43	63,95	67,24	56,58	54,85	72,22	75,81	78,92	75,55
5	Pv	679	620	745	1109	1119	1505	1589	1476	1419	1101	977	721
	Ps	960	929	1081	1362	1750	2238	2808	2691	1965	1452	1238	954
	θ	6,39	5,91	8,12	11,57	15,41	19,30	23,00	22,30	17,23	12,54	10,13	6,30
	φ	70,73	66,68	68,89	81,41	63,95	67,24	56,58	54,85	72,22	75,80	78,90	75,52
6	Pv	681	621	746	1110	1120	1505	1589	1476	1420	1102	978	722
	Ps	1016	985	1135	1409	1768	2238	2808	2691	1971	1484	1288	1010
	θ	7,21	6,76	8,84	12,08	15,57	19,30	23,00	22,30	17,28	12,87	10,73	7,12
	φ	66,97	63,01	65,72	78,78	63,34	67,25	56,59	54,86	72,03	74,23	75,90	71,46
7	Pv	682	622	747	1111	1120	1505	1589	1477	1420	1102	979	723
	Ps	1075	1044	1191	1457	1786	2238	2808	2691	1977	1516	1340	1069
	θ	8,04	7,61	9,55	12,59	15,73	19,30	23,00	22,30	17,33	13,20	11,32	7,95
	φ	63,43	59,56	62,71	76,24	62,74	67,26	56,60	54,87	71,84	72,70	73,02	67,65
8	Pv	683	623	748	1112	1121	1505	1589	1477	1421	1103	980	724
	Ps	1136	1107	1250	1506	1804	2238	2808	2691	1983	1549	1394	1130
	θ	8,86	8,46	10,27	13,09	15,88	19,30	23,00	22,30	17,37	13,53	11,92	8,78
	φ	60,10	56,33	59,85	73,80	62,15	67,28	56,60	54,88	71,65	71,20	70,27	64,07
9	Pv	684	625	749	1112	1121	1506	1590	1477	1421	1104	981	725
	Ps	1201	1172	1311	1557	1822	2238	2808	2691	1989	1583	1450	1195
	θ	9,68	9,31	10,99	13,60	16,04	19,30	23,00	22,30	17,42	13,86	12,51	9,60
	φ	56,97	53,29	57,14	71,44	61,56	67,29	56,61	54,88	71,46	69,74	67,63	60,69
10	Pv	685	626	750	1113	1122	1506	1590	1477	1421	1105	982	727
	Ps	1269	1241	1375	1609	1840	2238	2808	2691	1994	1617	1508	1263
	θ	10,50	10,16	11,70	14,11	16,19	19,30	23,00	22,30	17,46	14,19	13,11	10,43
	φ	54,02	50,44	54,57	69,17	60,98	67,30	56,62	54,89	71,27	68,31	65,11	57,52
11	Pv	687	627	751	1114	1123	1506	1590	1477	1422	1105	982	728
	Ps	1340	1313	1441	1663	1858	2238	2808	2691	2000	1652	1567	1335
	θ	11,32	11,01	12,42	14,62	16,35	19,30	23,00	22,30	17,51	14,52	13,70	11,26
	φ	51,24	47,75	52,13	66,98	60,41	67,31	56,63	54,90	71,08	66,91	62,69	54,53
12	Pv	688	628	752	1115	1123	1506	1590	1478	1422	1106	983	729
	Ps	1415	1389	1510	1719	1877	2238	2808	2691	2006	1687	1629	1410
	θ	12,14	11,86	13,14	15,13	16,51	19,30	23,00	22,30	17,56	14,84	14,30	12,08
	φ	48,62	45,23	49,81	64,87	59,84	67,32	56,63	54,91	70,90	65,55	60,37	51,72
13	Pv	689	630	753	1116	1124	1507	1590	1478	1423	1107	984	730
	Ps	1493	1469	1583	1776	1896	2238	2808	2691	2012	1724	1693	1488
	θ	12,96	12,71	13,85	15,64	16,66	19,30	23,00	22,30	17,60	15,17	14,89	12,91
	φ	46,15	42,86	47,60	62,83	59,28	67,33	56,64	54,91	70,71	64,22	58,15	49,07
14	Pv	690	631	754	1117	1124	1507	1591	1478	1423	1108	985	732
	Ps	1575	1553	1658	1834	1914	2238	2808	2691	2018	1760	1759	1571
	θ	13,78	13,56	14,57	16,15	16,82	19,30	23,00	22,30	17,65	15,50	15,49	13,74
	φ	43,82	40,62	45,51	60,87	58,72	67,34	56,65	54,92	70,52	62,92	56,02	46,57
15	Pv	691	632	756	1117	1125	1507	1591	1478	1423	1108	986	733
	Ps	1661	1641	1736	1895	1933	2238	2808	2691	2024	1798	1827	1657
	θ	14,60	14,41	15,29	16,66	16,97	19,30	23,00	22,30	17,70	15,83	16,08	14,56
	φ	41,62	38,52	43,52	58,97	58,17	67,35	56,65	54,93	70,34	61,64	53,98	44,22
	Pv	693	633	757	1118	1125	1507	1591	1478	1424	1109	987	734

16	Ps	1751	1733	1818	1957	1953	2238	2808	2691	2030	1836	1898	1748
	θ	15,42	15,26	16,00	17,16	17,13	19,30	23,00	22,30	17,74	16,16	16,68	15,39
	φ	39,55	36,54	41,63	57,14	57,63	67,37	56,66	54,94	70,15	60,40	52,02	41,99
17	Pv	694	635	758	1119	1126	1508	1591	1479	1424	1110	988	735
	Ps	1846	1830	1903	2021	1972	2238	2808	2691	2036	1875	1971	1843
	θ	16,24	16,11	16,72	17,67	17,29	19,30	23,00	22,30	17,79	16,49	17,28	16,22
	φ	37,59	34,67	39,83	55,38	57,09	67,38	56,67	54,94	69,97	59,19	50,14	39,90
18	Pv	695	636	759	1120	1126	1508	1591	1479	1425	1111	989	736
	Ps	1945	1932	1991	2086	1992	2238	2808	2691	2041	1915	2046	1942
	θ	17,07	16,96	17,44	18,18	17,44	19,30	23,00	22,30	17,83	16,82	17,87	17,04
	φ	35,75	32,91	38,11	53,67	56,55	67,39	56,68	54,95	69,78	58,00	48,34	37,92
19	Pv	696	637	760	1121	1127	1508	1592	1479	1425	1111	990	738
	Ps	2048	2039	2083	2154	2011	2238	2808	2691	2047	1955	2124	2046
	θ	17,89	17,81	18,15	18,69	17,60	19,30	23,00	22,30	17,88	17,15	18,47	17,87
	φ	34,00	31,25	36,48	52,03	56,03	67,40	56,68	54,96	69,60	56,84	46,61	36,05
20	Pv	1264	1221	1268	1508	1378	1625	1686	1573	1612	1462	1428	1309
	Ps	2053	2044	2088	2157	2012	2238	2808	2691	2048	1957	2128	2051
	θ	17,93	17,85	18,19	18,72	17,61	19,30	23,00	22,30	17,88	17,17	18,50	17,91
	φ	61,56	59,76	60,72	69,91	68,46	72,64	60,03	58,45	78,74	74,71	67,08	63,79
21	Pv	1269	1226	1272	1512	1380	1626	1686	1574	1614	1465	1431	1313
	Ps	2163	2157	2184	2228	2032	2238	2808	2691	2054	1999	2209	2161
	θ	18,75	18,71	18,91	19,23	17,76	19,30	23,00	22,30	17,93	17,50	19,10	18,75
	φ	58,67	56,86	58,23	67,85	67,89	72,69	60,06	58,48	78,59	73,30	64,78	60,77
22	Pv	1274	1231	1276	1515	1382	1627	1687	1575	1616	1468	1435	1318
	Ps	2277	2275	2285	2300	2053	2238	2808	2691	2060	2041	2293	2277
	θ	19,58	19,57	19,63	19,74	17,92	19,30	23,00	22,30	17,98	17,83	19,70	19,58
	φ	55,93	54,12	55,86	65,87	67,32	72,73	60,09	58,51	78,43	71,93	62,57	57,90
23	Pv	1274	1232	1277	1515	1382	1628	1687	1575	1616	1469	1436	1319
	Ps	2288	2286	2294	2306	2054	2238	2808	2691	2060	2045	2301	2287
	θ	19,66	19,64	19,70	19,79	17,93	19,30	23,00	22,30	17,98	17,86	19,75	19,65
	φ	55,71	53,91	55,67	65,71	67,28	72,74	60,09	58,52	78,43	71,82	62,39	57,68
24	Pv	1274	1232	1277	1515	1382	1628	1687	1575	1616	1469	1436	1319
	Ps	2337	2337	2337	2337	2063	2238	2808	2691	2063	2063	2337	2337
	θ	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	19,30	23,00	22,30	18,00	18,00	20,00	20,00
	φ	54,54	52,73	54,64	64,85	67,01	72,74	60,09	58,52	78,33	71,20	61,43	56,45

Legenda

Int. Numero interfaccia
 P_v Pressione di vapore [Pa]
 φ Umidità relativa [%]

θ Temperatura [°C]
 P_s Pressione di saturazione [Pa]

ESITO VERIFICA: **Verificato**

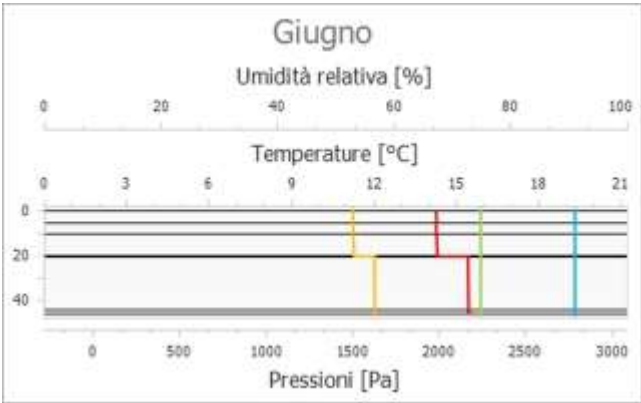
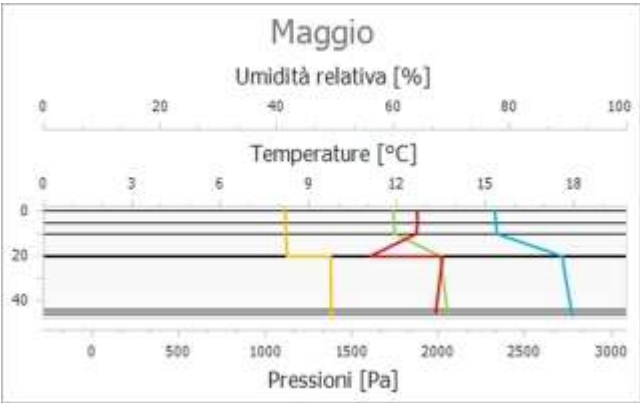
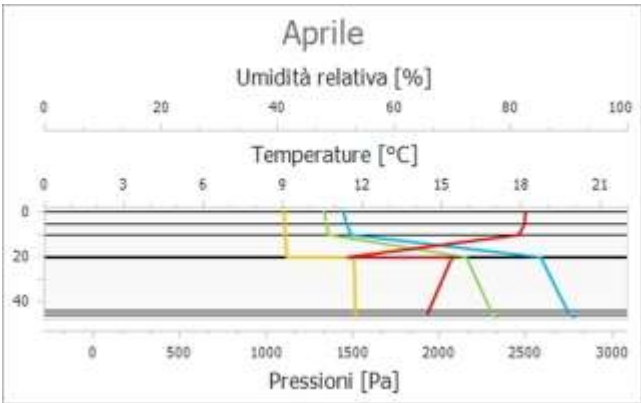
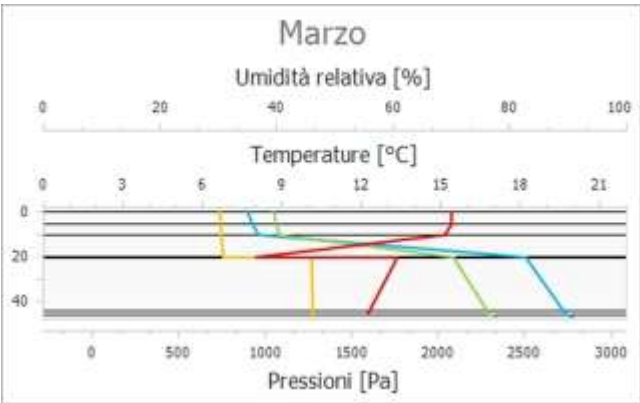
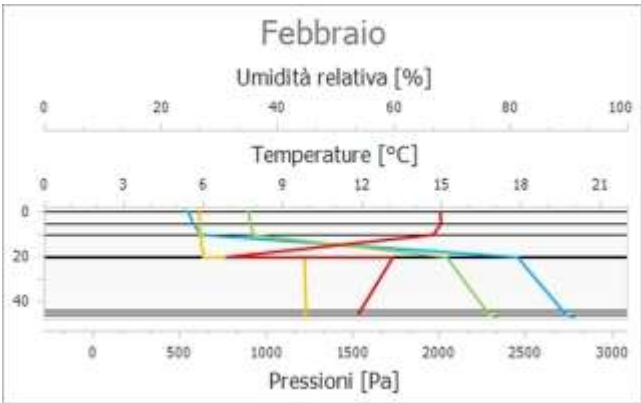
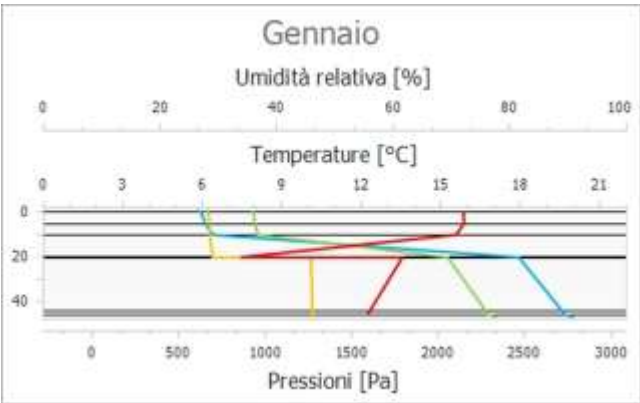
La struttura non presenta condensa interstiziale

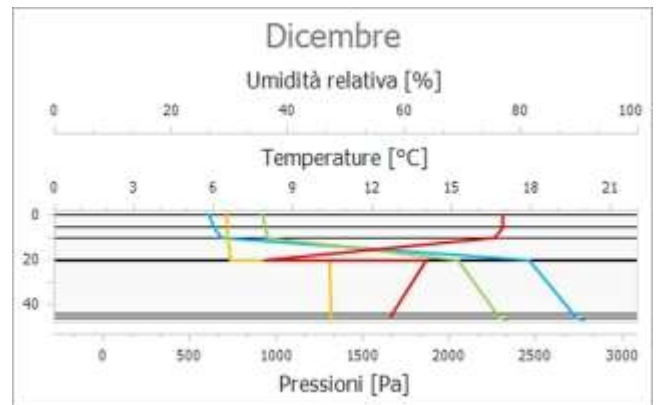
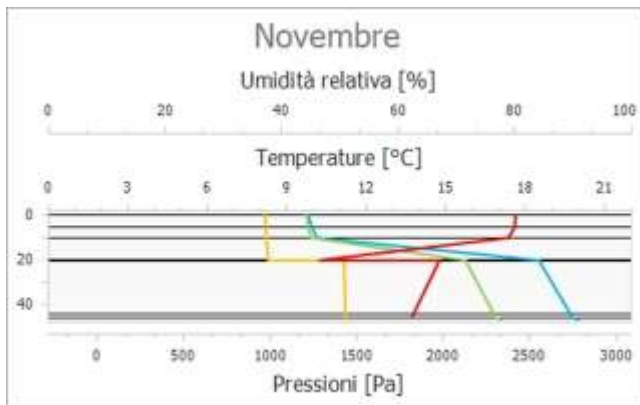
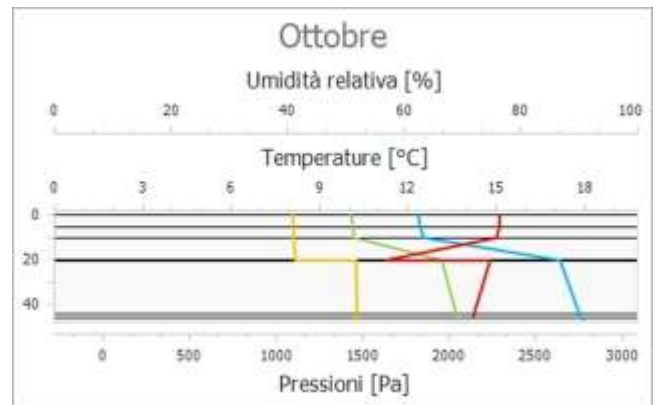
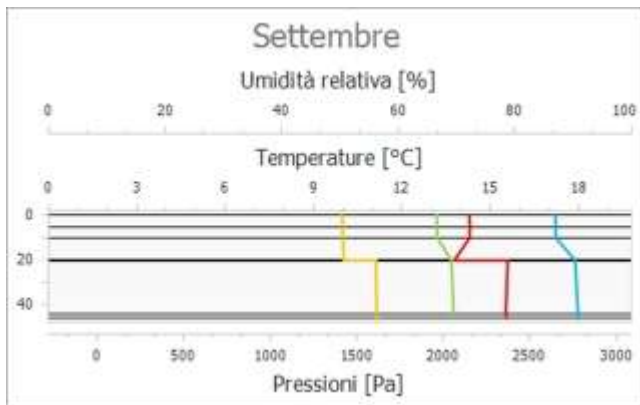
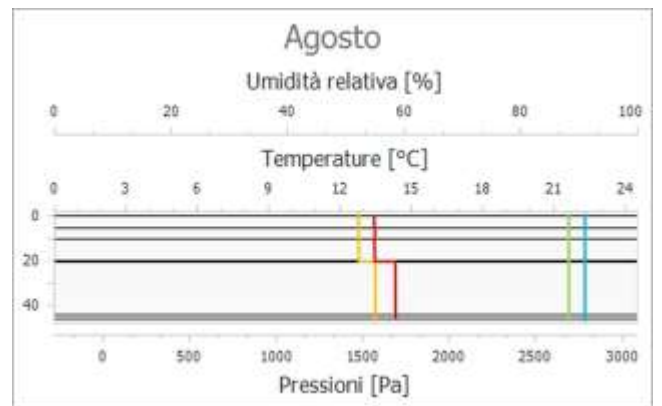
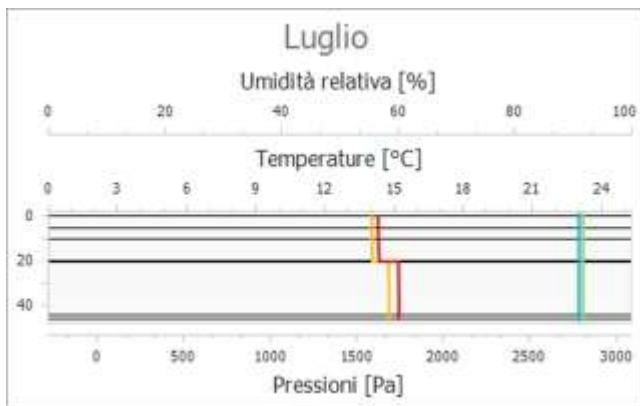
Di seguito, i diagrammi delle temperature, delle pressioni e delle umidità :

Diagrammi delle pressioni e delle temperature

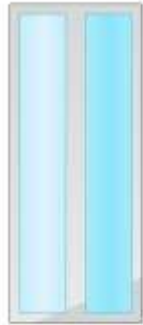
Legenda

- Temperatura
- Pressione di vapore
- Pressione di saturazione
- Umidità





ALLEGATO 2 – CARATTERISTICHE TERMICHE COMPONENTI FINESTRATI

Cod.	Tipologia serramento	Descrizione	
FE18-01	Singolo	Serramento in alluminio con vetrata tripla 33.1-12-4-12-33.1	
Dati Vetro		Geometria Analitica	
Tipo	Vetrata tripla - Due lastre con trattamento superficiale - Gas:Argon		
Trasmittanza (U_g)	0,600 W/m ² K		
Emissività (ϵ)	≤ 0,05		
Trasmittanza di energia solare ($g_{gl,n}$)	0,500		
Distanziatore	Plastica		
Trasm. term. lineare distanziatore (Ψ_g)	0,040 W/K		
Area (A_g)	1,575 m ²		
Perimetro (l_g)	10,400 m		
Dati Telaio		Larghezza finestra 1,000 m	
Tipo	Metallo con taglio termico - dimensioni sezione: 70-75 mm, lunghezza barrette taglio termico: 36-42 mm, riempimento cavità tramite schiuma	Altezza finestra 2,400 m	
Trasmittanza (U_f)	1,000 W/m ² K	Numero ante 2	
Area (A_f)	0,825 m ²	Spessore telai laterali 0,075 m	
Dati Infisso		Spessore telai centrali 0,150 m	
Trasmittanza (U_w)	0,974 W/m ² K	Spessore telai superiore 0,075 m	
Area (A_w)	2,400 m ²	Spessore telai inferiore 0,075 m	
Perimetro (l_w)	6,800 m	Numero ante orizzontali 1	
Fattore di telaio (F_f)	0,414	Spessore telai orizzontali 0,000 m	

ALLEGATO 3 – VERIFICHE TERMOIGROMETRICHE

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

Componenti verso esterno

Codice	Descrizione	Confine	Condensa superficiale	Condensa interstiziale	Muffa
009-ppp	Parete esterna	NORD_EST	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	SUD_EST	Non presente	Non presente	Non presente
CA02	Cassonetto isolato	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
CA02	Cassonetto isolato	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	SUD_EST	Non presente	Non presente	Non presente
CA02	Cassonetto isolato	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	SUD_EST	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	SUD_EST	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	SUD_OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
002-011	Copertura a balcone	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
CA02	Cassonetto isolato	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	SUD_OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	NORD_OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	NORD_OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	NORD_OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	NORD_EST	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	SUD_EST	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	SUD_OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
002-011	Copertura a balcone	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	NORD	Non presente	Non presente	Non presente
CA02	Cassonetto isolato	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
CA02	Cassonetto isolato	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
CA02	Cassonetto isolato	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
DE04-0002	Porta esterna blindata a risparmio energetico	NORD_EST	Non presente	Non presente	Non presente
DE04-0002	Porta esterna blindata a risparmio energetico	SUD_EST	Non presente	Non presente	Non presente
002-011	Copertura a balcone	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	NORD_OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	NORD_EST	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	NORD_OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	NORD_EST	Non presente	Non presente	Non presente
002-011	Copertura a balcone	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
CA02	Cassonetto isolato	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	NORD_EST	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	NORD_OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	NORD_EST	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	SUD_EST	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	NORD_OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
008-p112	Solaio esterno su portico	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
CA02	Cassonetto isolato	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	SUD_EST	Non presente	Non presente	Non presente
CA02	Cassonetto isolato	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	NORD_EST	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	NORD_OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	NORD_EST	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	NORD_OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	NORD_EST	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	SUD_EST	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	SUD_OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	NORD_OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
CA02	Cassonetto isolato	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
CA02	Cassonetto isolato	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
CIN03-02	Copertura inclinata	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	NORD	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	NORD	Non presente	Non presente	Non presente

009-ppp	Parete esterna	NORD	Non presente	Non presente	Non presente
009-ppp	Parete esterna	NORD	Non presente	Non presente	Non presente
008-p112	Solaio esterno su portico	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
008-p112	Solaio esterno su portico	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
CA02	Cassonetto isolato	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
CA02	Cassonetto isolato	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente

Componenti verso ambienti non climatizzati

Codice	Descrizione	Confine	Condensa superficiale	Condensa interstiziale	Muffa
008-p11	Solaio su cantina	Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni	Non presente	Non presente	Non presente
008-p11	Solaio su cantina	Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni	Non presente	Non presente	Non presente
008-p11	Solaio su cantina	Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni	Non presente	Non presente	Non presente
008-p11	Solaio su cantina	Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni	Non presente	Non presente	Non presente
008-p11	Solaio su cantina	Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni	Non presente	Non presente	Non presente
008-p11	Solaio su cantina	Piano interrato o seminterrato con finestre o serramenti esterni	Non presente	Non presente	Non presente

Ponti termici

Codice	Descrizione	Confine	Muffa
PT1597	Angolo 1	Esterno	Non presente
PT1598	Cassonetto 1	Esterno	Non presente
PT1599	Cassonetto 1	Esterno	Non presente
PT1600	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1601	Balcone 1	Esterno	Non presente
PT1602	Solaio Intermedio 1	Esterno	Non presente
PT1603	Balcone 1	Esterno	Non presente
PT1604	Cassonetto 1	Esterno	Non presente
PT1605	Solaio Intermedio 1	Esterno	Non presente
PT1606	Balcone 1	Esterno	Non presente
PT1607	Angolo 1	Esterno	Non presente
PT1608	Cassonetto 1	Esterno	Non presente
PT1609	Solaio Intermedio 1	Esterno	Non presente
PT1610	Balcone 1	Esterno	Non presente
PT1611	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1612	Balcone 1	Esterno	Non presente
PT1614	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1615	Balcone 1	Esterno	Non presente
PT1616	Angolo 1	Esterno	Non presente
PT1618	Cassonetto 1	Esterno	Non presente
PT1617	Cassonetto 1	Esterno	Non presente
PT1619	Cassonetto 1	Esterno	Non presente
PT1620	Solaio Intermedio 1	Esterno	Non presente
PT1621	Balcone 1	Esterno	Non presente
PT1622	Solaio Intermedio 1	Esterno	Non presente
PT1623	Balcone 1	Esterno	Non presente
PT1624	Solaio Intermedio 1	Esterno	Non presente
PT1625	Balcone 1	Esterno	Non presente
PT1626	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1627	Balcone 1	Esterno	Non presente
PT1628	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1629	Balcone 1	Esterno	Non presente

PT1631	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1632	Balcone 1	Esterno	Non presente
PT1634	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1635	Balcone 1	Esterno	Non presente
PT1636	Solaio Intermedio 1	Esterno	Non presente
PT1637	Balcone 1	Esterno	Non presente
PT1638	Infisso - Spalla serramento 1	Esterno	Non presente
PT1639	Infisso - Spalla serramento 1	Esterno	Non presente
PT1640	Angolo 1	Esterno	Non presente
PT1641	Cassonetto 1	Esterno	Non presente
PT1642	Solaio Intermedio 1	Esterno	Non presente
PT1643	Balcone 1	Esterno	Non presente
PT1645	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1646	Balcone 1	Esterno	Non presente
PT1648	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1649	Balcone 1	Esterno	Non presente
PT1650	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1651	Balcone 1	Esterno	Non presente
PT1652	Angolo 1	Esterno	Non presente
PT1653	Angolo 1	Esterno	Non presente
PT1654	Cassonetto 1	Esterno	Non presente
PT1656	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1658	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1660	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1662	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1663	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1664	Solaio Intermedio 1	Esterno	Non presente
PT1666	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1668	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1669	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1670	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1671	Cassonetto 1	Esterno	Non presente
PT1673	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1674	Solaio Intermedio 1	Esterno	Non presente
PT1675	Angolo 1	Esterno	Non presente
PT1676	Angolo 1	Esterno	Non presente
PT1677	Angolo 1	Esterno	Non presente
PT1678	Angolo 2	Esterno	Non presente
PT1679	Angolo 1	Esterno	Non presente
PT1680	Cassonetto 1	Esterno	Non presente
PT1681	Cassonetto 1	Esterno	Non presente
PT1682	Solaio Intermedio 1	Esterno	Non presente
PT1683	Solaio Intermedio 1	Esterno	Non presente
PT1684	Solaio Intermedio 1	Esterno	Non presente
PT1685	Solaio Intermedio 1	Esterno	Non presente
PT1686	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1687	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1689	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1691	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1692	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1693	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1694	Solaio Intermedio 1	Esterno	Non presente
PT1695	Solaio Intermedio 1	Esterno	Non presente
PT1696	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1697	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1698	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1699	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1701	Cassonetto 1	Esterno	Non presente
PT1700	Cassonetto 1	Esterno	Non presente
PT1702	Copertura 1	Esterno	Non presente
PT1703	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1704	Copertura 1	Esterno	Non presente
PT1705	Balcone 2	Esterno	Non presente
PT1706	Copertura 1	Esterno	Non presente

PT1707	Solaio Intermedio 1	Esterno	Non presente
PT1708	Copertura 1	Esterno	Non presente
PT1709	Balcone 2	Esterno	Non presente

ALLEGATO 4 – RIEPILOGO PRINCIPALI RISULTATI DI CALCOLO

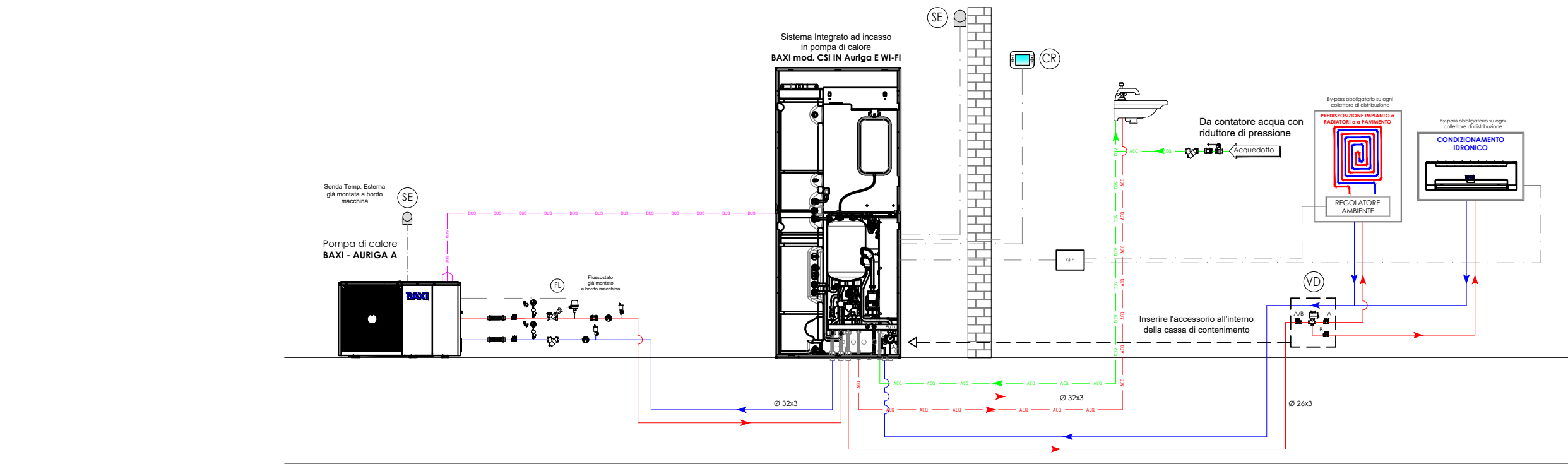
Di seguito si riporta un riepilogo dei principali risultati di calcolo.

Simbolo	Descrizione
H'_T	Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	Area solare equivalente estiva per unità di superficie
$EP_{H,nd}$	Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale
$EP_{C,nd}$	Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva
$EP_{W,nd}$	Indice di prestazione termica utile per la produzione di acqua calda sanitaria
η_H	Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale
η_C	Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva
η_W	Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di acqua calda sanitaria
$EP_{x,nren}$	Indice di prestazione energetica non rinnovabile per il servizio energetico X
$EP_{x,ren}$	Indice di prestazione energetica rinnovabile per il servizio energetico X
$EP_{x,tot}$	Indice di prestazione energetica totale per il servizio energetico X
$EP_{gl,nren}$	Indice di prestazione energetica globale non rinnovabile
$EP_{gl,ren}$	Indice di prestazione energetica globale rinnovabile
$EP_{gl,tot}$	Indice di prestazione energetica globale
FER_w	Percentuale di copertura dei fabbisogni di acqua calda sanitaria
FER_{gl}	Percentuale di copertura dei fabbisogni di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento
X	Servizio energetico: H - Climatizzazione invernale W - Acqua calda sanitaria C - Climatizzazione estiva V - ventilazione meccanica L - Illuminazione T - trasporto

Zona Climatizzata 1

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
H'_T	W/m ² K	0,321	0,530
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,002	0,030
$EP_{H,nd}$	kWh/m ²	50,03	64,22
$EP_{C,nd}$	kWh/m ²	5,00	6,28
$EP_{W,nd}$	kWh/m ²	13,75	13,75
η_H	-	0,839	0,630
η_C	-	2,252	2,078
η_W	-	0,954	0,612
$EP_{H,nren}$	kWh/m ²	5,49	31,06
$EP_{H,ren}$	kWh/m ²	54,15	70,85
$EP_{H,tot}$	kWh/m ²	59,64	101,90
$EP_{W,nren}$	kWh/m ²	0,43	3,87
$EP_{W,ren}$	kWh/m ²	13,98	18,59
$EP_{W,tot}$	kWh/m ²	14,42	22,46
$EP_{C,nren}$	kWh/m ²	0,00	0,00
$EP_{C,ren}$	kWh/m ²	2,22	3,02
$EP_{C,tot}$	kWh/m ²	2,22	3,02
$EP_{gl,nren}$	kWh/m ²	5,92	34,93
$EP_{gl,ren}$	kWh/m ²	70,36	92,46
$EP_{gl,tot}$	kWh/m ²	76,28	127,39
FER_w	%	96,98	60,00

FER_{gl}	%	92,09	60,00
------------	---	-------	-------



LEGENDA COMPONENTI	
FL	FLUSSOSTATO
P1	POMPA DI CIRCOLAZIONE
RE	RESISTENZA ELETTRICA
SE	SONDA TEMP. ESTERNA PDC
SP	SONDA PUFFER
VD	VALVOLA DEVIATRICE RISC/CDZ
TS1	TERM. SICUREZZA ZONA
CR	CRONOTERMOSTATO AMBIENTE
UC	UNITA' DI COMANDO
DF	DEFANGATORE
DP	DOSATORE POLIFOSFATI
	VALVOLA A SFERA
	VALVOLA DI RITEGNO
	VALVOLA A LEVA
	FILTRO A Y
	GIUNTO ANTIVIBRANTE
	VALVOLA DI SICUREZZA

SISTEMA COMPOSTO DA AURIGA 10M-A E CSI IN AURIGA E WI-FI:	
- Potenza termica nominale	10,00 kW
- Potenza elettrica assorbita	2,02 kW
- COP	4,95
- Potenza frigorifera nominale	9,90 kW
- Potenza elettrica assorbita	2,18 kW
- EER	4,55
COMPONENTI ALL'INTERNO DEL SISTEMA, FORNITI INTEGRATI O AGGIUNTI:	
- Pannello di controllo	
- Bollitori sanitari da 150 + 45 litri, tot 195 litri	
- Vaso di espansione e valvola sicurezza sanitario	
- Resistenza elettrica per circuito riscaldamento da 2 kW	
- Filtro polifosfati	
- Miscelatore termostatico acqua calda sanitaria	
- Vaso di espansione impianto	
- Pompa di rilancio	
- Defangatore	
- Separatore idraulico	
- Gruppo di riempimento automatico	
- Valvola sfogo aria	
TUBAZIONI IMPIANTO IDRICO E TERMICO IN MULTISTRATO ISOLATE	

ISOLAMENTI TERMICI TUBAZIONI CIRCUITI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO			
Materiale: guaine e/o lastre in elastomero in classe 1 di reazione al fuoco aventi $\lambda = 0,040 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ e $\mu \geq 7000$ nei seguenti spessori			
Diametro esterno della tubazione (mm)	All'esterno, in vani tecnici e in ambienti non climatizzati	All'interno incassate in pareti/solai freddi	All'interno di ambienti riscaldati
< 20	s = 20 mm	s = 13 mm	s = 13 mm
$20 \leq de \leq 39$	s = 30 mm	s = 19 mm	s = 13 mm
$40 \leq de \leq 59$	s = 40 mm	s = 25 mm	s = 19 mm
$60 \leq de \leq 79$	s = 50 mm	s = 25 mm	s = 19 mm
$80 \leq de \leq 99$	s = 55 mm	s = 32 mm	s = 32 mm
> 100	s = 60 mm	s = 32 mm	s = 32 mm
FINITURA SUPERFICIALE	Tutte le tubazioni posate in vista all'esterno, all'interno di vani tecnici e nell'autorimessa dovranno essere rivestite con lamina di alluminio da 6/10 con giunte sigillate		

TAVOLA T.1: Schema unifilare impianto termico

SCALA: -			
----------	--	--	--