



**COMUNE DI PONTECAGNANO FAIANO**  
(PROVINCIA DI SALERNO)

**PROGRAMMA INTEGRATO DI EDILIZIA RESIDENZIALE  
SOCIALE (PIERS) DI CUI ALLA DELIBERA CIPE  
22.12.2017.**

**D.D REGIONE CAMPANIA N. 40 DEL 13.04.2021 -  
DECRETO INTERMINISTERIALE N. 353 DEL 13.09.2021**

**“RIQUALIFICAZIONE AREA URBANA DEGRADATA ZONA PEEP C1 -  
SANT'ANTONIO”  
CUP: F66D20000410001**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICO**

Committente:  
**Comune di Pontecagnano Faiano (SA)**

Il Sindaco: **Giuseppe Lanzara**  
L'Assessore ai Lavori Pubblici: **Raffaele Sica**

Emissione del 02/2025

Revisioni

---

---

---

TAV.

**26**

elaborato  
**RELAZIONE TECNICA AI SENSI DELL'ART. 8 D.LGS. 192/2005  
E D.M. 2015 (EX LEGGE 10)**

**Il Responsabile Settore LL.PP.**

arch. Giovanni Landi  
Via M.A. Alfani, n. 52  
84098, Pontecagnano Faiano (SA)

**Il Tecnico**

ing. Domenico Pennella  
via dei Normanni n. 62  
84085 Mercato S. Severino (SA)



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

Area geografica

Regione **Campania**  
Provincia di **Salerno**  
Comune di **Pontecagnano Faiano**

Ubicazione intervento

**Via S. Pertini**

Proprietà  
Comune di Pontecagnano Faiano

Progettista  
Ing. Domenico Pennella



Data elaborazione: 02/2025



<b>X</b>	<b>NUOVA COSTRUZIONE</b>	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 **Via S. Pertini**, n.°, del Comune di **Pontecagnano Faiano**, Provincia di **Salerno**.

Si realizzerà un nuovo fabbricato rispettando la stessa architettura di quelli esistenti in modo da integrare l'intero intervento allo stato di fatto.

Tale corpo di fabbrica sarà composto da n. 4 piani fuori terra ed un piano interrato. Il piano interrato avrà destinazione a parcheggio coperto per le residenze, il piano terra avrà destinazione a sistema servizi (ad esempio centro di aggregazione) (4 unità al piano terra), gli altri piani saranno adibiti a residenze e composti da appartamenti di sup. di 45 e 75 mq (n. 18 appartamenti).

Il progetto per la realizzazione del nuovo edificio consiste nella costruzione di un nuovo edificio con caratteristiche performanti dal punto di vista funzionale, strutturale, energetico, integrato architettonicamente con il contesto circostante, improntato sui valori della sostenibilità ambientale e sulla durabilità nel tempo al fine di ridurre al minimo l'impegno manutentivo futuro.

#### NUOVA COSTRUZIONE

- 1) Scavo per il raggiungimento del piano di posa delle fondazioni;
- 2) Realizzazione delle strutture di fondazione;
- 3) Realizzazione delle strutture in elevazione (Pilastri, travi e solai)
- 4) Realizzazione di tutte le opere di coibentazione ed impermeabilizzazione in fondazione;
- 5) Predisposizione delle tompagnature esterne intonacate al civile;
- 6) Predisposizione delle tramezzature interne intonacate al civile;
- 7) Predisposizione delle opere di coibentazione ed impermeabilizzazione della copertura;
- 8) Predisposizione di impianto elettrico e di illuminazione a norma;
- 9) Predisposizione di Impianto Idrico sanitario a norma (servizi igienici ed annessi);
- 10) Predisposizione di impianto di climatizzazione a norma;
- 11) Predisposizione di impianti speciali (rete, antincendio, antintrusione, etc.);
- 12) Posa in opera di pavimenti in tutti gli ambienti;
- 13) Posa in opera di rivestimenti ceramici nei vari servizi igienici ed annessi;
- 14) Installazione degli igienici e dei sanitari;
- 15) Montaggio dell'impianto fotovoltaico in copertura;
- 16) Montaggio degli infissi esterni;
- 17) Montaggio delle porte interne;
- 18) Pitturazione di pareti e soffitti.

L'intervento si concluderà con la sistemazione delle aree esterne, in parte a verde e in parte pavimentate, complete dei relativi sottoservizi (linee acque nere, linee acque bianche, linee di adduzione idriche, linee elettriche, etc.).

#### Dati catastali:

Sezione:	
Foglio:	<b>7</b>
Particella/Mappale:	<b>1455</b>

### 1.1 TITOLO ABILITATIVO

Progetto di fattibilità Tecnico-Economico

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:		Destinazione d'uso prevalente:	<b>E.1.1</b>
---------------------------------	--	--------------------------------	--------------

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

DENOMINAZIONE ZONA TERMICA	DESTINAZIONE D'USO DPR 412/93	VOLUME m <sup>3</sup>
1-H1	E.1.1	322,69
1-H2	E.1.1	183,67
1-H3	E.1.1	322,69
1-G1	E.1.1	322,69
1-G2	E.1.1	183,67
1-G3	E.1.1	322,69
2-H4	E.1.1	322,69
2-H5	E.1.1	183,67
2-H6	E.1.1	322,69
2-G4	E.1.1	322,69
2-G5	E.1.1	183,67
2-G6	E.1.1	322,69
3-H7	E.1.1	322,69
3-H8	E.1.1	183,67
3-H9	E.1.1	322,69
3-G7	E.1.1	322,69
3-G8	E.1.1	183,67
3-G9	E.1.1	322,69
T-Sala 1	E.4.1	380,35
T-Sala 2	E.1.1	381,95
T-Sala 3-4	E.1.1	386,34
T-Sala 5-6	E.1.1	383,49

## 1.2 SOGGETTI COINVOLTI

[ X ] Committente/i:

Tipologia	Persona giuridica
Cognome e Nome / Denominazione	<b>Comune di Pontecagnano Faiano</b>
Indirizzo	Via M.A. Alfani
Cap	84098
Città	PONTECAGNANO FAIANO
Provincia	SA
Codice fiscale	00223940651
Telefono	0899305301

[ X ] Costruttore/i:

[ X ] Progettista/i:

Denominazione	<b>Ing. Domenico Pennella</b>
Indirizzo	Via Dei Normanni 62
Cap	84085
Città	MERCATO SAN SEVERINO
Provincia	SA
Codice fiscale	PNNDNC74H23E474H
Telefono	3201750048
Iscrizione	Ordine Ingegneri
Numero di iscrizione	4125
Provincia di iscrizione	SA
Email	ingpennella@tiscali.it
	AMBITI

- Progettazione impianti termici
- Progettazione isolamento termico

[ X ] Direttore/i:

[ X ] Tecnico/i:

Denominazione	<b>Ing. Domenico Pennella</b>
Indirizzo	Via Dei Normanni 62
Cap	84085
Città	MERCATO SAN SEVERINO
Provincia	SA

Codice fiscale	PNNDNC74H23E474H
Telefono	3201750048
Iscrizione	Ordine Ingegneri
Numero di iscrizione	4125
Provincia di iscrizione	SA
Email	ingpennella@tiscali.it
AMBITI	

- Tecnico degli impianti termici
- Tecnico lavori isolamento termico

[ ☒ ] Tecnico Certificatore APE: 

Denominazione	
---------------	--

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:

[ ☒ ] **Sì**  
[     ] **No**

Gradi giorno della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93	<b>1011</b>	GG
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna	<b>275,0</b>	°K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna	<b>304,2</b>	°K
Zona Climatica	<b>C</b>	-
Velocità del vento	<b>2,992</b>	m/s
Zona di vento	<b>3</b>	-
Temperatura media	<b>16,9</b>	°C
Irradiazione solare massima estiva su superficie orizzontale	<b>26,900</b>	MJ/m <sup>2</sup>

#### **Dati invernali**

Temperatura minima di progetto dell'aria esterna	<b>1,8</b>	°C
Periodo di riscaldamento	<b>137,000</b>	giorni

#### **TEMPERATURE MEDIE MENSILI (°C) (UNI 10349)**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>θ</b>	10,60	9,60	11,90	15,30	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,60	12,40	10,80

#### **IRRADIAZIONI SOLARI (MJ/m<sup>2</sup>) (UNI 10349)**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>N</b>	1,93	2,85	3,57	5,61	8,23	9,82	9,98	7,89	4,54	3,22	2,13	1,69
<b>NE/NO</b>	2,28	3,73	5,35	8,89	11,95	13,17	12,84	11,12	7,87	4,67	2,55	1,85
<b>E/O</b>	5,46	7,08	8,60	12,34	14,83	15,41	14,87	14,03	12,35	8,62	5,21	3,80
<b>S</b>	12,16	12,00	10,76	10,99	10,19	9,55	10,47	11,39	13,23	13,14	10,21	8,25
<b>SE/SO</b>	9,52	10,20	10,44	12,70	13,33	12,98	13,19	13,60	14,01	11,68	8,26	6,48
<b>Oriz.</b>	6,80	9,50	12,20	18,40	23,00	24,40	23,60	21,60	17,70	11,70	6,80	4,90

#### **UMIDITÀ RELATIVE MEDIE MENSILI (%) (UNI 10349)**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>UR</b>	76,63	73,80	83,39	72,99	77,20	71,74	71,06	66,93	71,22	72,45	72,87	75,85

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'edilizia	invernale	estiva	u.m.
Volume lordo climatizzato dell'edificio (V)	6506,43	5354,65	m <sup>3</sup>
Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	3069,18	2340,93	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	0,47		
Superficie utile energetica dell'edificio	1709,22	1403,33	m <sup>2</sup>
Valore di progetto della temperatura interna	20,0	26,0	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	50,0	50,0	%

#### 4.1 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- Presenza di reti di teleriscaldamento/teleraffrescamento a meno di 1000 m **No**
- Livello di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS) **-**
- Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture **No**  
*Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo di materiali riflettenti:*
- Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture **No**  
*Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:*
- Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) **No**
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'A.C.S. **No**  
*Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:*
- Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare **No**
- Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze come definito dal D.Lgs. 199/2021

Verifica (D. Lgs. 199/2021)	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	97,2 %
Verifica della copertura di almeno il 60,0 % del fabbisogno derivante da fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento	96,5 %
Potenza di picco installata sull'edificio	77,7546
Potenza minima di legge $[S * K = 100 * 0,05]$ [kW]	5
Verifica della potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili	VERIFICATO

Denominazione	Tipologia	SCOP	SPF	Limite inferiore SPF	Eres* [kWh/anno]
RIELLO DOMUS ES 5M	Elettricità	4,1	3,19	2,88	1417,92
RIELLO DOMUS ES 5M	Elettricità	4,1	2,53	2,88	0,00
RIELLO DOMUS ES 5M	Elettricità	4,1	3,06	2,88	1205,48

RIELLO DOMUS ES 5M	Elettricità	4,1	3,01	2,88	627,99
RIELLO DOMUS ES 5M	Elettricità	4,1	2,48	2,88	0,00
RIELLO DOMUS ES 5M	Elettricità	4,1	2,94	2,88	627,99
RIELLO DOMUS ES 5M	Elettricità	4,1	3,35	2,88	2250,35
RIELLO DOMUS ES 5M	Elettricità	4,1	2,68	2,88	0,00
RIELLO DOMUS ES 5M	Elettricità	4,1	3,19	2,88	1430,37
RIELLO DOMUS ES 5M	Elettricità	4,1	3,02	2,88	803,07
RIELLO DOMUS ES 5M_13	Elettricità	4,1	2,52	2,88	0,00
RIELLO DOMUS ES 5M_12	Elettricità	4,1	3,06	2,88	1205,28
RIELLO DOMUS ES 5M_11	Elettricità	4,1	2,93	2,88	627,99
RIELLO DOMUS ES 5M_10	Elettricità	4,1	2,48	2,88	0,00
RIELLO DOMUS ES 5M_9	Elettricità	4,1	3,00	2,88	627,99
RIELLO DOMUS ES 5M_8	Elettricità	4,1	3,18	2,88	1427,85
RIELLO DOMUS ES 5M_7	Elettricità	4,1	2,68	2,88	0,00
RIELLO DOMUS ES 5M_1	Elettricità	4,1	3,24	2,88	1902,75
RIELLO DOMUS ES 12M	Elettricità	4,5	3,97	2,88	9959,20
RIELLO DOMUS ES 12M	Elettricità	4,5	2,80	2,88	0,00
RIELLO DOMUS ES 12M	Elettricità	4,5	2,82	2,88	0,00
RIELLO DOMUS ES 12M	Elettricità	4,5	2,92	2,88	2001,21

Tipologia impianto	Pompa di calore "RIELLO DOMUS ES 5M"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	427,346	990,578	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	928,097	2105,932	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	46,045 %	47,038 %	0,000 %

Tipologia impianto	Pompa di calore "RIELLO DOMUS ES 5M"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	0,000	296,376	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	60,038	1259,081	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	0,000 %	23,539 %	0,000 %

Tipologia impianto	Pompa di calore "RIELLO DOMUS ES 5M"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	283,861	921,614	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	625,557	2026,339	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	45,377 %	45,482 %	0,000 %

Tipologia impianto	Pompa di calore "RIELLO DOMUS ES 5M"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	0,000	627,987	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	264,248	1748,878	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	0,000 %	35,908 %	0,000 %

Tipologia impianto	Pompa di calore "RIELLO DOMUS ES 5M"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento



Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	0,000	296,376	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	0,000	1285,305	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	0,000 %	23,059 %	0,000 %

Tipologia impianto	Pompa di calore "RIELLO DOMUS ES 5M"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	0,000	627,987	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	133,834	1784,117	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	0,000 %	35,199 %	0,000 %

Tipologia impianto	Pompa di calore "RIELLO DOMUS ES 5M"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	1036,028	1214,317	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	1907,333	2285,958	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	54,318 %	53,121 %	0,000 %

Tipologia impianto	Pompa di calore "RIELLO DOMUS ES 5M"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	0,000	296,376	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	228,224	1198,725	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	0,000 %	24,724 %	0,000 %

Tipologia impianto	Pompa di calore "RIELLO DOMUS ES 5M"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	497,573	932,795	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	1062,302	1996,836	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	46,839 %	46,714 %	0,000 %

Tipologia impianto	Pompa di calore "RIELLO DOMUS ES 5M"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	84,446	718,621	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	360,359	1837,670	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	23,434 %	39,105 %	0,000 %

Tipologia impianto	Pompa di calore "RIELLO DOMUS ES 5M_13"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	0,000	296,376	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	52,147	1261,242	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	0,000 %	23,499 %	0,000 %

Tipologia impianto	Pompa di calore "RIELLO DOMUS ES 5M_12"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	283,517	921,764	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	621,552	2026,297	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	45,614 %	45,490 %	0,000 %

Tipologia impianto	Pompa di calore "RIELLO DOMUS ES 5M_11"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	0,000	627,987	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	136,293	1784,387	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	0,000 %	35,193 %	0,000 %

Tipologia impianto	Pompa di calore "RIELLO DOMUS ES 5M_10"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	0,000	296,376	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	0,000	1285,305	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	0,000 %	23,059 %	0,000 %

Tipologia impianto	Pompa di calore "RIELLO DOMUS ES 5M_9"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	0,000	627,987	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	245,763	1753,813	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	0,000 %	35,807 %	0,000 %

Tipologia impianto	Pompa di calore "RIELLO DOMUS ES 5M_8"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	495,164	932,689	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	1056,979	1997,211	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	46,847 %	46,700 %	0,000 %

Tipologia impianto	Pompa di calore "RIELLO DOMUS ES 5M_7"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	0,000	296,376	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	231,419	1197,320	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	0,000 %	24,753 %	0,000 %

Tipologia impianto	Pompa di calore "RIELLO DOMUS ES 5M_1"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	766,265	1136,485	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	1447,666	2185,666	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	52,931 %	51,997 %	0,000 %

Tipologia impianto	Pompa di calore "RIELLO DOMUS ES 12M"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	9714,630	244,575	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	15647,085	957,082	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	62,086 %	25,554 %	0,000 %

Tipologia impianto	Pompa di calore "RIELLO DOMUS ES 12M"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	659,506	820,348	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	1596,008	2252,214	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	41,322 %	36,424 %	0,000 %

Tipologia impianto	Pompa di calore "RIELLO DOMUS ES 12M"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	678,168	826,016	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	1633,486	2257,603	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	41,517 %	36,588 %	0,000 %

Tipologia impianto	Pompa di calore "RIELLO DOMUS ES 12M"		
--------------------	--	--	--

	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	1055,958	945,255	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	2178,552	2341,555	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	48,471 %	40,369 %	0,000 %

Tipologia impianto	Fotovoltaico		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	8209,389	11878,281	12111,328
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	91,151 %	96,768 %	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 **No**

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

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

Mese di massima insolazione estiva	$I_{m,s}$ [W/m <sup>2</sup> ]	$I_{m,s}$ limite [W/m <sup>2</sup> ]	Verifica
Giugno	282,41	290,00	Verifica non necessaria

## 5.1 Impianti termici

### a) Descrizione impianto

#### Tipologia

Pompa di calore e bollitore.

#### Sistema di generazione

Elettrico

#### Sistema di termoregolazione

Nessuna descrizione.

#### Sistema di distribuzione del vettore termico

Aria.

#### Sistemi di accumulo termico

Bollitore elettrico.

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

Elettricità.

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

No

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

0,0 gradi francesi

Filtro di sicurezza

No

### b) Specifiche dei generatori

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria

No

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

No

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M
Uso	Riscaldamento/ACS
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Acqua impianto
Potenza termica utile	4,8
Potenza elettrica assorbita	1,2
Coefficiente di prestazione (COP)	4,1

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M
Uso	Riscaldamento/ACS
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Acqua impianto
Potenza termica utile	4,8
Potenza elettrica assorbita	1,2
Coefficiente di prestazione (COP)	4,1

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M
Uso	Riscaldamento/ACS
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Acqua impianto
Potenza termica utile	4,8
Potenza elettrica assorbita	1,2
Coefficiente di prestazione (COP)	4,1

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M
Uso	Riscaldamento/ACS
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Acqua impianto
Potenza termica utile	4,8
Potenza elettrica assorbita	1,2
Coefficiente di prestazione (COP)	4,1

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M
Uso	Riscaldamento/ACS
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Acqua impianto
Potenza termica utile	4,8
Potenza elettrica assorbita	1,2
Coefficiente di prestazione (COP)	4,1

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M
Uso	Riscaldamento/ACS
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Acqua impianto
Potenza termica utile	4,8
Potenza elettrica assorbita	1,2
Coefficiente di prestazione (COP)	4,1

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

Descrizione	<b>RIELLO DOMUS ES 5M</b>
Uso	<b>Riscaldamento/ACS</b>
Tipologia	<b>Elettrica</b>
Combustibile utilizzato	<b>Elettricità</b>
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	<b>Aria esterna/Acqua impianto</b>
Potenza termica utile	<b>4,8</b>
Potenza elettrica assorbita	<b>1,2</b>
Coefficiente di prestazione (COP)	<b>4,1</b>

<b>Tipologia di generatore</b>	<b>Pompa di calore</b>
Descrizione	<b>RIELLO DOMUS ES 5M</b>
Uso	<b>Riscaldamento/ACS</b>
Tipologia	<b>Elettrica</b>
Combustibile utilizzato	<b>Elettricità</b>
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	<b>Aria esterna/Acqua impianto</b>
Potenza termica utile	<b>4,8</b>
Potenza elettrica assorbita	<b>1,2</b>
Coefficiente di prestazione (COP)	<b>4,1</b>

<b>Tipologia di generatore</b>	<b>Pompa di calore</b>
Descrizione	<b>RIELLO DOMUS ES 5M</b>
Uso	<b>Riscaldamento/ACS</b>
Tipologia	<b>Elettrica</b>
Combustibile utilizzato	<b>Elettricità</b>
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	<b>Aria esterna/Acqua impianto</b>
Potenza termica utile	<b>4,8</b>
Potenza elettrica assorbita	<b>1,2</b>
Coefficiente di prestazione (COP)	<b>4,1</b>

<b>Tipologia di generatore</b>	<b>Pompa di calore</b>
Descrizione	<b>RIELLO DOMUS ES 5M</b>
Uso	<b>Riscaldamento/ACS</b>
Tipologia	<b>Elettrica</b>
Combustibile utilizzato	<b>Elettricità</b>
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	<b>Aria esterna/Acqua impianto</b>
Potenza termica utile	<b>4,8</b>
Potenza elettrica assorbita	<b>1,2</b>
Coefficiente di prestazione (COP)	<b>4,1</b>

<b>Tipologia di generatore</b>	<b>Pompa di calore</b>
Descrizione	<b>RIELLO DOMUS ES 5M_13</b>

Uso	Riscaldamento/ACS
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Acqua impianto
Potenza termica utile	4,8
Potenza elettrica assorbita	1,2
Coefficiente di prestazione (COP)	4,1

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M_12
Uso	Riscaldamento/ACS
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Acqua impianto
Potenza termica utile	4,8
Potenza elettrica assorbita	1,2
Coefficiente di prestazione (COP)	4,1

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M_11
Uso	Riscaldamento/ACS
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Acqua impianto
Potenza termica utile	4,8
Potenza elettrica assorbita	1,2
Coefficiente di prestazione (COP)	4,1

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M_10
Uso	Riscaldamento/ACS
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Acqua impianto
Potenza termica utile	4,8
Potenza elettrica assorbita	1,2
Coefficiente di prestazione (COP)	4,1

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M_9
Uso	Riscaldamento/ACS

Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Acqua impianto
Potenza termica utile	4,8
Potenza elettrica assorbita	1,2
Coefficiente di prestazione (COP)	4,1

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M_8
Uso	Riscaldamento/ACS
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Acqua impianto
Potenza termica utile	4,8
Potenza elettrica assorbita	1,2
Coefficiente di prestazione (COP)	4,1

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M_7
Uso	Riscaldamento/ACS
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Acqua impianto
Potenza termica utile	4,8
Potenza elettrica assorbita	1,2
Coefficiente di prestazione (COP)	4,1

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M_1
Uso	Riscaldamento/ACS
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Acqua impianto
Potenza termica utile	4,8
Potenza elettrica assorbita	1,2
Coefficiente di prestazione (COP)	4,1

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M_2
Uso	Raffrescamento
Tipologia	Elettrica



Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria_Acqua
Potenza termica utile	4,7
Indice di efficienza energetica (EER)	3,4

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M_3
Uso	Raffrescamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria_Acqua
Potenza termica utile	4,7
Indice di efficienza energetica (EER)	3,4

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M_4
Uso	Raffrescamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria_Acqua
Potenza termica utile	4,7
Indice di efficienza energetica (EER)	3,4

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M_5
Uso	Raffrescamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria_Acqua
Potenza termica utile	4,7
Indice di efficienza energetica (EER)	3,4

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M_6
Uso	Raffrescamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria_Acqua
Potenza termica utile	4,7
Indice di efficienza energetica (EER)	3,4

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M
Uso	Raffrescamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria_Acqua
Potenza termica utile	4,7
Indice di efficienza energetica (EER)	3,4

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M
Uso	Raffrescamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria_Acqua
Potenza termica utile	4,7
Indice di efficienza energetica (EER)	3,4

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M
Uso	Raffrescamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria_Acqua
Potenza termica utile	4,7
Indice di efficienza energetica (EER)	3,4

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M
Uso	Raffrescamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria_Acqua
Potenza termica utile	4,7
Indice di efficienza energetica (EER)	3,4

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M
Uso	Raffrescamento

Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria_Acqua
Potenza termica utile	4,7
Indice di efficienza energetica (EER)	3,4

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M
Uso	Raffrescamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria_Acqua
Potenza termica utile	4,7
Indice di efficienza energetica (EER)	3,4

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M
Uso	Raffrescamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria_Acqua
Potenza termica utile	4,7
Indice di efficienza energetica (EER)	3,4

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M
Uso	Raffrescamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria_Acqua
Potenza termica utile	4,7
Indice di efficienza energetica (EER)	3,4

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M
Uso	Raffrescamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria_Acqua

Potenza termica utile	4,7
Indice di efficienza energetica (EER)	3,4

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M
Uso	Raffrescamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria_Acqua
Potenza termica utile	4,7
Indice di efficienza energetica (EER)	3,4

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M
Uso	Raffrescamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria_Acqua
Potenza termica utile	4,7
Indice di efficienza energetica (EER)	3,4

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M
Uso	Raffrescamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria_Acqua
Potenza termica utile	4,7
Indice di efficienza energetica (EER)	3,4

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	RIELLO DOMUS ES 5M
Uso	Raffrescamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria_Acqua
Potenza termica utile	4,7
Indice di efficienza energetica (EER)	3,4

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

Descrizione	<b>RIELLO DOMUS ES 12M</b>
Uso	<b>Riscaldamento/ACS</b>
Tipologia	<b>Elettrica</b>
Combustibile utilizzato	<b>Elettricit�</b>
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	<b>Aria esterna/Acqua impianto</b>
Potenza termica utile	<b>12,8</b>
Potenza elettrica assorbita	<b>2,8</b>
Coefficiente di prestazione (COP)	<b>4,5</b>

<b>Tipologia di generatore</b>	<b>Pompa di calore</b>
Descrizione	<b>RIELLO DOMUS ES 5M</b>
Uso	<b>Raffrescamento</b>
Tipologia	<b>Elettrica</b>
Combustibile utilizzato	<b>Elettricit�</b>
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	<b>Aria_Acqua</b>
Potenza termica utile	<b>4,7</b>
Indice di efficienza energetica (EER)	<b>3,4</b>

<b>Tipologia di generatore</b>	<b>Pompa di calore</b>
Descrizione	<b>RIELLO DOMUS ES 12M</b>
Uso	<b>Riscaldamento/ACS</b>
Tipologia	<b>Elettrica</b>
Combustibile utilizzato	<b>Elettricit�</b>
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	<b>Aria esterna/Acqua impianto</b>
Potenza termica utile	<b>12,8</b>
Potenza elettrica assorbita	<b>2,8</b>
Coefficiente di prestazione (COP)	<b>4,5</b>

<b>Tipologia di generatore</b>	<b>Pompa di calore</b>
Descrizione	<b>RIELLO DOMUS ES 12M</b>
Uso	<b>Riscaldamento/ACS</b>
Tipologia	<b>Elettrica</b>
Combustibile utilizzato	<b>Elettricit�</b>
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	<b>Aria esterna/Acqua impianto</b>
Potenza termica utile	<b>12,8</b>
Potenza elettrica assorbita	<b>2,8</b>
Coefficiente di prestazione (COP)	<b>4,5</b>

<b>Tipologia di generatore</b>	<b>Pompa di calore</b>
Descrizione	<b>RIELLO DOMUS ES 12M</b>

Uso	Riscaldamento/ACS
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Acqua impianto
Potenza termica utile	12,8
Potenza elettrica assorbita	2,8
Coefficiente di prestazione (COP)	4,5

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

#### Tipo di conduzione invernale prevista

Nessuna descrizione.

#### Tipo di conduzione estiva prevista

Nessuna descrizione.

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

Nessuna descrizione.

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

Nessuna descrizione.

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

Nessuna descrizione.

Le zone termiche sono dotate dei seguenti sistemi di regolazione:

Zona Termica	Tipo di regolazione	Caratteristiche della regolazione
1-H1 - 1-H1	Zona + climatica	P banda prop. 0,5 °C
1-H2 - 1-H2	Zona + climatica	P banda prop. 0,5 °C
1-H3 - 1-H3	Zona + climatica	P banda prop. 0,5 °C
1-G1 - 1-G1	Zona + climatica	P banda prop. 0,5 °C
1-G2 - 1-G2	Zona + climatica	P banda prop. 0,5 °C
1-G3 - 1-G3	Zona + climatica	P banda prop. 0,5 °C
2-H4 - 2-H4	Zona + climatica	P banda prop. 0,5 °C
2-H5 - 2-H5	Zona + climatica	P banda prop. 0,5 °C
2-H6 - 2-H6	Zona + climatica	P banda prop. 0,5 °C
2-G4 - 2-G4	Zona + climatica	P banda prop. 0,5 °C
2-G5 - 2-G5	Zona + climatica	P banda prop. 0,5 °C
2-G6 - 2-G6	Zona + climatica	P banda prop. 0,5 °C
3-H7 - 3-H7	Zona + climatica	P banda prop. 0,5 °C
3-H8 - 3-H8	Zona + climatica	P banda prop. 0,5 °C
3-H9 - 3-H9	Zona + climatica	P banda prop. 0,5 °C
3-G7 - 3-G7	Zona + climatica	P banda prop. 0,5 °C
3-G8 - 3-G8	Zona + climatica	P banda prop. 0,5 °C
3-G9 - 3-G9	Zona + climatica	P banda prop. 0,5 °C
T-Sala 1 - T-Sala 1	Zona + climatica	P banda prop. 0,5 °C
T-Sala 2 - T-Sala 2	Zona + climatica	P banda prop. 0,5 °C
T-Sala 3-4 - T-Sala 3-4	Zona + climatica	P banda prop. 0,5 °C

T-Sala 5-6 - T-Sala 5-6	Zona + climatica	P banda prop. 0,5 °C
-------------------------	------------------	----------------------

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

Nessuna descrizione.

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

Nessuna descrizione.

Dettaglio dei sottosistemi di emissione delle singole zone termiche:

Zona Termica	Tipologia locali	Terminali di erogazione	Potenza termica nominale [W]
1-H1	Fino a 4 metri	Ventilconvettori	1756,358
1-H2	Fino a 4 metri	Ventilconvettori	862,774
1-H3	Fino a 4 metri	Ventilconvettori	1653,172
1-G1	Fino a 4 metri	Ventilconvettori	1575,250
1-G2	Fino a 4 metri	Ventilconvettori	856,945
1-G3	Fino a 4 metri	Ventilconvettori	1672,664
2-H4	Fino a 4 metri	Ventilconvettori	1672,664
2-H5	Fino a 4 metri	Ventilconvettori	818,760
2-H6	Fino a 4 metri	Ventilconvettori	1522,776
2-G4	Fino a 4 metri	Ventilconvettori	1515,194
2-G5	Fino a 4 metri	Ventilconvettori	818,760
2-G6	Fino a 4 metri	Ventilconvettori	1672,664
3-H7	Fino a 4 metri	Ventilconvettori	2219,343
3-H8	Fino a 4 metri	Ventilconvettori	1146,504
3-H9	Fino a 4 metri	Ventilconvettori	2057,406
3-G7	Fino a 4 metri	Ventilconvettori	2049,825
3-G8	Fino a 4 metri	Ventilconvettori	1146,504
3-G9	Fino a 4 metri	Ventilconvettori	2219,343
T-Sala 1	Fino a 4 metri	Ventilconvettori	16254,740
T-Sala 2	Fino a 4 metri	Ventilconvettori	2132,356
T-Sala 3-4	Fino a 4 metri	Ventilconvettori	2157,596
T-Sala 5-6	Fino a 4 metri	Ventilconvettori	2360,369

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

Nessuna descrizione.

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

Nessuna descrizione.

**h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

<b>Zona Termica "1-H1":</b>
Nessun tratto definito.

**Zona Termica "1-H2":**

*Nessun tratto definito.*

**Zona Termica "1-H3":**

*Nessun tratto definito.*

**Zona Termica "1-G1":**

*Nessun tratto definito.*

**Zona Termica "1-G2":**

*Nessun tratto definito.*

**Zona Termica "1-G3":**

*Nessun tratto definito.*

**Zona Termica "2-H4":**

*Nessun tratto definito.*

**Zona Termica "2-H5":**

*Nessun tratto definito.*

**Zona Termica "2-H6":**

*Nessun tratto definito.*

**Zona Termica "2-G4":**

*Nessun tratto definito.*

**Zona Termica "2-G5":**

*Nessun tratto definito.*

**Zona Termica "2-G6":**

*Nessun tratto definito.*

**Zona Termica "3-H7":**

*Nessun tratto definito.*

**Zona Termica "3-H8":**

*Nessun tratto definito.*

**Zona Termica "3-H9":**

*Nessun tratto definito.*

**Zona Termica "3-G7":**

*Nessun tratto definito.*

**Zona Termica "3-G8":**

*Nessun tratto definito.*

**Zona Termica "3-G9":**

*Nessun tratto definito.*

**Zona Termica "T-Sala 1":**



Nessun tratto definito.

**Zona Termica "T-Sala 2":**

Nessun tratto definito.

**Zona Termica "T-Sala 3-4":**

Nessun tratto definito.

**Zona Termica "T-Sala 5-6":**

Nessun tratto definito.

**SPECIFICHE DELLA POMPA DI CIRCOLAZIONE**

**Zona Termica "1-H1":**

Non sono presenti pompe di circolazione.

**Zona Termica "1-H2":**

Non sono presenti pompe di circolazione.

**Zona Termica "1-H3":**

Non sono presenti pompe di circolazione.

**Zona Termica "1-G1":**

Non sono presenti pompe di circolazione.

**Zona Termica "1-G2":**

Non sono presenti pompe di circolazione.

**Zona Termica "1-G3":**

Non sono presenti pompe di circolazione.

**Zona Termica "2-H4":**

Non sono presenti pompe di circolazione.

**Zona Termica "2-H5":**

Non sono presenti pompe di circolazione.

**Zona Termica "2-H6":**

Non sono presenti pompe di circolazione.

**Zona Termica "2-G4":**

Non sono presenti pompe di circolazione.

**Zona Termica "2-G5":**

Non sono presenti pompe di circolazione.

**Zona Termica "2-G6":**

Non sono presenti pompe di circolazione.

**Zona Termica "3-H7":**

Non sono presenti pompe di circolazione.

<b>Zona Termica "3-H8":</b>	Non sono presenti pompe di circolazione.
<b>Zona Termica "3-H9":</b>	Non sono presenti pompe di circolazione.
<b>Zona Termica "3-G7":</b>	Non sono presenti pompe di circolazione.
<b>Zona Termica "3-G8":</b>	Non sono presenti pompe di circolazione.
<b>Zona Termica "3-G9":</b>	Non sono presenti pompe di circolazione.
<b>Zona Termica "T-Sala 1":</b>	Non sono presenti pompe di circolazione.
<b>Zona Termica "T-Sala 2":</b>	Non sono presenti pompe di circolazione.
<b>Zona Termica "T-Sala 3-4":</b>	Non sono presenti pompe di circolazione.
<b>Zona Termica "T-Sala 5-6":</b>	Non sono presenti pompe di circolazione.

#### i) Schemi funzionali degli impianti termici

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

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

#### 5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione:	Nuovo Fotovoltaico 1-H1
Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut:	0,000 °
Inclinazione orizzontale dei pannelli ( $\beta$ ):	0,000 °
Tipo riflessione ambientale:	Coefficiente di riflessione standard (albedo)
Coefficiente di riflessione:	0,200
Anno di installazione:	

**Ostruzioni:** Assente

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

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	58,58	74,52	105,83	153,49	197,74	203,21	203,70	187,49	150,59	103,80	58,09	42,50

**Totale Irradiazione: 1539,526 kWh/m²**

**Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici**

Tipo di modulo fotovoltaico:	Silicio mono cristallino
Grado di ventilazione dei moduli:	Moduli non ventilati
Superficie di captazione:	11,900 m²
Kpv:	0,297
Fpv:	0,700
Potenza di picco Wpv:	3,534 kW

**Energia elettrica prodotta (E<sub>el,pv,out</sub>) [kWh]**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E <sub>el,pv</sub>	144,94	184,36	261,82	379,73	489,20	502,74	503,95	463,85	372,56	256,79	143,73	105,14

**Totale Energia prodotta: 3808,803 kWh**

Descrizione:	Nuovo Fotovoltaico 1-H2
Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut:	0,000 °
Inclinazione orizzontale dei pannelli (β):	0,000 °
Tipo riflessione ambientale:	Coefficiente di riflessione standard (albedo)
Coefficiente di riflessione:	0,200
Anno di installazione:	

**Ostruzioni:** Assente

**Energia irraggiata sul piano dei moduli [kWh/m²]**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	58,58	74,52	105,83	153,49	197,74	203,21	203,70	187,49	150,59	103,80	58,09	42,50

**Totale Irradiazione: 1539,526 kWh/m²**

**Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici**

Tipo di modulo fotovoltaico:	Silicio mono cristallino
Grado di ventilazione dei moduli:	Moduli non ventilati
Superficie di captazione:	11,900 m²
Kpv:	0,297
Fpv:	0,700
Potenza di picco Wpv:	3,534 kW

**Energia elettrica prodotta (E<sub>el,pv,out</sub>) [kWh]**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E <sub>el,pv</sub>	144,94	184,36	261,82	379,73	489,20	502,74	503,95	463,85	372,56	256,79	143,73	105,14

**Totale Energia prodotta: 3808,803 kWh**

Descrizione:	Nuovo Fotovoltaico 1-H3
--------------	-------------------------

Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut: 0,000 °  
Inclinazione orizzontale dei pannelli (β): 0,000 °  
Tipo riflessione ambientale: Coefficiente di riflessione standard (albedo)  
Coefficiente di riflessione: 0,200  
Anno di installazione:

Ostruzioni: Assente

Energia irradiata sul piano dei moduli [kWh/m²]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	58,58	74,52	105,83	153,49	197,74	203,21	203,70	187,49	150,59	103,80	58,09	42,50

Totale Irradiazione: 1539,526 kWh/m²

Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici

Tipo di modulo fotovoltaico: Silicio mono cristallino  
Grado di ventilazione dei moduli: Moduli non ventilati  
Superficie di captazione: 11,900 m²  
Kpv: 0,297  
Fpv: 0,700  
Potenza di picco Wpv: 3,534 kW

Energia elettrica prodotta (Eel,pv,out) [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Eel,pv	144,94	184,36	261,82	379,73	489,20	502,74	503,95	463,85	372,56	256,79	143,73	105,14

Totale Energia prodotta: 3808,803 kWh

Descrizione: Nuovo Fotovoltaico 1-G1  
Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut: 0,000 °  
Inclinazione orizzontale dei pannelli (β): 0,000 °  
Tipo riflessione ambientale: Coefficiente di riflessione standard (albedo)  
Coefficiente di riflessione: 0,200  
Anno di installazione:

Ostruzioni: Assente

Energia irradiata sul piano dei moduli [kWh/m²]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	58,58	74,52	105,83	153,49	197,74	203,21	203,70	187,49	150,59	103,80	58,09	42,50

Totale Irradiazione: 1539,526 kWh/m²

Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici

Tipo di modulo fotovoltaico: Silicio mono cristallino  
Grado di ventilazione dei moduli: Moduli non ventilati

Superficie di captazione: 11,900 m²  
Kpv: 0,297  
Fpv: 0,700  
Potenza di picco Wpv: 3,534 kW

Energia elettrica prodotta (E<sub>el,pv,out</sub>) [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E <sub>el,pv</sub>	144,94	184,36	261,82	379,73	489,20	502,74	503,95	463,85	372,56	256,79	143,73	105,14

Totale Energia prodotta: 3808,803 kWh

Descrizione: Nuovo Fotovoltaico 1-G2  
Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut: 0,000 °  
Inclinazione orizzontale dei pannelli (β): 0,000 °  
Tipo riflessione ambientale: Coefficiente di riflessione standard (albedo)  
Coefficiente di riflessione: 0,200  
Anno di installazione:

Ostruzioni: Assente

Energia irradiata sul piano dei moduli [kWh/m²]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	58,58	74,52	105,83	153,49	197,74	203,21	203,70	187,49	150,59	103,80	58,09	42,50

Totale Irradiazione: 1539,526 kWh/m²

Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici

Tipo di modulo fotovoltaico: Silicio mono cristallino  
Grado di ventilazione dei moduli: Moduli non ventilati  
Superficie di captazione: 11,900 m²  
Kpv: 0,297  
Fpv: 0,700  
Potenza di picco Wpv: 3,534 kW

Energia elettrica prodotta (E<sub>el,pv,out</sub>) [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E <sub>el,pv</sub>	144,94	184,36	261,82	379,73	489,20	502,74	503,95	463,85	372,56	256,79	143,73	105,14

Totale Energia prodotta: 3808,803 kWh

Descrizione: Nuovo Fotovoltaico 1-G3  
Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut: 0,000 °  
Inclinazione orizzontale dei pannelli (β): 0,000 °  
Tipo riflessione ambientale: Coefficiente di riflessione standard (albedo)  
Coefficiente di riflessione: 0,200

Anno di installazione:

Ostruzioni: Assente

Energia irradiata sul piano dei moduli [kWh/m²]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	58,58	74,52	105,83	153,49	197,74	203,21	203,70	187,49	150,59	103,80	58,09	42,50

Totale Irradiazione: 1539,526 kWh/m²

Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici

Tipo di modulo fotovoltaico: Silicio mono cristallino  
Grado di ventilazione dei moduli: Moduli non ventilati  
Superficie di captazione: 11,900 m²  
Kpv: 0,297  
Fpv: 0,700  
Potenza di picco Wpv: 3,534 kW

Energia elettrica prodotta (Eel,pv,out) [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Eel,pv	144,94	184,36	261,82	379,73	489,20	502,74	503,95	463,85	372,56	256,79	143,73	105,14

Totale Energia prodotta: 3808,803 kWh

Descrizione: Nuovo Fotovoltaico 2-H4  
Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut: 0,000 °  
Inclinazione orizzontale dei pannelli (β): 0,000 °  
Tipo riflessione ambientale: Coefficiente di riflessione standard (albedo)  
Coefficiente di riflessione: 0,200  
Anno di installazione:

Ostruzioni: Assente

Energia irradiata sul piano dei moduli [kWh/m²]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	58,58	74,52	105,83	153,49	197,74	203,21	203,70	187,49	150,59	103,80	58,09	42,50

Totale Irradiazione: 1539,526 kWh/m²

Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici

Tipo di modulo fotovoltaico: Silicio mono cristallino  
Grado di ventilazione dei moduli: Moduli non ventilati  
Superficie di captazione: 11,900 m²  
Kpv: 0,297  
Fpv: 0,700  
Potenza di picco Wpv: 3,534 kW

Energia elettrica prodotta (E<sub>el,pv,out</sub>) [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E <sub>el,pv</sub>	144,94	184,36	261,82	379,73	489,20	502,74	503,95	463,85	372,56	256,79	143,73	105,14

**Totale Energia prodotta: 3808,803 kWh**

Descrizione: Nuovo Fotovoltaico 2-H5

Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut: 0,000 °

Inclinazione orizzontale dei pannelli (β): 0,000 °

Tipo riflessione ambientale: Coefficiente di riflessione standard (albedo)

Coefficiente di riflessione: 0,200

Anno di installazione:

**Ostruzioni:** Assente

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

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	58,58	74,52	105,83	153,49	197,74	203,21	203,70	187,49	150,59	103,80	58,09	42,50

**Totale Irradiazione: 1539,526 kWh/m<sup>2</sup>**

Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici

Tipo di modulo fotovoltaico: Silicio mono cristallino

Grado di ventilazione dei moduli: Moduli non ventilati

Superficie di captazione: 11,900 m<sup>2</sup>

Kpv: 0,297

Fpv: 0,700

Potenza di picco Wpv: 3,534 kW

Energia elettrica prodotta (E<sub>el,pv,out</sub>) [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E <sub>el,pv</sub>	144,94	184,36	261,82	379,73	489,20	502,74	503,95	463,85	372,56	256,79	143,73	105,14

**Totale Energia prodotta: 3808,803 kWh**

Descrizione: Nuovo Fotovoltaico 2-H6

Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut: 0,000 °

Inclinazione orizzontale dei pannelli (β): 0,000 °

Tipo riflessione ambientale: Coefficiente di riflessione standard (albedo)

Coefficiente di riflessione: 0,200

Anno di installazione:

**Ostruzioni:** Assente

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

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	58,58	74,52	105,83	153,49	197,74	203,21	203,70	187,49	150,59	103,80	58,09	42,50

**Totale Irradiazione: 1539,526 kWh/m<sup>2</sup>**

**Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici**

Tipo di modulo fotovoltaico:	Silicio mono cristallino
Grado di ventilazione dei moduli:	Moduli non ventilati
Superficie di captazione:	11,900 m <sup>2</sup>
Kpv:	0,297
Fpv:	0,700
Potenza di picco Wpv:	3,534 kW

**Energia elettrica prodotta (E<sub>el,pv,out</sub>) [kWh]**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E <sub>el,pv</sub>	144,94	184,36	261,82	379,73	489,20	502,74	503,95	463,85	372,56	256,79	143,73	105,14

**Totale Energia prodotta: 3808,803 kWh**

Descrizione:	Nuovo Fotovoltaico 2-G4
Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut:	0,000 °
Inclinazione orizzontale dei pannelli (β):	0,000 °
Tipo riflessione ambientale:	Coefficiente di riflessione standard (albedo)
Coefficiente di riflessione:	0,200
Anno di installazione:	

**Ostruzioni:** Assente

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

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	58,58	74,52	105,83	153,49	197,74	203,21	203,70	187,49	150,59	103,80	58,09	42,50

**Totale Irradiazione: 1539,526 kWh/m<sup>2</sup>**

**Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici**

Tipo di modulo fotovoltaico:	Silicio mono cristallino
Grado di ventilazione dei moduli:	Moduli non ventilati
Superficie di captazione:	11,900 m <sup>2</sup>
Kpv:	0,297
Fpv:	0,700
Potenza di picco Wpv:	3,534 kW

**Energia elettrica prodotta (E<sub>el,pv,out</sub>) [kWh]**

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----



<b>E<sub>el,pv</sub></b>	144,94	184,36	261,82	379,73	489,20	502,74	503,95	463,85	372,56	256,79	143,73	105,14
--------------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

**Totale Energia prodotta: 3808,803 kWh**

Descrizione:	Nuovo Fotovoltaico 2-G5
Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut:	0,000 °
Inclinazione orizzontale dei pannelli (β):	0,000 °
Tipo riflessione ambientale:	Coefficiente di riflessione standard (albedo)
Coefficiente di riflessione:	0,200
Anno di installazione:	

**Ostruzioni:** Assente

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

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>E</b>	58,58	74,52	105,83	153,49	197,74	203,21	203,70	187,49	150,59	103,80	58,09	42,50

**Totale Irradiazione: 1539,526 kWh/m<sup>2</sup>**

**Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici**

Tipo di modulo fotovoltaico:	Silicio mono cristallino
Grado di ventilazione dei moduli:	Moduli non ventilati
Superficie di captazione:	11,900 m <sup>2</sup>
K <sub>pv</sub> :	0,297
F <sub>pv</sub> :	0,700
Potenza di picco W <sub>pv</sub> :	3,534 kW

**Energia elettrica prodotta (E<sub>el,pv,out</sub>) [kWh]**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>E<sub>el,pv</sub></b>	144,94	184,36	261,82	379,73	489,20	502,74	503,95	463,85	372,56	256,79	143,73	105,14

**Totale Energia prodotta: 3808,803 kWh**

Descrizione:	Nuovo Fotovoltaico 2-G6
Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut:	0,000 °
Inclinazione orizzontale dei pannelli (β):	0,000 °
Tipo riflessione ambientale:	Coefficiente di riflessione standard (albedo)
Coefficiente di riflessione:	0,200
Anno di installazione:	

**Ostruzioni:** Assente

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

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>E</b>	58,58	74,52	105,83	153,49	197,74	203,21	203,70	187,49	150,59	103,80	58,09	42,50

**Totale Irradiazione: 1539,526 kWh/m²**

**Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici**

Tipo di modulo fotovoltaico:	Silicio mono cristallino
Grado di ventilazione dei moduli:	Moduli non ventilati
Superficie di captazione:	11,900 m²
Kpv:	0,297
Fpv:	0,700
Potenza di picco Wpv:	3,534 kW

**Energia elettrica prodotta (E<sub>el,pv,out</sub>) [kWh]**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E <sub>el,pv</sub>	144,94	184,36	261,82	379,73	489,20	502,74	503,95	463,85	372,56	256,79	143,73	105,14

**Totale Energia prodotta: 3808,803 kWh**

Descrizione:	Nuovo Fotovoltaico 3-H7
Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut:	0,000 °
Inclinazione orizzontale dei pannelli (β):	0,000 °
Tipo riflessione ambientale:	Coefficiente di riflessione standard (albedo)
Coefficiente di riflessione:	0,200
Anno di installazione:	

**Ostruzioni:** Assente

**Energia irraggiata sul piano dei moduli [kWh/m²]**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	58,58	74,52	105,83	153,49	197,74	203,21	203,70	187,49	150,59	103,80	58,09	42,50

**Totale Irradiazione: 1539,526 kWh/m²**

**Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici**

Tipo di modulo fotovoltaico:	Silicio mono cristallino
Grado di ventilazione dei moduli:	Moduli non ventilati
Superficie di captazione:	11,900 m²
Kpv:	0,297
Fpv:	0,700
Potenza di picco Wpv:	3,534 kW

**Energia elettrica prodotta (E<sub>el,pv,out</sub>) [kWh]**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E <sub>el,pv</sub>	144,94	184,36	261,82	379,73	489,20	502,74	503,95	463,85	372,56	256,79	143,73	105,14

**Totale Energia prodotta: 3808,803 kWh**

Descrizione:	Nuovo Fotovoltaico 3-H8
--------------	-------------------------

Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut: 0,000 °  
Inclinazione orizzontale dei pannelli (β): 0,000 °  
Tipo riflessione ambientale: Coefficiente di riflessione standard (albedo)  
Coefficiente di riflessione: 0,200  
Anno di installazione:

Ostruzioni: Assente

Energia irradiata sul piano dei moduli [kWh/m²]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	58,58	74,52	105,83	153,49	197,74	203,21	203,70	187,49	150,59	103,80	58,09	42,50

Totale Irradiazione: 1539,526 kWh/m²

Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici

Tipo di modulo fotovoltaico: Silicio mono cristallino  
Grado di ventilazione dei moduli: Moduli non ventilati  
Superficie di captazione: 11,900 m²  
Kpv: 0,297  
Fpv: 0,700  
Potenza di picco Wpv: 3,534 kW

Energia elettrica prodotta (Eel,pv,out) [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Eel,pv	144,94	184,36	261,82	379,73	489,20	502,74	503,95	463,85	372,56	256,79	143,73	105,14

Totale Energia prodotta: 3808,803 kWh

Descrizione: Nuovo Fotovoltaico 3-H9  
Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut: 0,000 °  
Inclinazione orizzontale dei pannelli (β): 0,000 °  
Tipo riflessione ambientale: Coefficiente di riflessione standard (albedo)  
Coefficiente di riflessione: 0,200  
Anno di installazione:

Ostruzioni: Assente

Energia irradiata sul piano dei moduli [kWh/m²]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	58,58	74,52	105,83	153,49	197,74	203,21	203,70	187,49	150,59	103,80	58,09	42,50

Totale Irradiazione: 1539,526 kWh/m²

Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici

Tipo di modulo fotovoltaico: Silicio mono cristallino  
Grado di ventilazione dei moduli: Moduli non ventilati

Superficie di captazione: 11,900 m²  
Kpv: 0,297  
Fpv: 0,700  
Potenza di picco Wpv: 3,534 kW

Energia elettrica prodotta (E<sub>el,pv,out</sub>) [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E <sub>el,pv</sub>	144,94	184,36	261,82	379,73	489,20	502,74	503,95	463,85	372,56	256,79	143,73	105,14

Totale Energia prodotta: 3808,803 kWh

Descrizione: Nuovo Fotovoltaico 3-G7  
Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut: 0,000 °  
Inclinazione orizzontale dei pannelli (β): 0,000 °  
Tipo riflessione ambientale: Coefficiente di riflessione standard (albedo)  
Coefficiente di riflessione: 0,200  
Anno di installazione:

Ostruzioni: Assente

Energia irradiata sul piano dei moduli [kWh/m²]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	58,58	74,52	105,83	153,49	197,74	203,21	203,70	187,49	150,59	103,80	58,09	42,50

Totale Irradiazione: 1539,526 kWh/m²

Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici

Tipo di modulo fotovoltaico: Silicio mono cristallino  
Grado di ventilazione dei moduli: Moduli non ventilati  
Superficie di captazione: 11,900 m²  
Kpv: 0,297  
Fpv: 0,700  
Potenza di picco Wpv: 3,534 kW

Energia elettrica prodotta (E<sub>el,pv,out</sub>) [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E <sub>el,pv</sub>	144,94	184,36	261,82	379,73	489,20	502,74	503,95	463,85	372,56	256,79	143,73	105,14

Totale Energia prodotta: 3808,803 kWh

Descrizione: Nuovo Fotovoltaico 3-G8  
Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut: 0,000 °  
Inclinazione orizzontale dei pannelli (β): 0,000 °  
Tipo riflessione ambientale: Coefficiente di riflessione standard (albedo)  
Coefficiente di riflessione: 0,200

Anno di installazione:

Ostruzioni: Assente

Energia irradiata sul piano dei moduli [kWh/m²]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	58,58	74,52	105,83	153,49	197,74	203,21	203,70	187,49	150,59	103,80	58,09	42,50

Totale Irradiazione: 1539,526 kWh/m²

Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici

Tipo di modulo fotovoltaico: Silicio mono cristallino  
Grado di ventilazione dei moduli: Moduli non ventilati  
Superficie di captazione: 11,900 m²  
Kpv: 0,297  
Fpv: 0,700  
Potenza di picco Wpv: 3,534 kW

Energia elettrica prodotta (Eel,pv,out) [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Eel,pv	144,94	184,36	261,82	379,73	489,20	502,74	503,95	463,85	372,56	256,79	143,73	105,14

Totale Energia prodotta: 3808,803 kWh

Descrizione: Nuovo Fotovoltaico 3-G9  
Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut: 0,000 °  
Inclinazione orizzontale dei pannelli (β): 0,000 °  
Tipo riflessione ambientale: Coefficiente di riflessione standard (albedo)  
Coefficiente di riflessione: 0,200  
Anno di installazione:

Ostruzioni: Assente

Energia irradiata sul piano dei moduli [kWh/m²]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	58,58	74,52	105,83	153,49	197,74	203,21	203,70	187,49	150,59	103,80	58,09	42,50

Totale Irradiazione: 1539,526 kWh/m²

Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici

Tipo di modulo fotovoltaico: Silicio mono cristallino  
Grado di ventilazione dei moduli: Moduli non ventilati  
Superficie di captazione: 11,900 m²  
Kpv: 0,297  
Fpv: 0,700  
Potenza di picco Wpv: 3,534 kW

Energia elettrica prodotta (E<sub>el,pv,out</sub>) [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E <sub>el,pv</sub>	144,94	184,36	261,82	379,73	489,20	502,74	503,95	463,85	372,56	256,79	143,73	105,14

Totale Energia prodotta: 3808,803 kWh

Descrizione: Nuovo Fotovoltaico T-Sala 1  
Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut: 0,000 °  
Inclinazione orizzontale dei pannelli (β): 0,000 °  
Tipo riflessione ambientale: Coefficiente di riflessione standard (albedo)  
Coefficiente di riflessione: 0,200  
Anno di installazione:

Ostruzioni: Assente

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

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	58,58	74,52	105,83	153,49	197,74	203,21	203,70	187,49	150,59	103,80	58,09	42,50

Totale Irradiazione: 1539,526 kWh/m<sup>2</sup>

Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici

Tipo di modulo fotovoltaico: Silicio mono cristallino  
Grado di ventilazione dei moduli: Moduli non ventilati  
Superficie di captazione: 11,900 m<sup>2</sup>  
K<sub>p</sub><sub>pv</sub>: 0,297  
F<sub>p</sub><sub>pv</sub>: 0,700  
Potenza di picco W<sub>p</sub><sub>pv</sub>: 3,534 kW

Energia elettrica prodotta (E<sub>el,pv,out</sub>) [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E <sub>el,pv</sub>	144,94	184,36	261,82	379,73	489,20	502,74	503,95	463,85	372,56	256,79	143,73	105,14

Totale Energia prodotta: 3808,803 kWh

Descrizione: Nuovo Fotovoltaico T-Sala 2  
Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut: 0,000 °  
Inclinazione orizzontale dei pannelli (β): 0,000 °  
Tipo riflessione ambientale: Coefficiente di riflessione standard (albedo)  
Coefficiente di riflessione: 0,200  
Anno di installazione:

Ostruzioni: Assente

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

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	58,58	74,52	105,83	153,49	197,74	203,21	203,70	187,49	150,59	103,80	58,09	42,50

**Totale Irradiazione: 1539,526 kWh/m<sup>2</sup>**

**Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici**

Tipo di modulo fotovoltaico:	Silicio mono cristallino
Grado di ventilazione dei moduli:	Moduli non ventilati
Superficie di captazione:	11,900 m <sup>2</sup>
Kpv:	0,297
Fpv:	0,700
Potenza di picco Wpv:	3,534 kW

**Energia elettrica prodotta (E<sub>el,pv,out</sub>) [kWh]**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E <sub>el,pv</sub>	144,94	184,36	261,82	379,73	489,20	502,74	503,95	463,85	372,56	256,79	143,73	105,14

**Totale Energia prodotta: 3808,803 kWh**

Descrizione:	Nuovo Fotovoltaico T-Sala 3-4
Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut:	0,000 °
Inclinazione orizzontale dei pannelli (β):	0,000 °
Tipo riflessione ambientale:	Coefficiente di riflessione standard (albedo)
Coefficiente di riflessione:	0,200
Anno di installazione:	

**Ostruzioni:** Assente

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

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	58,58	74,52	105,83	153,49	197,74	203,21	203,70	187,49	150,59	103,80	58,09	42,50

**Totale Irradiazione: 1539,526 kWh/m<sup>2</sup>**

**Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici**

Tipo di modulo fotovoltaico:	Silicio mono cristallino
Grado di ventilazione dei moduli:	Moduli non ventilati
Superficie di captazione:	11,900 m <sup>2</sup>
Kpv:	0,297
Fpv:	0,700
Potenza di picco Wpv:	3,534 kW

**Energia elettrica prodotta (E<sub>el,pv,out</sub>) [kWh]**

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

<b>E<sub>el,pv</sub></b>	144,94	184,36	261,82	379,73	489,20	502,74	503,95	463,85	372,56	256,79	143,73	105,14
--------------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

**Totale Energia prodotta: 3808,803 kWh**

Descrizione: Nuovo Fotovoltaico T-Sala 5-6  
Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut: 0,000 °  
Inclinazione orizzontale dei pannelli (β): 0,000 °  
Tipo riflessione ambientale: Coefficiente di riflessione standard (albedo)  
Coefficiente di riflessione: 0,200  
Anno di installazione:

**Ostruzioni:** Assente

**Energia irraggiata sul piano dei moduli [kWh/m²]**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>E</b>	58,58	74,52	105,83	153,49	197,74	203,21	203,70	187,49	150,59	103,80	58,09	42,50

**Totale Irradiazione: 1539,526 kWh/m²**

**Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici**

Tipo di modulo fotovoltaico: Silicio mono cristallino  
Grado di ventilazione dei moduli: Moduli non ventilati  
Superficie di captazione: 11,900 m²  
K<sub>pv</sub>: 0,297  
F<sub>pv</sub>: 0,700  
Potenza di picco W<sub>pv</sub>: 3,534 kW

**Energia elettrica prodotta (E<sub>el,pv,out</sub>) [kWh]**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>E<sub>el,pv</sub></b>	144,94	184,36	261,82	379,73	489,20	502,74	503,95	463,85	372,56	256,79	143,73	105,14

**Totale Energia prodotta: 3808,803 kWh**

### 5.3 Impianti solari termici

*Nessun impianto solare termico presente*



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

In attuazione della faq MiSE 3.16 del dicembre 2018, la verifica dei componenti è stata condotta per le strutture dello stesso tipo, raggruppate per tipologie di strutture corrispondenti alle tabelle dell'appendice B del D.M. Requisiti Minimi e ponderando le stesse sui corrispondenti ponti termici al fine di ottenere un'unica trasmittanza media ponderata. Di seguito è disponibile la tabella delle trasmittanze medie ponderate confrontate con i valori limite previsti dalla normativa cogente:

Tipologia: Componenti opachi di separazione tra edifici o unità confinanti				
Confine	Dettaglio	U,pond [W/m²K]	U,lim [W/m²K]	Verifica
Altri ambienti climatizzati	Involucro edilizio (Sup,tot:181,10)	1,136	0,800	Non Verificato
Dettaglio componenti interessati				
Codice	Progressivo - Descrizione	Superficie [m²]	U [W/m²K]	
ME_01-int	P10 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	8,42	0,242	
ME_01	P35 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,99	0,248	
SOL_int	SOL4 - Solaio in laterocemento - blocchi non collaboranti (29,5 cm)	90,83	1,599	
PAV-int	PAV24 - Pavimento intermedio	80,86	0,719	

Di seguito è riportato il dettaglio dei componenti:

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

Codice	Tipologia	Descrizione	U [W/m²K]
ME_01	PareteEsterna	P2 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,344
ME_01	PareteEsterna	P3 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,308
ME_01	PareteEsterna	P4 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,307
ME_01	PareteEsterna	P5 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,337
ME_01	PareteEsterna	P6 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,280
ME_01	PareteEsterna	P7 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,366
ME_01	PareteEsterna	P8 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,294
ME_01	PareteEsterna	P1 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,378
ME_01	PareteEsterna	P13 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,077
ME_01	PareteEsterna	P14 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,329
ME_01	PareteEsterna	P15 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,217
ME_01	PareteEsterna	P16 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,267

		tecnica)	
ME_01	PareteEsterna	P17 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,321
ME_01	PareteEsterna	P18 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,291
ME_01	PareteEsterna	P22 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,332
ME_01	PareteEsterna	P21 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,408
ME_01	PareteEsterna	P31 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,509
ME_01	PareteEsterna	P28 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,256
ME_01	PareteEsterna	P29 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,300
ME_01	PareteEsterna	P25 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,309
ME_01	PareteEsterna	P26 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,272
ME_01	PareteEsterna	P44 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	-0,014
ME_01	PareteEsterna	P45 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,276
ME_01	PareteEsterna	P61 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,405
ME_01	PareteEsterna	P72 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,252
ME_01	PareteEsterna	P78 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,284
ME_01	PareteEsterna	P76 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,264
ME_01	PareteEsterna	P74 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	-0,042
ME_01	PareteEsterna	P106 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,189
ME_01	PareteEsterna	P82 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,236
ME_01	PareteEsterna	P107 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,293
ME_01	PareteEsterna	P75 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,240
ME_01	PareteEsterna	P119 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,304
ME_01	PareteEsterna	P108 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,511
ME_01	PareteEsterna	P84 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,254
ME_01	PareteEsterna	P86 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,199
ME_01	PareteEsterna	P88 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,295
ME_01	PareteEsterna	P174 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,278
ME_01	PareteEsterna	P143 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,311
ME_01	PareteEsterna	P142 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,325
ME_01	PareteEsterna	P141 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,372
ME_01	PareteEsterna	P144 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,407
ME_01	PareteEsterna	P145 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,326
ME_01	PareteEsterna	P168 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,393
ME_01	PareteEsterna	P175 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	-0,016
ME_01	PareteEsterna	P146 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,327
ME_01	PareteEsterna	P176 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,215
ME_01	PareteEsterna	P147 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,265
ME_01	PareteEsterna	P177 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,319

[illegible]

		tecnica)	
ME_01	PareteEsterna	P261 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,349
ME_01	PareteEsterna	P262 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,458
ME_01	PareteEsterna	P264 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,545

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

Codice	Tipologia	Progressivo - Descrizione	U [W/m²K]
SOL_COP	SolaioEsterno	SOL19 - Solaio in laterocemento - blocchi non collaboranti (29,5 cm)	0,303

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

Codice	Tipologia	Progressivo - Descrizione	U [W/m²K]
PAV-est	PavimentoEsterno	PAV18 - Pavimento confinante con esterno	0,331
PAV-Nclim	PavimentoInterno	PAV26 - Pavimento verso ambienti non climatizzati	0,295

### **STRUTTURE OPACHE VERTICALI E ORIZZONTALI DI SEPARAZIONE TRA EDIFICI O UNITA' CONFINATI**

Codice	Tipologia	Progressivo - Descrizione	U [W/m²K]
ME_01-int	Partizione	P10 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,242
ME_01	Partizione	P35 - TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	0,248
SOL_int	Partizione	SOL4 - Solaio in laterocemento - blocchi non collaboranti (29,5 cm)	1,599
PAV-int	Partizione	PAV24 - Pavimento intermedio	0,719

### **STRUTTURE TECNICHE TRASPARENTI E OPACHE**

Codice	Tipologia	Progressivo - Descrizione	U [W/m²K]
CA02	Cassonetto	CAS1 - Cassonetto isolato	1,000
DE04	Porta	POR1 - Porta esterna blindata a risparmio energetico con guarnizione di tenuta.	0,600
FE 120x220	Infisso singolo	INF1 - 120x220	1,793
FE 120x120	Infisso singolo	INF3 - 120x120	1,769
FE 80x220	Infisso singolo	INF6 - 80x220	1,748
FE 60x120	Infisso singolo	INF16 - 60x220	1,694
FE 60x120	Infisso singolo	INF9 - 60x220	1,727
FE 80x150	Infisso singolo	INF98 - 80x150	1,758
FE 70x120	Infisso singolo	INF101 - 70x120	1,726

### **RICAMBI D'ARIA**

#### **Zona Termica "1-H1"**

##### **1-H1**

Tipologia di ventilazione

**Naturale**

Tasso di ricambio d'aria	1/h	0,500
--------------------------	-----	-------

**Zona Termica "1-H2"**

**1-H2**

Tipologia di ventilazione		Naturale
---------------------------	--	----------

Tasso di ricambio d'aria	1/h	0,500
--------------------------	-----	-------

**Zona Termica "1-H3"**

**1-H3**

Tipologia di ventilazione		Naturale
---------------------------	--	----------

Tasso di ricambio d'aria	1/h	0,500
--------------------------	-----	-------

**Zona Termica "1-G1"**

**1-G1**

Tipologia di ventilazione		Naturale
---------------------------	--	----------

Tasso di ricambio d'aria	1/h	0,500
--------------------------	-----	-------

**Zona Termica "1-G2"**

**1-G2**

Tipologia di ventilazione		Naturale
---------------------------	--	----------

Tasso di ricambio d'aria	1/h	0,500
--------------------------	-----	-------

**Zona Termica "1-G3"**

**1-G3**

Tipologia di ventilazione		Naturale
---------------------------	--	----------

Tasso di ricambio d'aria	1/h	0,500
--------------------------	-----	-------

**Zona Termica "2-H4"**

**2-H4**

Tipologia di ventilazione		Naturale
---------------------------	--	----------

Tasso di ricambio d'aria	1/h	0,500
--------------------------	-----	-------

**Zona Termica "2-H5"**

**2-H5**

Tipologia di ventilazione		Naturale
---------------------------	--	----------

Tasso di ricambio d'aria	1/h	0,500
--------------------------	-----	-------

### **Zona Termica "2-H6"**

#### **2-H6**

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

### **Zona Termica "2-G4"**

#### **2-G4**

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

### **Zona Termica "2-G5"**

#### **2-G5**

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

### **Zona Termica "2-G6"**

#### **2-G6**

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

### **Zona Termica "3-H7"**

#### **3-H7**

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

### **Zona Termica "3-H8"**

#### **3-H8**

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

### **Zona Termica "3-H9"**

#### **3-H9**

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

### **Zona Termica "3-G7"**

### **3-G7**

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

#### **Zona Termica "3-G8"**

### **3-G8**

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

#### **Zona Termica "3-G9"**

### **3-G9**

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

#### **Zona Termica "T-Sala 1"**

### **T-Sala 1**

Tipologia di ventilazione		<b>Naturale</b>
Tasso di ricambio d'aria	1/h	<b>8,000</b>

#### **Zona Termica "T-Sala 2"**

### **T-Sala 2**

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

#### **Zona Termica "T-Sala 3-4"**

### **T-Sala 3-4**

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

#### **Zona Termica "T-Sala 5-6"**

### **T-Sala 5-6**

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

#### **b) Indici di prestazione energetica**

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

$H'_T$	0,375	coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie
$H'_{T,L}$	0,600	coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie
<u>Verifica</u>	$H'_T < H'_{T,L}$	<b>VERIFICATO</b>

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 ( $A_{sol,est}/A_{sup,utile}$ ) [ - ]**

$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	0,008	area solare equivalente estiva per unità di superficie
$(A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{limite}$	0,030	area solare equivalente estiva limite per unità di superficie
<u>Verifica</u>	$A_{sol,est}/A_{sup,utile} < (A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{limite}$	<b>VERIFICATO</b>

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]**

$EP_{H,nd}$	16,6	indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio
$EP_{H,nd,limite}$	20,8	indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$Q_{H,nd} < Q_{H,nd,limite}$	<b>VERIFICATO</b>

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

$EP_{C,nd}$	18,9	indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio
$EP_{C,nd,limite}$	20,9	indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$Q_{C,nd} < Q_{C,nd,limite}$	<b>VERIFICATO</b>

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

$EP_{gl,tot}$	38,8	indice di prestazione energetica globale dell'edificio
$EP_{gl,tot,limite}$	66,1	indice di prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,limite}$	<b>VERIFICATO</b>

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

$EP_{gl,nr}$	1,5	indice di prestazione energetica globale dell'edificio
$EP_{gl,nr,limite}$	14,9	indice di prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$EP_{gl,nr} < EP_{gl,nr,limite}$	<b>VERIFICATO</b>

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

$\eta_H$	0,941	efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento
$\eta_{H,limite}$	0,637	efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$\eta_H > \eta_{H,limite}$	<b>VERIFICATO</b>

dove:

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

Fabbisogno di combustibile:



- Elettricità (PCI: 1,000 kWh/Nm <sup>3</sup> )	kWh/anno	<b>17557,9</b>
Fabbisogno di energia elettrica da rete	kWh <sub>e</sub>	<b>797</b>
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	kWh <sub>e</sub>	<b>8209</b>
Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale	kJ/m <sup>3</sup> GG	<b>266</b>

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

$\eta_w$	0,860	efficienza media stagionale dell'impianto di produzione acqua calda sanitaria
$\eta_{w,limite}$	0,616	efficienza media stagionale dell'impianto di produzione acs calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$\eta_w > \eta_{w,limite}$	<b>VERIFICATO</b>

dove:

$\eta_w$	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

Fabbisogno di combustibile:

- Elettricità (PCI: 1,000 kWh/Nm <sup>3</sup> )	kWh/anno	<b>23933,3</b>
Fabbisogno di energia elettrica da rete	kWh <sub>e</sub>	<b>397</b>
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	kWh <sub>e</sub>	<b>11878</b>

#### Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento ( $\eta_c$ ) [ - ]

$\eta_c$	2,672	efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento
$\eta_{c,limite}$	1,858	efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$\eta_c > \eta_{c,limite}$	<b>VERIFICATO</b>

dove:

$\eta_c$	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		
– Nuovo Fotovoltaico 1-H1	kWh anno	<b>3808,8</b>
– Nuovo Fotovoltaico 1-H2	kWh anno	<b>3808,8</b>
– Nuovo Fotovoltaico 1-H3	kWh anno	<b>3808,8</b>
– Nuovo Fotovoltaico 1-G1	kWh anno	<b>3808,8</b>
– Nuovo Fotovoltaico 1-G2	kWh anno	<b>3808,8</b>
– Nuovo Fotovoltaico 1-G3	kWh anno	<b>3808,8</b>
– Nuovo Fotovoltaico 2-H4	kWh anno	<b>3808,8</b>

– Nuovo Fotovoltaico 2-H5	kWh anno	3808,8
– Nuovo Fotovoltaico 2-H6	kWh anno	3808,8
– Nuovo Fotovoltaico 2-G4	kWh anno	3808,8
– Nuovo Fotovoltaico 2-G5	kWh anno	3808,8
– Nuovo Fotovoltaico 2-G6	kWh anno	3808,8
– Nuovo Fotovoltaico 3-H7	kWh anno	3808,8
– Nuovo Fotovoltaico 3-H8	kWh anno	3808,8
– Nuovo Fotovoltaico 3-H9	kWh anno	3808,8
– Nuovo Fotovoltaico 3-G7	kWh anno	3808,8
– Nuovo Fotovoltaico 3-G8	kWh anno	3808,8
– Nuovo Fotovoltaico 3-G9	kWh anno	3808,8
– Nuovo Fotovoltaico T-Sala 1	kWh anno	3808,8
– Nuovo Fotovoltaico T-Sala 2	kWh anno	3808,8
– Nuovo Fotovoltaico T-Sala 3-4	kWh anno	3808,8
– Nuovo Fotovoltaico T-Sala 5-6	kWh anno	3808,8
<b>Energia prodotta totale</b>	kWh anno	<b>83793,7</b>
<b>Fabbisogno energia elettrica</b>	kWh anno	<b>33392,7</b>
<b>Percentuale di copertura del fabbisogno annuo</b>	%	<b>96,4</b>

#### e) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	kWh anno	1193,7
Energia rinnovabile ( $EP_{gl, ren}$ )	kWh/m <sup>2</sup> anno	37,4
Energia esportata ( $E_{esp}$ )	kWh anno	51594,7
Energia rinnovabile in situ	kWh anno	83793,7
Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl, tot}$ )	kWh/m <sup>2</sup> anno	38,8

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

Schede in allegato.

#### Rendimenti medi sottosistemi

##### ZONA TERMICA 1-H1

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	96,00	100,00	98,00
Sottosistema di regolazione	98,00	-	98,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	92,60	97,50

##### ZONA TERMICA 1-H2

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

Sottosistema di emissione/erogazione	96,00	100,00	98,00
Sottosistema di regolazione	98,00	-	98,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	92,60	97,50

### ZONA TERMICA 1-H3

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	96,00	100,00	98,00
Sottosistema di regolazione	98,00	-	98,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	92,60	97,50

### ZONA TERMICA 1-G1

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	96,00	100,00	98,00
Sottosistema di regolazione	98,00	-	98,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	92,60	97,50

### ZONA TERMICA 1-G2

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	96,00	100,00	98,00
Sottosistema di regolazione	98,00	-	98,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	92,60	97,50

### ZONA TERMICA 1-G3

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	96,00	100,00	98,00
Sottosistema di regolazione	98,00	-	98,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	92,60	97,50

### ZONA TERMICA 2-H4

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	96,00	100,00	98,00
Sottosistema di regolazione	98,00	-	98,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	92,60	97,50

### ZONA TERMICA 2-H5

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	96,00	100,00	98,00
Sottosistema di regolazione	98,00	-	98,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	92,60	97,50

### ZONA TERMICA 2-H6

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	96,00	100,00	98,00

Sottosistema di regolazione	98,00	-	98,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	92,60	97,50

#### ZONA TERMICA 2-G4

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	96,00	100,00	98,00
Sottosistema di regolazione	98,00	-	98,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	92,60	97,50

#### ZONA TERMICA 2-G5

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	96,00	100,00	98,00
Sottosistema di regolazione	98,00	-	98,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	92,60	97,50

#### ZONA TERMICA 2-G6

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	96,00	100,00	98,00
Sottosistema di regolazione	98,00	-	98,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	92,60	97,50

#### ZONA TERMICA 3-H7

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	96,00	100,00	98,00
Sottosistema di regolazione	98,00	-	98,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	92,60	97,50

#### ZONA TERMICA 3-H8

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	96,00	100,00	98,00
Sottosistema di regolazione	98,00	-	98,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	92,60	97,50

#### ZONA TERMICA 3-H9

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	96,00	100,00	98,00
Sottosistema di regolazione	98,00	-	98,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	92,60	97,50

#### ZONA TERMICA 3-G7

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	96,00	100,00	98,00
Sottosistema di regolazione	98,00	-	98,00

Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	92,60	97,50
-------------------------------------	-------	-------	-------

### ZONA TERMICA 3-G8

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	96,00	100,00	98,00
Sottosistema di regolazione	98,00	-	98,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	92,60	97,50

### ZONA TERMICA 3-G9

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	96,00	100,00	98,00
Sottosistema di regolazione	98,00	-	98,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	92,60	97,50

### ZONA TERMICA T-Sala 1

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	96,00	100,00	98,00
Sottosistema di regolazione	98,00	-	98,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	92,60	97,50

### ZONA TERMICA T-Sala 2

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

### ZONA TERMICA T-Sala 3-4

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

### ZONA TERMICA T-Sala 5-6

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

*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.*

- ☒ [X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazioni d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi;
- ☒ [X] 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'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti termici";
- ☐ [] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensa interstiziale;
- ☐ [] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria;
- ☐ [] Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.

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

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

Il sottoscritto **Ing. Domenico Pennella**, iscritto a **Ordine Ingegneri (SA)**, numero **4125**, 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.

*Ai sensi dell'art. 38 D.P.R. n. 445 del 28/12/2000 la dichiarazione è sottoscritta dall'interessato in presenza del dipendente addetto ovvero sottoscritta e inviata unitamente a copia fotostatica, non autenticata di un documento di identità del sottoscrittore, all'ufficio competente via fax, tramite un incaricato, oppure a mezzo posta.*

Pontecagnano Faiano, 26/02/2025

IL TECNICO

---

## ALLEGATO 1 – CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE COMPONENTI OPACHI

### Componenti opachi verticali

<b>Tipologia:</b>	<b>Parete Esterna</b>	<b>Confine:</b>	<b>Ambiente con una parete esterna (Btr,x: 0,4)</b>
<b>Codice:</b>	<b>ME_01</b>	<b>Descrizione:</b>	<b>TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)</b>

#### Dettaglio componente

N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [J/kgK]	$\mu$ [-]	R [m <sup>2</sup> K/W]
	Resistenza superficiale interna						0,130
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,010	0,900	1800,00	840,00	27	0,011
2	Blocco Climaplus 325	0,300	0,078	325,00	1000,00	32	3,846
3	Malta di calce o di calce e cemento	0,010	0,900	1800,00	840,00	27	0,011
	Resistenza superficiale esterna						0,040
	<b>TOTALE</b>	<b>0,320</b>					<b>4,038</b>

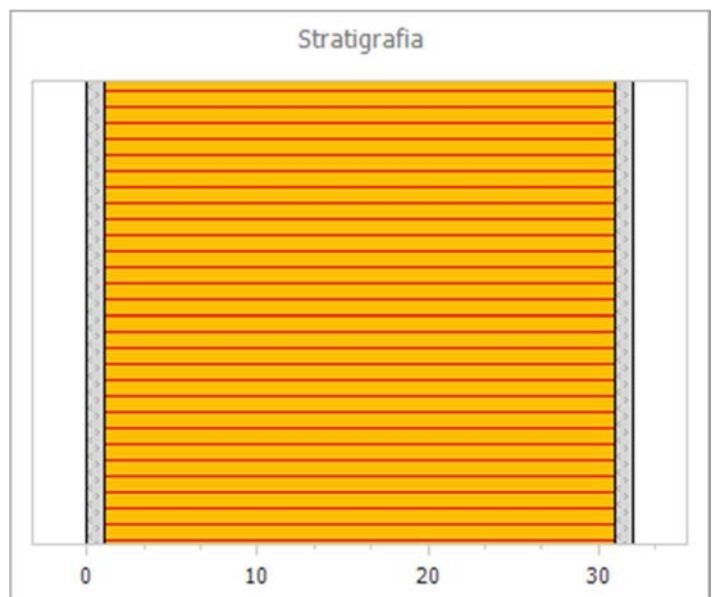
#### Legenda

s Spessore dello strato  
 $\rho$  Massa volumica

$\lambda$  Conducibilità termica del materiale  
 $\mu$  Fattore di resistenza alla diffusione del vapore

c Calore specifico del materiale  
R Resistenza termica degli strati

PARAMETRI TERMICI			
Spessore	s	32	cm
Trasmittanza termica	U	0,248	W/m <sup>2</sup> K
Resistenza termica	R	4,038	m <sup>2</sup> K/W
Massa superficiale	M	133,50	Kg/m <sup>2</sup>
Capacità termica	C	127,74	kJ/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza termica periodica	Y <sub>IE</sub>	0,055	W/m <sup>2</sup> K
Capacità termica aerea interna	k <sub>1</sub>	27,15	kJ/m <sup>2</sup> K
Capacità termica aerea esterna	k <sub>2</sub>	30,00	kJ/m <sup>2</sup> K
Fattore di attenuazione	f <sub>d</sub>	0,222	-
Sfasamento	$\varphi$	12,41	h
Ammettenza termica interna	Y <sub>ii</sub>	1,944	W/m <sup>2</sup> K
Ammettenza termica esterna	Y <sub>ee</sub>	2,159	W/m <sup>2</sup> K
Massa superficiale (esclusi intonaci)	M <sub>s</sub>	97,50	kg/m <sup>2</sup>



#### Parametri di verifica

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



Condizioni a contorno

Mese	$\theta_e$ [°C]	$\varphi_e$ [%]	$P_{vap,e}$ [Pa]	$P_{sat,e}$ [Pa]	$\theta_i$ [°C]	$\varphi_i$ [%]	$P_{vap,i}$ [Pa]	$P_{sat,i}$ [Pa]
Gennaio	16,24	52,99	978	1845	20,00	51,84	1211	2337
Febbraio	15,84	48,97	881	1799	20,00	48,29	1128	2337
Marzo	16,76	60,82	1160	1907	20,00	58,84	1375	2337
Aprile	18,12	60,95	1267	2078	18,12	68,98	1434	2078
Maggio	19,56	74,02	1683	2274	19,56	79,10	1799	2274
Giugno	21,16	79,68	2000	2510	21,16	83,67	2100	2510
Luglio	22,12	85,95	2288	2662	22,12	89,71	2388	2662
Agosto	22,32	82,39	2220	2694	22,32	86,11	2320	2694
Settembre	20,80	76,57	1880	2455	20,80	80,64	1980	2455
Ottobre	19,04	66,12	1456	2202	19,04	72,21	1590	2202
Novembre	16,96	54,23	1048	1932	20,00	53,72	1256	2337
Dicembre	16,32	52,89	981	1855	20,00	51,84	1212	2337

Legenda simboli

$\theta$  - Temperatura  
 $\varphi$  - 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	1514	1411	1719	1792	2249	2625	2985	2900	2475	1987	1569	1514
$\theta_{si,min}$	°C	13,18	12,10	15,13	15,78	19,38	21,89	24,01	23,54	20,93	17,41	13,72	13,18
$f_{R,si,min}$	[-]	-0,815	-0,900	-0,503	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-1,064	-0,854

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:

$f_{R,si,max}$

0,000

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,968

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	1211	1128	1375	1434	1799	2100	2388	2320	1980	1590	1256	1212
$\theta_{si,min}$	°C	9,81	8,75	11,71	12,34	15,84	18,29	20,35	19,88	17,35	13,92	10,34	9,81
$f_{R,si,min}$	[-]	-1,711	-1,703	-1,559	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-2,178	-1,770

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:

$f_{R,si,max}$

0,000

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,968

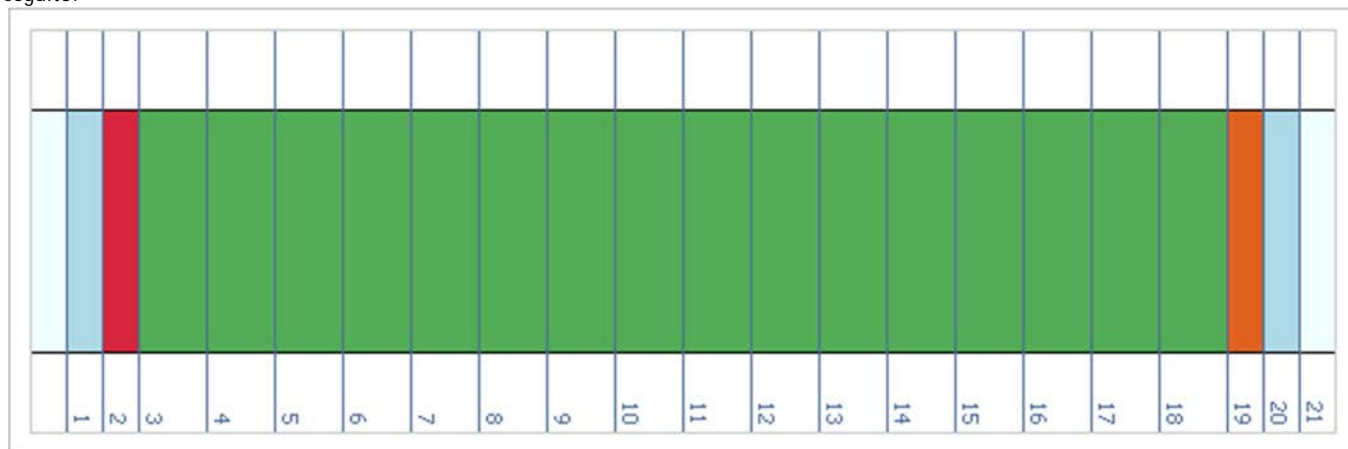
Verifica condensa superficiale:

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

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 - Malta di calce o di calce e cemento	-	0,040	-
3	Malta di calce o di calce e cemento - Blocco Climaplus 325 [0]	1,0	0,011	0,27
4	Blocco Climaplus 325 [0] - Blocco Climaplus 325 [1]	1,9	0,240	0,60
5	Blocco Climaplus 325 [1] - Blocco Climaplus 325 [2]	1,9	0,240	0,60
6	Blocco Climaplus 325 [2] - Blocco Climaplus 325 [3]	1,9	0,240	0,60
7	Blocco Climaplus 325 [3] - Blocco Climaplus 325 [4]	1,9	0,240	0,60
8	Blocco Climaplus 325 [4] - Blocco Climaplus 325 [5]	1,9	0,240	0,60
9	Blocco Climaplus 325 [5] - Blocco Climaplus 325 [6]	1,9	0,240	0,60
10	Blocco Climaplus 325 [6] - Blocco Climaplus 325 [7]	1,9	0,240	0,60
11	Blocco Climaplus 325 [7] - Blocco Climaplus 325 [8]	1,9	0,240	0,60
12	Blocco Climaplus 325 [8] - Blocco Climaplus 325 [9]	1,9	0,240	0,60
13	Blocco Climaplus 325 [9] - Blocco Climaplus 325 [10]	1,9	0,240	0,60
14	Blocco Climaplus 325 [10] - Blocco Climaplus 325 [11]	1,9	0,240	0,60
15	Blocco Climaplus 325 [11] - Blocco Climaplus 325 [12]	1,9	0,240	0,60
16	Blocco Climaplus 325 [12] - Blocco Climaplus 325 [13]	1,9	0,240	0,60
17	Blocco Climaplus 325 [13] - Blocco Climaplus 325 [14]	1,9	0,240	0,60
18	Blocco Climaplus 325 [14] - Blocco Climaplus 325 [15]	1,9	0,240	0,60
19	Blocco Climaplus 325 [15] - Malta di calce o di calce e cemento	1,9	0,240	0,60
20	Malta di calce o di calce e cemento - Strato liminare interno	1,0	0,011	0,27
21	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	978	881	1160	1267	1683	2000	2288	2220	1880	1456	1048	981
	Ps	1845	1799	1907	2078	2274	2510	2662	2694	2455	2202	1932	1855
	$\theta$	16,24	15,84	16,76	18,12	19,56	21,16	22,12	22,32	20,80	19,04	16,96	16,32
	$\varphi$	52,99	48,97	60,82	60,95	74,02	79,68	85,95	82,39	76,57	66,12	54,23	52,89
2	Pv	978	881	1160	1267	1683	2000	2288	2220	1880	1456	1048	981
	Ps	1850	1804	1911	2078	2274	2510	2662	2694	2455	2202	1935	1859
	$\theta$	16,28	15,88	16,79	18,12	19,56	21,16	22,12	22,32	20,80	19,04	16,99	16,36
	$\varphi$	52,87	48,84	60,69	60,95	74,02	79,68	85,95	82,39	76,57	66,12	54,13	52,76
3	Pv	984	887	1166	1271	1686	2003	2291	2223	1883	1459	1053	987
	Ps	1851	1805	1912	2078	2274	2510	2662	2694	2455	2202	1936	1860
	$\theta$	16,29	15,89	16,80	18,12	19,56	21,16	22,12	22,32	20,80	19,04	17,00	16,37
	$\varphi$	53,17	49,17	60,96	61,17	74,15	79,79	86,05	82,49	76,68	66,28	54,38	53,06
	Pv	998	902	1178	1281	1693	2009	2296	2229	1889	1467	1065	1001

4	Ps	1877	1834	1936	2078	2274	2510	2662	2694	2455	2202	1959	1886
	θ	16,51	16,14	16,99	18,12	19,56	21,16	22,12	22,32	20,80	19,04	17,18	16,59
	φ	53,15	49,20	60,87	61,64	74,45	80,02	86,27	82,71	76,92	66,65	54,39	53,05
5	Pv	1012	917	1191	1291	1700	2015	2302	2235	1894	1475	1078	1014
	Ps	1904	1863	1960	2078	2274	2510	2662	2694	2455	2202	1981	1913
	θ	16,74	16,39	17,19	18,12	19,56	21,16	22,12	22,32	20,80	19,04	17,36	16,80
	φ	53,13	49,21	60,78	62,12	74,75	80,26	86,50	82,93	77,16	67,01	54,39	53,03
6	Pv	1026	931	1204	1301	1707	2021	2308	2240	1900	1483	1090	1028
	Ps	1932	1892	1984	2078	2274	2510	2662	2694	2455	2202	2004	1940
	θ	16,96	16,64	17,38	18,12	19,56	21,16	22,12	22,32	20,80	19,04	17,54	17,02
	φ	53,09	49,22	60,69	62,59	75,06	80,50	86,72	83,15	77,40	67,37	54,39	53,00
7	Pv	1039	946	1217	1311	1714	2026	2314	2246	1906	1491	1102	1042
	Ps	1959	1922	2008	2078	2274	2510	2662	2694	2455	2202	2027	1967
	θ	17,18	16,88	17,57	18,12	19,56	21,16	22,12	22,32	20,80	19,04	17,72	17,24
	φ	53,05	49,21	60,59	63,07	75,36	80,73	86,94	83,37	77,64	67,73	54,38	52,97
8	Pv	1053	961	1229	1321	1720	2032	2320	2252	1912	1499	1115	1055
	Ps	1987	1953	2033	2078	2274	2510	2662	2694	2455	2202	2050	1994
	θ	17,41	17,13	17,77	18,12	19,56	21,16	22,12	22,32	20,80	19,04	17,90	17,46
	φ	53,00	49,20	60,48	63,54	75,66	80,97	87,16	83,59	77,88	68,09	54,36	52,92
9	Pv	1067	975	1242	1331	1727	2038	2326	2258	1918	1507	1127	1069
	Ps	2015	1984	2057	2078	2274	2510	2662	2694	2455	2202	2074	2022
	θ	17,63	17,38	17,96	18,12	19,56	21,16	22,12	22,32	20,80	19,04	18,08	17,68
	φ	52,94	49,17	60,37	64,01	75,96	81,20	87,39	83,81	78,12	68,45	54,34	52,87
10	Pv	1081	990	1255	1340	1734	2044	2332	2264	1924	1515	1139	1083
	Ps	2044	2015	2083	2078	2274	2510	2662	2694	2455	2202	2097	2050
	θ	17,85	17,63	18,15	18,12	19,56	21,16	22,12	22,32	20,80	19,04	18,27	17,90
	φ	52,88	49,14	60,25	64,49	76,26	81,44	87,61	84,03	78,37	68,81	54,31	52,81
11	Pv	1095	1005	1267	1350	1741	2050	2338	2270	1930	1523	1152	1096
	Ps	2073	2046	2108	2078	2274	2510	2662	2694	2455	2202	2121	2078
	θ	18,08	17,87	18,34	18,12	19,56	21,16	22,12	22,32	20,80	19,04	18,45	18,12
	φ	52,81	49,09	60,13	64,96	76,56	81,67	87,83	84,25	78,61	69,17	54,28	52,75
12	Pv	1108	1019	1280	1360	1748	2056	2344	2276	1936	1531	1164	1110
	Ps	2102	2079	2133	2078	2274	2510	2662	2694	2455	2202	2146	2107
	θ	18,30	18,12	18,54	18,12	19,56	21,16	22,12	22,32	20,80	19,04	18,63	18,34
	φ	52,73	49,04	60,01	65,44	76,86	81,91	88,05	84,47	78,85	69,53	54,24	52,67
13	Pv	1122	1034	1293	1370	1755	2062	2350	2282	1942	1539	1176	1124
	Ps	2132	2111	2159	2078	2274	2510	2662	2694	2455	2202	2170	2136
	θ	18,53	18,37	18,73	18,12	19,56	21,16	22,12	22,32	20,80	19,04	18,81	18,56
	φ	52,64	48,98	59,88	65,91	77,16	82,15	88,27	84,69	79,09	69,89	54,20	52,60
14	Pv	1136	1049	1306	1380	1762	2068	2356	2288	1948	1547	1188	1137
	Ps	2162	2144	2186	2078	2274	2510	2662	2694	2455	2202	2195	2166
	θ	18,75	18,62	18,92	18,12	19,56	21,16	22,12	22,32	20,80	19,04	18,99	18,78
	φ	52,55	48,91	59,74	66,39	77,46	82,38	88,50	84,91	79,33	70,25	54,15	52,51
15	Pv	1150	1063	1318	1390	1768	2074	2362	2294	1954	1555	1201	1151
	Ps	2193	2178	2212	2078	2274	2510	2662	2694	2455	2202	2220	2195
	θ	18,97	18,86	19,12	18,12	19,56	21,16	22,12	22,32	20,80	19,04	19,17	19,00
	φ	52,45	48,83	59,60	66,86	77,76	82,62	88,72	85,13	79,57	70,61	54,10	52,42
16	Pv	1164	1078	1331	1400	1775	2080	2367	2300	1960	1562	1213	1164
	Ps	2223	2212	2239	2078	2274	2510	2662	2694	2455	2202	2245	2226
	θ	19,20	19,11	19,31	18,12	19,56	21,16	22,12	22,32	20,80	19,04	19,35	19,21
	φ	52,34	48,74	59,46	67,34	78,06	82,85	88,94	85,35	79,81	70,97	54,04	52,32
17	Pv	1178	1093	1344	1409	1782	2086	2373	2306	1965	1570	1225	1178
	Ps	2254	2246	2266	2078	2274	2510	2662	2694	2455	2202	2270	2256
	θ	19,42	19,36	19,50	18,12	19,56	21,16	22,12	22,32	20,80	19,04	19,53	19,43

	$\varphi$	52,23	48,65	59,31	67,81	78,37	83,09	89,16	85,57	80,05	71,33	53,98	52,22
18	Pv	1191	1107	1357	1419	1789	2092	2379	2311	1971	1578	1238	1192
	Ps	2286	2281	2293	2078	2274	2510	2662	2694	2455	2202	2296	2287
	$\theta$	19,64	19,61	19,69	18,12	19,56	21,16	22,12	22,32	20,80	19,04	19,71	19,65
	$\varphi$	52,11	48,55	59,16	68,29	78,67	83,32	89,39	85,79	80,29	71,69	53,91	52,11
19	Pv	1205	1122	1369	1429	1796	2097	2385	2317	1977	1586	1250	1205
	Ps	2318	2316	2321	2078	2274	2510	2662	2694	2455	2202	2322	2318
	$\theta$	19,87	19,85	19,89	18,12	19,56	21,16	22,12	22,32	20,80	19,04	19,89	19,87
	$\varphi$	51,99	48,44	59,00	68,76	78,97	83,56	89,61	86,01	80,53	72,05	53,84	51,99
20	Pv	1211	1128	1375	1434	1799	2100	2388	2320	1980	1590	1256	1212
	Ps	2319	2318	2322	2078	2274	2510	2662	2694	2455	2202	2323	2320
	$\theta$	19,88	19,87	19,90	18,12	19,56	21,16	22,12	22,32	20,80	19,04	19,90	19,88
	$\varphi$	52,23	48,69	59,22	68,98	79,10	83,67	89,71	86,11	80,64	72,21	54,05	52,23
21	Pv	1211	1128	1375	1434	1799	2100	2388	2320	1980	1590	1256	1212
	Ps	2337	2337	2337	2078	2274	2510	2662	2694	2455	2202	2337	2337
	$\theta$	20,00	20,00	20,00	18,12	19,56	21,16	22,12	22,32	20,80	19,04	20,00	20,00
	$\varphi$	51,84	48,29	58,84	68,98	79,10	83,67	89,71	86,11	80,64	72,21	53,72	51,84

*Legenda*

*Int.*      Numero interfaccia  
*P<sub>v</sub>*      Pressione di vapore [Pa]  
*φ*      Umidità relativa [%]

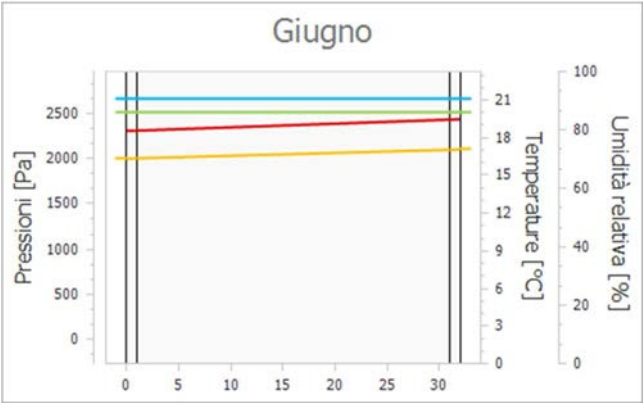
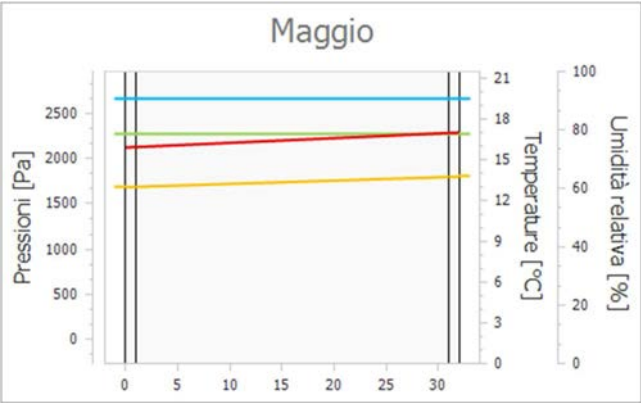
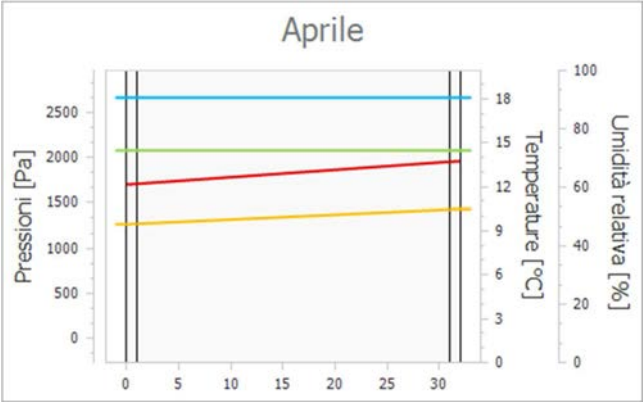
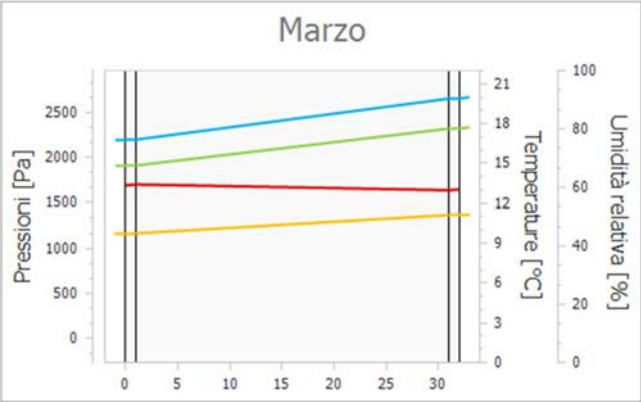
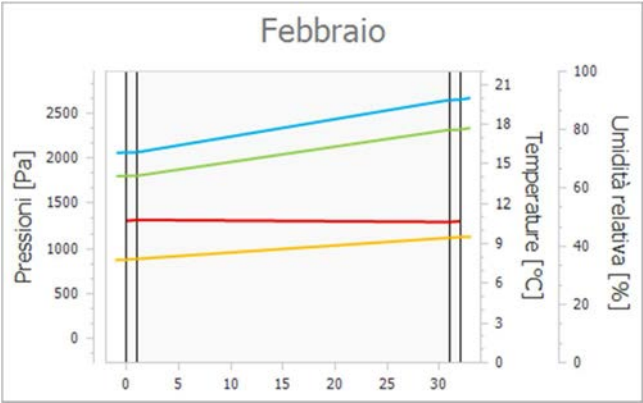
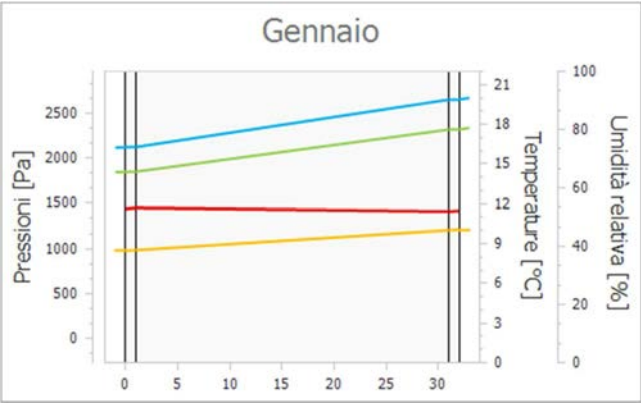
*θ*      Temperatura [°C]  
*P<sub>s</sub>*      Pressione di saturazione [Pa]

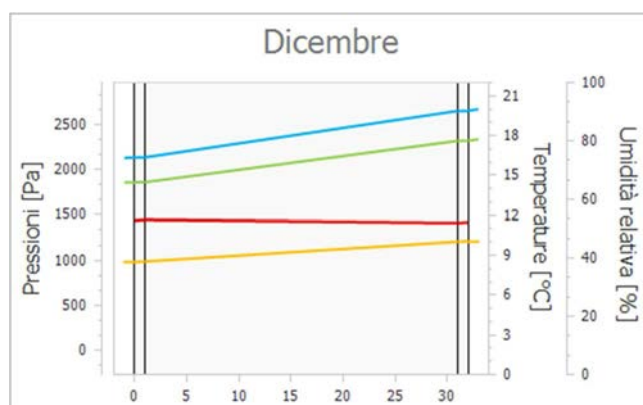
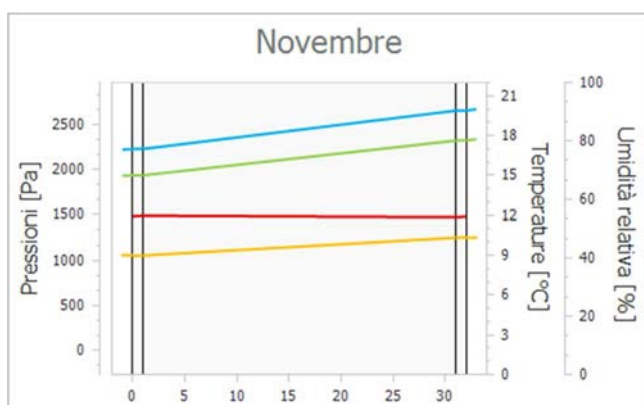
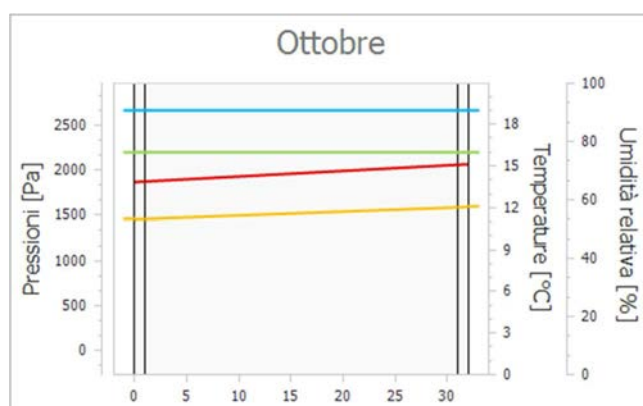
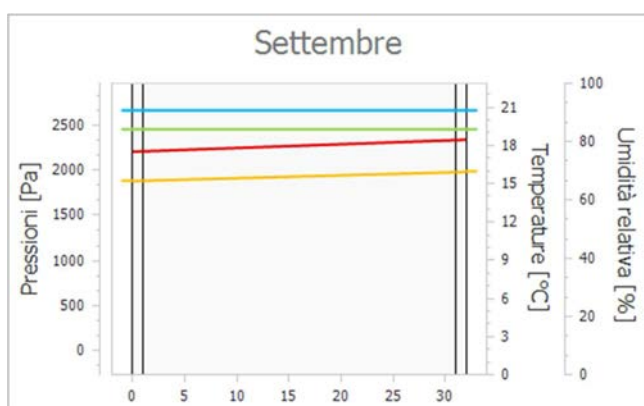
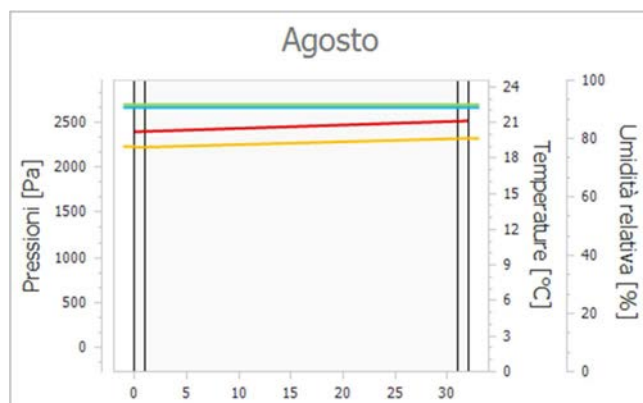
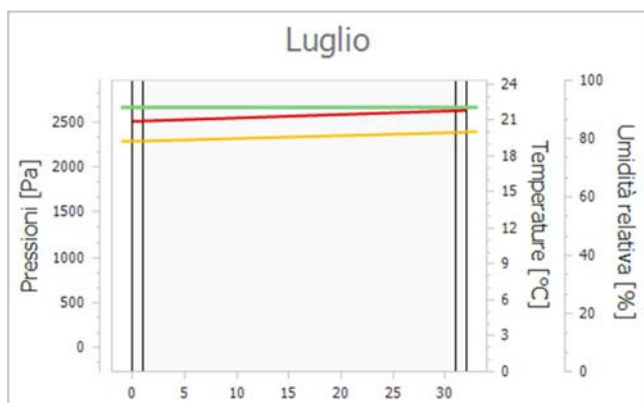
ESITO VERIFICA: **Verificato**  
**La struttura non presenta condensa interstiziale**

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:	<b>Parete Esterna</b>	Confine:	<b>Esterno</b>
Codice:	<b>ME_01</b>	Descrizione:	<b>TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)</b>

#### Dettaglio componente

N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [J/kgK]	$\mu$ [-]	R [m <sup>2</sup> K/W]
	Resistenza superficiale interna						0,130
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,010	0,900	1800,00	840,00	27	0,011
2	Blocco Climaplus 325	0,300	0,078	325,00	1000,00	32	3,846
3	Malta di calce o di calce e cemento	0,010	0,900	1800,00	840,00	27	0,011
	Resistenza superficiale esterna						0,040
	<b>TOTALE</b>	<b>0,320</b>					<b>4,038</b>

#### Legenda

s Spessore dello strato  
 $\rho$  Massa volumica

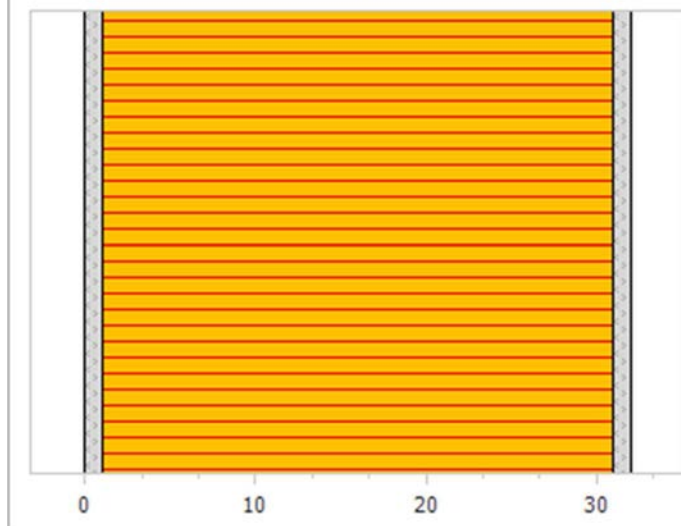
$\lambda$  Conducibilità termica del materiale  
 $\mu$  Fattore di resistenza alla diffusione del vapore

c Calore specifico del materiale  
R Resistenza termica degli strati

#### PARAMETRI TERMICI

Spessore	s	32	cm
Trasmittanza termica	U	0,248	W/m <sup>2</sup> K
Resistenza termica	R	4,038	m <sup>2</sup> K/W
Massa superficiale	M	133,50	Kg/m <sup>2</sup>
Capacità termica	C	127,74	kJ/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza termica periodica	Y <sub>IE</sub>	0,055	W/m <sup>2</sup> K
Capacità termica aerica interna	k <sub>1</sub>	27,15	kJ/m <sup>2</sup> K
Capacità termica aerica esterna	k <sub>2</sub>	30,00	kJ/m <sup>2</sup> K
Fattore di attenuazione	f <sub>d</sub>	0,222	-
Sfasamento	$\varphi$	12,41	h
Ammettenza termica interna	Y <sub>ii</sub>	1,944	W/m <sup>2</sup> K
Ammettenza termica esterna	Y <sub>ee</sub>	2,159	W/m <sup>2</sup> K
Massa superficiale (esclusi intonaci)	M <sub>s</sub>	97,50	kg/m <sup>2</sup>

#### 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 ( $\varphi_{cr}$ ) muffa:	0,80 [-]
Umidità critica ( $\varphi_{cr}$ ) condensa:	1,00 [-]

Condizioni a contorno

Mese	$\theta_e$ [°C]	$\varphi_e$ [%]	$P_{vap,e}$ [Pa]	$P_{sat,e}$ [Pa]	$\theta_i$ [°C]	$\varphi_i$ [%]	$P_{vap,i}$ [Pa]	$P_{sat,i}$ [Pa]
Gennaio	10,60	76,55	978	1278	20,00	60,40	1412	2337
Febbraio	9,60	73,72	881	1195	20,00	57,77	1350	2337
Marzo	11,90	83,30	1160	1393	20,00	66,22	1548	2337
Aprile	15,30	72,91	1267	1738	18,00	74,35	1534	2063
Maggio	18,90	77,12	1683	2182	18,90	83,49	1822	2182
Giugno	22,90	71,67	2000	2791	22,90	75,25	2100	2791
Luglio	25,30	70,99	2288	3223	25,30	74,09	2388	3223
Agosto	25,80	66,87	2220	3320	25,80	69,88	2320	3320
Settembre	22,00	71,15	1880	2642	22,00	74,93	1980	2642
Ottobre	17,60	72,37	1456	2012	18,00	79,55	1641	2063
Novembre	12,40	72,79	1048	1439	20,00	60,65	1417	2337
Dicembre	10,80	75,77	981	1295	20,00	60,23	1408	2337

Legenda simboli

$\theta$  - Temperatura  
 $\varphi$  - 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	1765	1688	1934	1917	2278	2625	2985	2900	2475	2051	1772	1759
$\theta_{si,min}$	°C	15,54	14,85	16,98	16,84	19,59	21,89	24,01	23,54	20,93	17,91	15,60	15,49
$f_{R,si,min}$	[-]	0,525	0,504	0,627	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,421	0,510

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:

Marzo

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,627

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,968

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	1412	1350	1548	1534	1822	2100	2388	2320	1980	1641	1417	1408
$\theta_{si,min}$	°C	12,11	11,43	13,51	13,37	16,04	18,29	20,35	19,88	17,35	14,41	12,17	12,06
$f_{R,si,min}$	[-]	0,160	0,176	0,199	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,031	0,137

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:

Marzo

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,199

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,968

Verifica condensa superficiale:

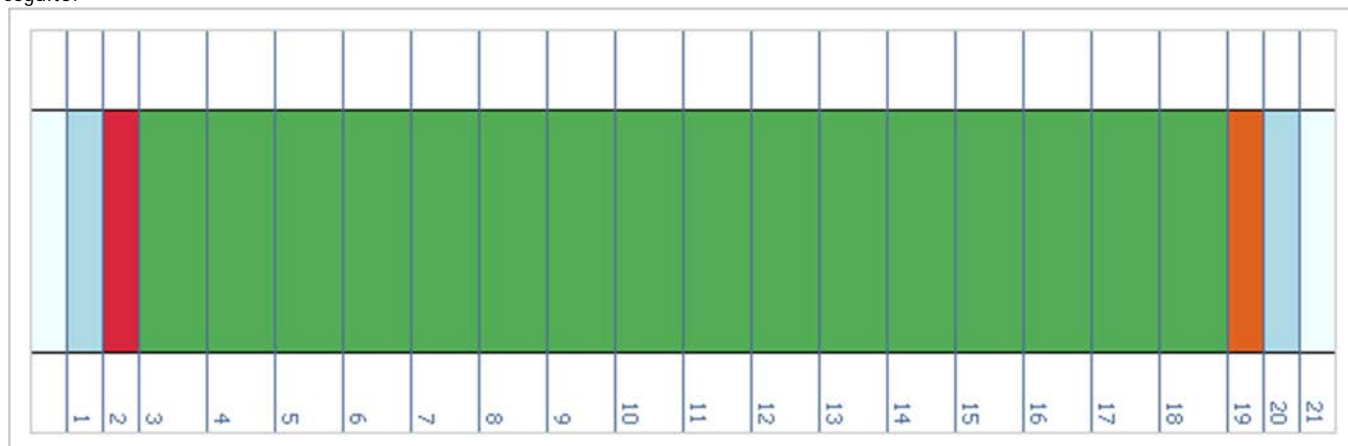
$(f_{R,si,max} \leq f_{R,si})$

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 - Malta di calce o di calce e cemento	-	0,040	-
3	Malta di calce o di calce e cemento - Blocco Climaplus 325 [0]	1,0	0,011	0,27
4	Blocco Climaplus 325 [0] - Blocco Climaplus 325 [1]	1,9	0,240	0,60
5	Blocco Climaplus 325 [1] - Blocco Climaplus 325 [2]	1,9	0,240	0,60
6	Blocco Climaplus 325 [2] - Blocco Climaplus 325 [3]	1,9	0,240	0,60
7	Blocco Climaplus 325 [3] - Blocco Climaplus 325 [4]	1,9	0,240	0,60
8	Blocco Climaplus 325 [4] - Blocco Climaplus 325 [5]	1,9	0,240	0,60
9	Blocco Climaplus 325 [5] - Blocco Climaplus 325 [6]	1,9	0,240	0,60
10	Blocco Climaplus 325 [6] - Blocco Climaplus 325 [7]	1,9	0,240	0,60
11	Blocco Climaplus 325 [7] - Blocco Climaplus 325 [8]	1,9	0,240	0,60
12	Blocco Climaplus 325 [8] - Blocco Climaplus 325 [9]	1,9	0,240	0,60
13	Blocco Climaplus 325 [9] - Blocco Climaplus 325 [10]	1,9	0,240	0,60
14	Blocco Climaplus 325 [10] - Blocco Climaplus 325 [11]	1,9	0,240	0,60
15	Blocco Climaplus 325 [11] - Blocco Climaplus 325 [12]	1,9	0,240	0,60
16	Blocco Climaplus 325 [12] - Blocco Climaplus 325 [13]	1,9	0,240	0,60
17	Blocco Climaplus 325 [13] - Blocco Climaplus 325 [14]	1,9	0,240	0,60
18	Blocco Climaplus 325 [14] - Blocco Climaplus 325 [15]	1,9	0,240	0,60
19	Blocco Climaplus 325 [15] - Malta di calce o di calce e cemento	1,9	0,240	0,60
20	Malta di calce o di calce e cemento - Strato liminare interno	1,0	0,011	0,27
21	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	978	881	1160	1267	1683	2000	2288	2220	1880	1456	1048	981
	Ps	1278	1195	1393	1738	2182	2791	3223	3320	2642	2012	1439	1295
	$\theta$	10,60	9,60	11,90	15,30	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,60	12,40	10,80
	$\varphi$	76,55	73,72	83,30	72,91	77,12	71,67	70,99	66,87	71,15	72,37	72,79	75,77
2	Pv	978	881	1160	1267	1683	2000	2288	2220	1880	1456	1048	981
	Ps	1285	1203	1400	1741	2182	2791	3223	3320	2642	2012	1446	1303
	$\theta$	10,69	9,70	11,98	15,33	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,60	12,48	10,89
	$\varphi$	76,07	73,21	82,86	72,78	77,12	71,67	70,99	66,87	71,15	72,35	72,43	75,31
3	Pv	989	893	1170	1274	1687	2003	2291	2223	1883	1461	1057	992
	Ps	1288	1205	1402	1741	2182	2791	3223	3320	2642	2012	1448	1305
	$\theta$	10,72	9,73	12,00	15,33	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,61	12,50	10,92
	$\varphi$	76,84	74,11	83,47	73,16	77,29	71,76	71,07	66,95	71,25	72,59	73,01	76,05
	Pv	1015	921	1193	1290	1695	2009	2296	2229	1889	1472	1079	1018

4	Ps	1336	1256	1447	1759	2182	2791	3223	3320	2642	2015	1492	1353
	θ	11,28	10,35	12,48	15,49	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,63	12,95	11,46
	φ	75,95	73,31	82,45	73,30	77,67	71,97	71,25	67,13	71,47	73,03	72,34	75,20
5	Pv	1041	949	1216	1306	1703	2015	2302	2235	1894	1483	1101	1043
	Ps	1387	1309	1494	1778	2182	2791	3223	3320	2642	2018	1537	1403
	θ	11,84	10,97	12,97	15,66	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,65	13,40	12,01
	φ	75,04	72,46	81,42	73,44	78,05	72,19	71,44	67,31	71,69	73,46	71,66	74,33
6	Pv	1066	977	1239	1321	1712	2021	2308	2240	1900	1494	1123	1068
	Ps	1439	1364	1541	1796	2182	2791	3223	3320	2642	2021	1583	1454
	θ	12,40	11,59	13,45	15,82	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,68	13,85	12,56
	φ	74,11	71,59	80,38	73,57	78,42	72,40	71,62	67,48	71,92	73,89	70,96	73,44
7	Pv	1092	1004	1262	1337	1720	2026	2314	2246	1906	1505	1145	1093
	Ps	1493	1421	1591	1815	2182	2791	3223	3320	2642	2024	1630	1507
	θ	12,96	12,21	13,93	15,98	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,70	14,31	13,11
	φ	73,16	70,67	79,34	73,69	78,80	72,61	71,80	67,66	72,14	74,33	70,26	72,52
8	Pv	1118	1032	1285	1353	1728	2032	2320	2252	1912	1516	1167	1119
	Ps	1548	1480	1641	1833	2182	2791	3223	3320	2642	2027	1678	1562
	θ	13,52	12,83	14,41	16,14	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,72	14,76	13,65
	φ	72,19	69,73	78,30	73,80	79,18	72,82	71,99	67,84	72,37	74,75	69,54	71,59
9	Pv	1143	1060	1308	1369	1736	2038	2326	2258	1918	1526	1189	1144
	Ps	1606	1541	1693	1852	2182	2791	3223	3320	2642	2030	1728	1619
	θ	14,08	13,45	14,90	16,30	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,75	15,21	14,20
	φ	71,21	68,77	77,25	73,90	79,55	73,03	72,17	68,02	72,59	75,18	68,81	70,65
10	Pv	1169	1088	1331	1385	1745	2044	2332	2264	1924	1537	1211	1169
	Ps	1665	1604	1746	1871	2182	2791	3223	3320	2642	2033	1779	1677
	θ	14,64	14,07	15,38	16,46	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,77	15,66	14,75
	φ	70,22	67,79	76,21	73,99	79,93	73,25	72,35	68,20	72,81	75,61	68,07	69,70
11	Pv	1195	1115	1354	1400	1753	2050	2338	2270	1930	1548	1232	1194
	Ps	1726	1670	1801	1890	2182	2791	3223	3320	2642	2036	1831	1737
	θ	15,20	14,68	15,86	16,62	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,80	16,12	15,30
	φ	69,22	66,79	75,16	74,07	80,31	73,46	72,54	68,38	73,04	76,03	67,32	68,74
12	Pv	1220	1143	1377	1416	1761	2056	2344	2276	1936	1559	1254	1219
	Ps	1789	1738	1857	1910	2182	2791	3223	3320	2642	2040	1884	1799
	θ	15,75	15,30	16,34	16,78	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,82	16,57	15,85
	φ	68,22	65,78	74,12	74,14	80,69	73,67	72,72	68,55	73,26	76,46	66,57	67,77
13	Pv	1246	1171	1400	1432	1769	2062	2350	2282	1942	1570	1276	1245
	Ps	1854	1808	1915	1929	2182	2791	3223	3320	2642	2043	1939	1863
	θ	16,31	15,92	16,82	16,94	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,84	17,02	16,39
	φ	67,21	64,75	73,08	74,21	81,06	73,88	72,91	68,73	73,49	76,88	65,82	66,80
14	Pv	1272	1199	1423	1448	1777	2068	2356	2288	1948	1581	1298	1270
	Ps	1921	1881	1975	1949	2182	2791	3223	3320	2642	2046	1995	1929
	θ	16,87	16,54	17,31	17,10	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,87	17,47	16,94
	φ	66,19	63,72	72,04	74,27	81,44	74,09	73,09	68,91	73,71	77,30	65,06	65,82
15	Pv	1297	1226	1445	1463	1786	2074	2362	2294	1954	1592	1320	1295
	Ps	1990	1956	2036	1969	2182	2791	3223	3320	2642	2049	2053	1997
	θ	17,43	17,16	17,79	17,26	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,89	17,92	17,49
	φ	65,18	62,69	71,01	74,32	81,82	74,31	73,27	69,09	73,93	77,72	64,29	64,85
16	Pv	1323	1254	1468	1479	1794	2080	2367	2300	1960	1603	1342	1320
	Ps	2062	2034	2098	1989	2182	2791	3223	3320	2642	2052	2112	2067
	θ	17,99	17,78	18,27	17,42	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,91	18,38	18,04
	φ	64,17	61,65	69,99	74,36	82,19	74,52	73,46	69,27	74,16	78,14	63,53	63,87
17	Pv	1349	1282	1491	1495	1802	2086	2373	2306	1965	1614	1364	1346
	Ps	2136	2115	2162	2010	2182	2791	3223	3320	2642	2055	2173	2140
	θ	18,55	18,40	18,75	17,58	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,94	18,83	18,58

	$\varphi$	63,16	60,61	68,96	74,40	82,57	74,73	73,64	69,44	74,38	78,55	62,76	62,89
18	Pv	1374	1310	1514	1511	1810	2092	2379	2311	1971	1625	1386	1371
	Ps	2212	2199	2229	2030	2182	2791	3223	3320	2642	2058	2235	2214
	$\theta$	19,11	19,02	19,23	17,74	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,96	19,28	19,13
	$\varphi$	62,15	59,57	67,95	74,43	82,95	74,94	73,82	69,62	74,60	78,97	62,00	61,92
19	Pv	1400	1338	1537	1527	1819	2097	2385	2317	1977	1636	1408	1396
	Ps	2290	2285	2296	2051	2182	2791	3223	3320	2642	2061	2299	2291
	$\theta$	19,67	19,64	19,72	17,91	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,99	19,73	19,68
	$\varphi$	61,14	58,54	66,94	74,45	83,32	75,15	74,01	69,80	74,83	79,38	61,23	60,95
20	Pv	1412	1350	1548	1534	1822	2100	2388	2320	1980	1641	1417	1408
	Ps	2294	2289	2299	2052	2182	2791	3223	3320	2642	2061	2302	2294
	$\theta$	19,70	19,67	19,74	17,91	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,99	19,76	19,70
	$\varphi$	61,55	58,98	67,30	74,76	83,49	75,25	74,09	69,88	74,93	79,61	61,58	61,35
21	Pv	1412	1350	1548	1534	1822	2100	2388	2320	1980	1641	1417	1408
	Ps	2337	2337	2337	2063	2182	2791	3223	3320	2642	2063	2337	2337
	$\theta$	20,00	20,00	20,00	18,00	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	18,00	20,00	20,00
	$\varphi$	60,40	57,77	66,22	74,35	83,49	75,25	74,09	69,88	74,93	79,55	60,65	60,23

**Legenda**

*Int.*      Numero interfaccia  
*P<sub>v</sub>*      Pressione di vapore [Pa]  
*φ*      Umidità relativa [%]

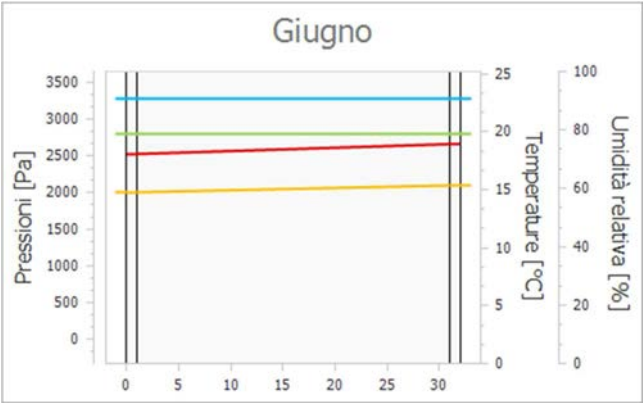
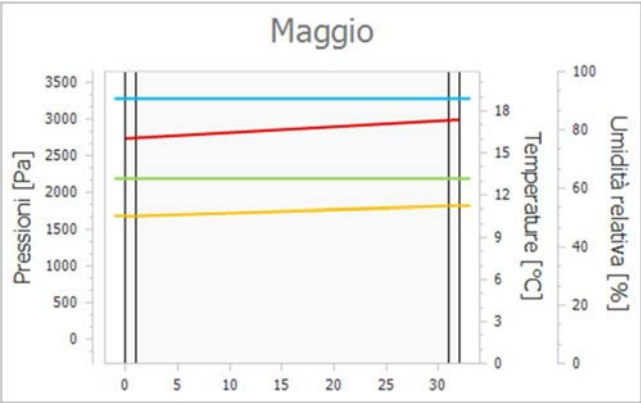
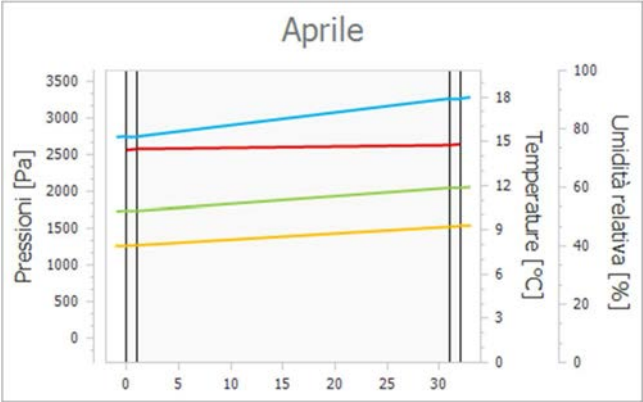
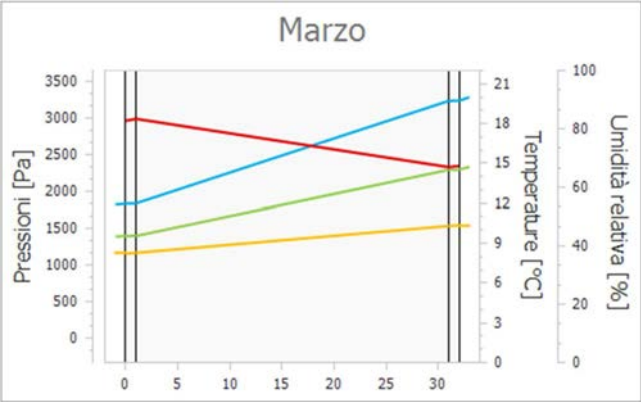
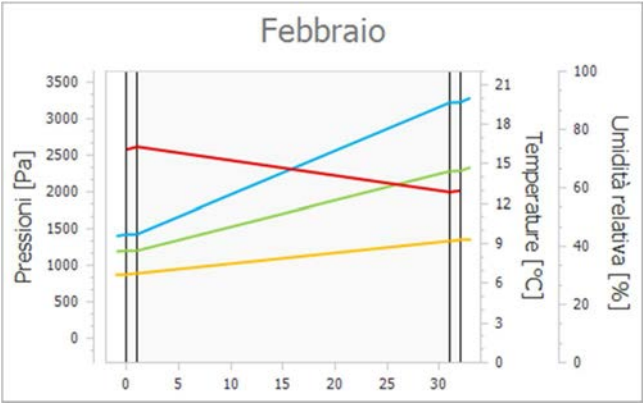
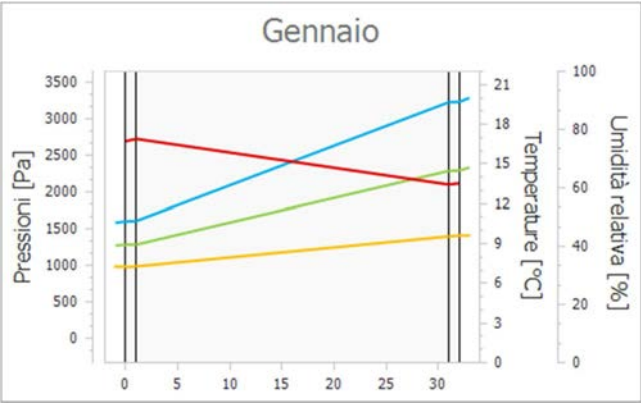
*θ*      Temperatura [°C]  
*P<sub>s</sub>*      Pressione di saturazione [Pa]

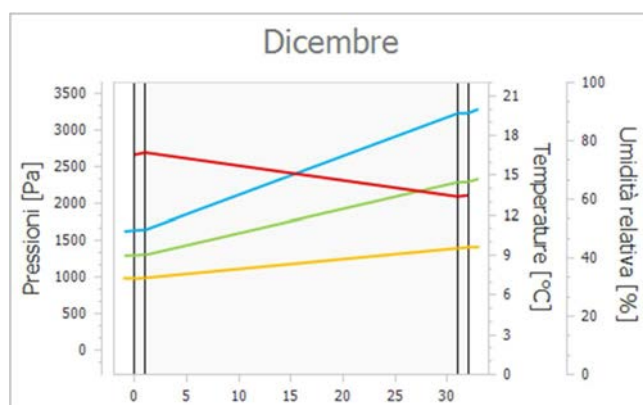
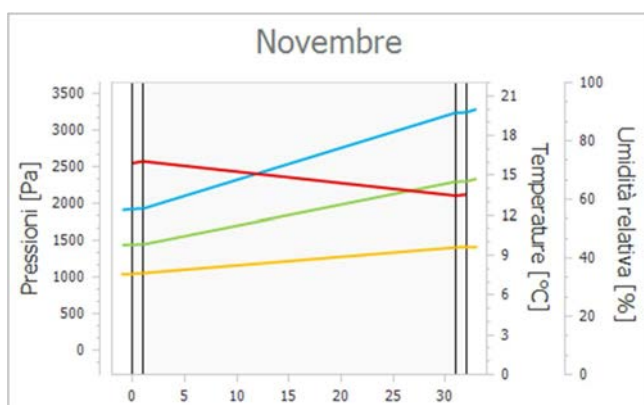
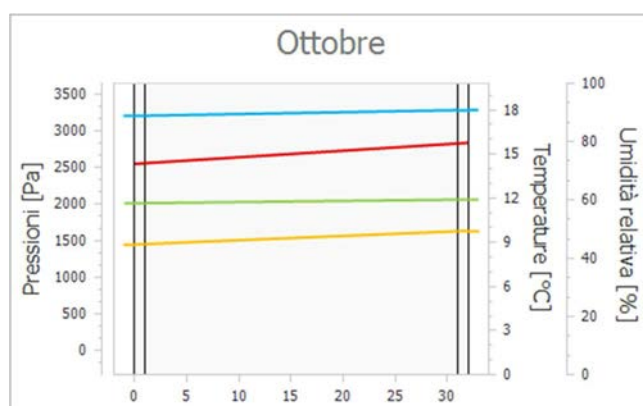
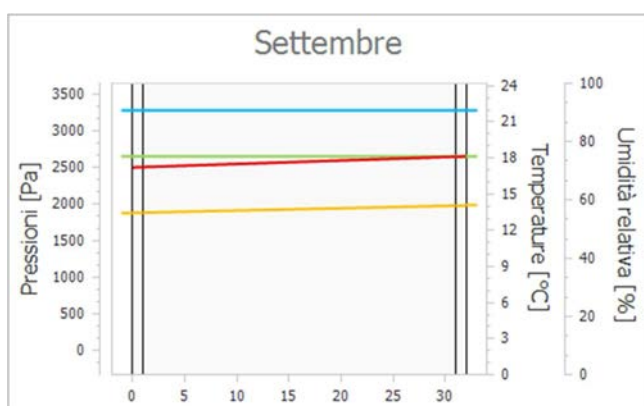
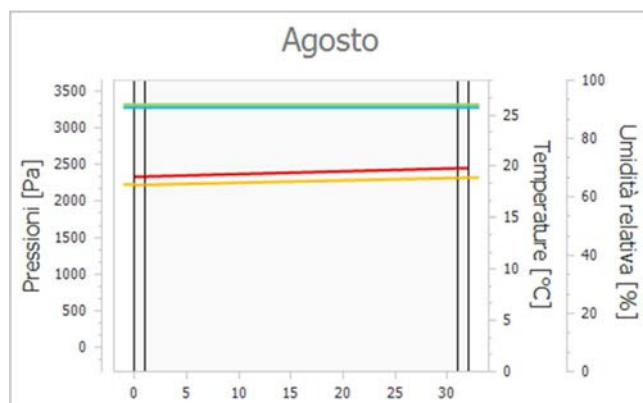
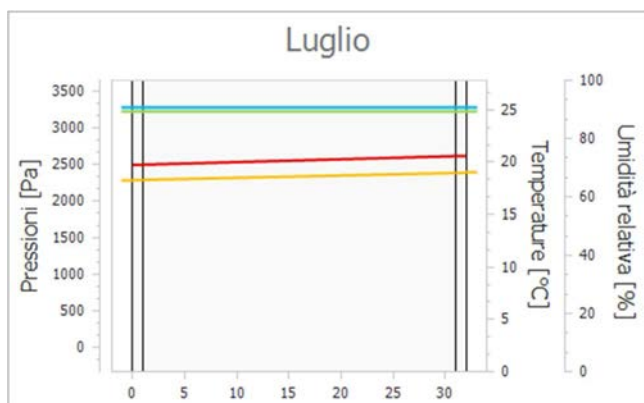
ESITO VERIFICA: **Verificato**  
**La struttura non presenta condensa interstiziale**

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:	<b>Pavimento Esterno</b>	Confine:	<b>Esterno</b>
Codice:	<b>PAV-est</b>	Descrizione:	<b>Pavimento confinante con esterno</b>

### Dettaglio componente

N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [J/kgK]	$\mu$ [-]	R [m <sup>2</sup> K/W]
	Resistenza superficiale interna						0,170
1	Pavimentazione interna - gres	0,015	1,470	1700,00	1000,00	200	0,010
2	Sottofondo in cls - malta di cemento	0,040	1,400	2000,00	1000,00	60	0,029
3	Malta di cemento + Calcestruzzo armato + Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) (30 cm)	0,300	-	2400,00	1000,00	100	0,370
4	Malta di calce o di calce e cemento	0,015	0,900	1800,00	840,00	27	0,017
5	Polistirene espanso, estruso senza pelle	0,080	0,034	50,00	1250,00	200	2,353
6	Intonaco plastico per cappotto	0,010	0,300	1300,00	840,00	30	0,033
	Resistenza superficiale esterna						0,040
	<b>TOTALE</b>	<b>0,460</b>					<b>3,022</b>

#### Legenda

s Spessore dello strato

$\rho$  Massa volumica

$\lambda$  Conducibilità termica del materiale

$\mu$  Fattore di resistenza alla diffusione del vapore

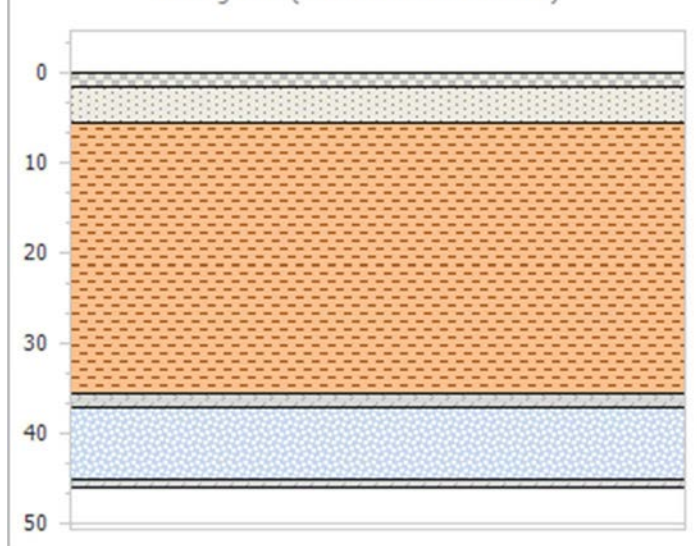
c Calore specifico del materiale

R Resistenza termica degli strati

#### PARAMETRI TERMICI

Spessore	s	46	cm
Trasmittanza termica	U	0,331	W/m <sup>2</sup> K
Resistenza termica	R	3,022	m <sup>2</sup> K/W
Massa superficiale	M	869,50	kg/m <sup>2</sup>
Capacità termica	C	864,10	kJ/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza termica periodica	Y <sub>IE</sub>	0,008	W/m <sup>2</sup> K
Capacità termica aerica interna	k <sub>1</sub>	60,47	kJ/m <sup>2</sup> K
Capacità termica aerica esterna	k <sub>2</sub>	13,56	kJ/m <sup>2</sup> K
Fattore di attenuazione	f <sub>d</sub>	0,023	-
Sfasamento	$\varphi$	16,58	h
Ammettenza termica interna	Y <sub>ii</sub>	4,396	W/m <sup>2</sup> K
Ammettenza termica esterna	Y <sub>ee</sub>	0,991	W/m <sup>2</sup> K
Massa superficiale (esclusi intonaci)	M <sub>s</sub>	829,50	kg/m <sup>2</sup>

#### 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 ( $\varphi_{cr}$ ) muffa:	0,80 [-]
Umidità critica ( $\varphi_{cr}$ ) condensa:	1,00 [-]

Condizioni a contorno

Mese	$\theta_e$ [°C]	$\varphi_e$ [%]	$P_{vap,e}$ [Pa]	$P_{sat,e}$ [Pa]	$\theta_i$ [°C]	$\varphi_i$ [%]	$P_{vap,i}$ [Pa]	$P_{sat,i}$ [Pa]
Gennaio	10,60	76,55	978	1278	20,00	60,40	1412	2337
Febbraio	9,60	73,72	881	1195	20,00	57,77	1350	2337
Marzo	11,90	83,30	1160	1393	20,00	66,22	1548	2337
Aprile	15,30	72,91	1267	1738	18,00	74,35	1534	2063
Maggio	18,90	77,12	1683	2182	18,90	83,49	1822	2182
Giugno	22,90	71,67	2000	2791	22,90	75,25	2100	2791
Luglio	25,30	70,99	2288	3223	25,30	74,09	2388	3223
Agosto	25,80	66,87	2220	3320	25,80	69,88	2320	3320
Settembre	22,00	71,15	1880	2642	22,00	74,93	1980	2642
Ottobre	17,60	72,37	1456	2012	18,00	79,55	1641	2063
Novembre	12,40	72,79	1048	1439	20,00	60,65	1417	2337
Dicembre	10,80	75,77	981	1295	20,00	60,23	1408	2337

Legenda simboli

$\theta$  - Temperatura  
 $\varphi$  - 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	1765	1688	1934	1917	2278	2625	2985	2900	2475	2051	1772	1759
$\theta_{si,min}$	°C	15,54	14,85	16,98	16,84	19,59	21,89	24,01	23,54	20,93	17,91	15,60	15,49
$f_{R,si,min}$	[-]	0,525	0,504	0,627	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,421	0,510

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:

Marzo

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,627

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,944

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	1412	1350	1548	1534	1822	2100	2388	2320	1980	1641	1417	1408
$\theta_{si,min}$	°C	12,11	11,43	13,51	13,37	16,04	18,29	20,35	19,88	17,35	14,41	12,17	12,06
$f_{R,si,min}$	[-]	0,160	0,176	0,199	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,031	0,137

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:

Marzo

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,199

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,944

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 - Polistirene espanso, estruso senza pelle [0]	1,0	0,033	0,30
4	Polistirene espanso, estruso senza pelle [0] - Polistirene espanso, estruso senza pelle [1]	0,8	0,235	1,60
5	Polistirene espanso, estruso senza pelle [1] - Polistirene espanso, estruso senza pelle [2]	0,8	0,235	1,60
6	Polistirene espanso, estruso senza pelle [2] - Polistirene espanso, estruso senza pelle [3]	0,8	0,235	1,60
7	Polistirene espanso, estruso senza pelle [3] - Polistirene espanso, estruso senza pelle [4]	0,8	0,235	1,60
8	Polistirene espanso, estruso senza pelle [4] - Polistirene espanso, estruso senza pelle [5]	0,8	0,235	1,60
9	Polistirene espanso, estruso senza pelle [5] - Polistirene espanso, estruso senza pelle [6]	0,8	0,235	1,60
10	Polistirene espanso, estruso senza pelle [6] - Polistirene espanso, estruso senza pelle [7]	0,8	0,235	1,60
11	Polistirene espanso, estruso senza pelle [7] - Polistirene espanso, estruso senza pelle [8]	0,8	0,235	1,60
12	Polistirene espanso, estruso senza pelle [8] - Polistirene espanso, estruso senza pelle [9]	0,8	0,235	1,60
13	Polistirene espanso, estruso senza pelle [9] - Malta di calce o di calce e cemento	0,8	0,235	1,60
14	Malta di calce o di calce e cemento - Malta di cemento + Calcestruzzo armato + Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) (30 cm) [0]	1,5	0,017	0,41
15	Malta di cemento + Calcestruzzo armato + Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) (30 cm) [0] - Malta di cemento + Calcestruzzo armato + Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) (30 cm) [1]	15,0	0,185	15,00
16	Malta di cemento + Calcestruzzo armato + Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) (30 cm) [1] - Sottofondo in cls - malta di cemento	15,0	0,185	15,00
17	Sottofondo in cls - malta di cemento - Pavimentazione interna - gres	4,0	0,029	2,40
18	Pavimentazione interna - gres - Strato liminare interno	1,5	0,010	3,00
19	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	978	881	1160	1267	1683	2000	2288	2220	1880	1456	1048	981
	Ps	1278	1195	1393	1738	2182	2791	3223	3320	2642	2012	1439	1295
	θ	10,60	9,60	11,90	15,30	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,60	12,40	10,80



	φ	76,55	73,72	83,30	72,91	77,12	71,67	70,99	66,87	71,15	72,37	72,79	75,77
2	Pv	978	881	1160	1267	1683	2000	2288	2220	1880	1456	1048	981
	Ps	1288	1206	1402	1742	2182	2791	3223	3320	2642	2012	1449	1305
	θ	10,72	9,74	12,01	15,34	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,61	12,50	10,92
	φ	75,91	73,04	82,71	72,74	77,12	71,67	70,99	66,87	71,15	72,35	72,31	75,16
3	Pv	980	884	1162	1268	1684	2001	2288	2221	1881	1457	1050	983
	Ps	1297	1215	1411	1745	2182	2791	3223	3320	2642	2013	1457	1314
	θ	10,83	9,85	12,10	15,37	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,61	12,58	11,02
	φ	75,59	72,70	82,38	72,69	77,16	71,69	71,00	66,89	71,17	72,38	72,06	74,84
4	Pv	994	898	1174	1277	1688	2004	2292	2224	1884	1463	1061	996
	Ps	1362	1283	1470	1769	2182	2791	3223	3320	2642	2017	1514	1378
	θ	11,56	10,66	12,73	15,58	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,64	13,18	11,74
	φ	72,98	70,00	79,85	72,18	77,36	71,80	71,10	66,98	71,28	72,52	70,07	72,32
5	Pv	1007	912	1186	1285	1693	2007	2295	2227	1887	1468	1072	1010
	Ps	1429	1354	1532	1793	2182	2791	3223	3320	2642	2021	1574	1445
	θ	12,29	11,47	13,36	15,79	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,67	13,77	12,46
	φ	70,47	67,39	77,40	71,67	77,55	71,91	71,20	67,07	71,40	72,66	68,14	69,89
6	Pv	1020	927	1198	1293	1697	2010	2298	2230	1890	1474	1084	1023
	Ps	1499	1428	1597	1817	2182	2791	3223	3320	2642	2025	1635	1514
	θ	13,02	12,28	13,99	16,00	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,70	14,36	13,17
	φ	68,06	64,89	75,03	71,17	77,75	72,02	71,29	67,16	71,52	72,80	66,27	67,55
7	Pv	1034	941	1210	1301	1701	2013	2301	2233	1893	1480	1095	1036
	Ps	1573	1506	1663	1841	2182	2791	3223	3320	2642	2029	1699	1586
	θ	13,76	13,09	14,62	16,21	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,73	14,95	13,89
	φ	65,73	62,50	72,74	70,66	77,94	72,13	71,39	67,26	71,63	72,94	64,45	65,30
8	Pv	1047	956	1222	1309	1705	2016	2304	2236	1896	1485	1106	1049
	Ps	1649	1588	1732	1866	2182	2791	3223	3320	2642	2033	1765	1662
	θ	14,49	13,90	15,25	16,42	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,77	15,54	14,61
	φ	63,49	60,19	70,54	70,16	78,14	72,24	71,48	67,35	71,75	73,07	62,69	63,13
9	Pv	1060	970	1234	1318	1710	2019	2307	2239	1899	1491	1118	1062
	Ps	1729	1673	1804	1891	2182	2791	3223	3320	2642	2037	1833	1740
	θ	15,22	14,71	15,88	16,63	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,80	16,14	15,32
	φ	61,34	57,98	68,40	69,66	78,33	72,35	71,58	67,44	71,86	73,21	60,98	61,03
10	Pv	1074	984	1246	1326	1714	2022	2310	2242	1902	1497	1129	1075
	Ps	1812	1762	1878	1917	2182	2791	3223	3320	2642	2041	1903	1822
	θ	15,95	15,52	16,51	16,84	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,83	16,73	16,04
	φ	59,26	55,85	66,34	69,17	78,53	72,46	71,67	67,53	71,98	73,34	59,33	59,02
11	Pv	1087	999	1257	1334	1718	2025	2313	2245	1905	1502	1141	1088
	Ps	1898	1856	1954	1942	2182	2791	3223	3320	2642	2045	1976	1907
	θ	16,68	16,33	17,14	17,05	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,86	17,32	16,75
	φ	57,26	53,81	64,34	68,67	78,73	72,57	71,77	67,63	72,10	73,48	57,72	57,07
12	Pv	1100	1013	1269	1342	1722	2028	2316	2248	1908	1508	1152	1101
	Ps	1988	1954	2034	1969	2182	2791	3223	3320	2642	2049	2051	1995
	θ	17,42	17,14	17,77	17,26	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,89	17,91	17,47
	φ	55,34	51,85	62,42	68,18	78,92	72,68	71,86	67,72	72,21	73,61	56,16	55,20
13	Pv	1114	1028	1281	1350	1727	2031	2319	2251	1911	1514	1163	1114
	Ps	2082	2056	2116	1995	2182	2791	3223	3320	2642	2053	2129	2087
	θ	18,15	17,95	18,40	17,47	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,92	18,50	18,19
	φ	53,48	49,97	60,56	67,69	79,12	72,79	71,96	67,81	72,33	73,75	54,64	53,39
14	Pv	1117	1031	1284	1352	1728	2032	2320	2252	1912	1515	1166	1118
	Ps	2089	2064	2122	1997	2182	2791	3223	3320	2642	2053	2134	2094
	θ	18,20	18,01	18,45	17,48	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,92	18,54	18,24
	φ	53,47	49,97	60,53	67,73	79,17	72,82	71,98	67,84	72,36	73,81	54,63	53,38
	Pv	1242	1166	1396	1429	1768	2061	2349	2281	1941	1568	1273	1241

15	Ps	2166	2148	2189	2018	2182	2791	3223	3320	2642	2056	2197	2169
	$\theta$	18,78	18,64	18,94	17,65	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,95	19,01	18,80
	$\varphi$	57,34	54,30	63,78	70,84	81,00	73,85	72,87	68,70	73,45	76,28	57,91	57,19
16	Pv	1367	1301	1507	1506	1808	2090	2377	2310	1970	1622	1379	1363
	Ps	2245	2235	2257	2039	2182	2791	3223	3320	2642	2059	2262	2247
	$\theta$	19,35	19,28	19,44	17,81	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,97	19,47	19,36
	$\varphi$	60,89	58,23	66,78	73,87	82,83	74,88	73,77	69,57	74,54	78,76	60,96	60,68
17	Pv	1387	1323	1525	1518	1814	2094	2382	2314	1974	1630	1396	1383
	Ps	2257	2249	2268	2042	2182	2791	3223	3320	2642	2060	2272	2259
	$\theta$	19,44	19,38	19,52	17,84	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,98	19,55	19,45
	$\varphi$	61,44	58,83	67,25	74,35	83,13	75,04	73,91	69,71	74,71	79,15	61,44	61,23
18	Pv	1412	1350	1548	1534	1822	2100	2388	2320	1980	1641	1417	1408
	Ps	2262	2254	2272	2043	2182	2791	3223	3320	2642	2060	2276	2263
	$\theta$	19,47	19,41	19,54	17,85	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,98	19,57	19,48
	$\varphi$	62,42	59,90	68,12	75,06	83,49	75,25	74,09	69,88	74,93	79,66	62,28	62,19
19	Pv	1412	1350	1548	1534	1822	2100	2388	2320	1980	1641	1417	1408
	Ps	2337	2337	2337	2063	2182	2791	3223	3320	2642	2063	2337	2337
	$\theta$	20,00	20,00	20,00	18,00	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	18,00	20,00	20,00
	$\varphi$	60,40	57,77	66,22	74,35	83,49	75,25	74,09	69,88	74,93	79,55	60,65	60,23

Legenda

Int.      Numero interfaccia  
 $P_v$       Pressione di vapore [Pa]  
 $\varphi$       Umidità relativa [%]

$\theta$       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

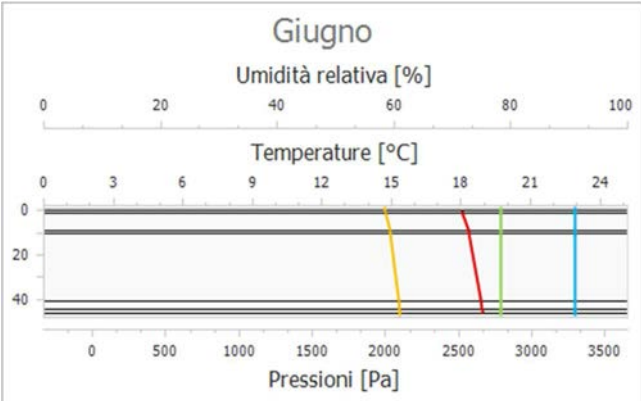
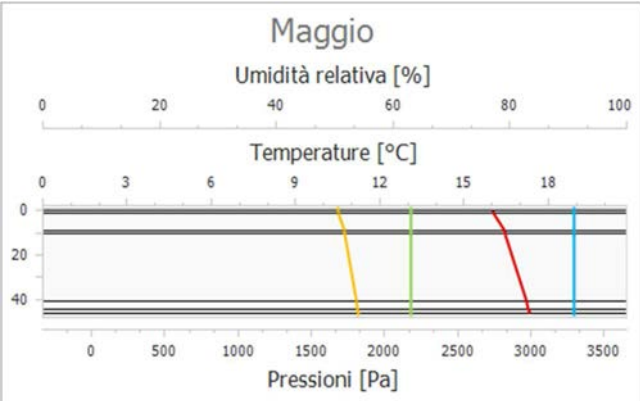
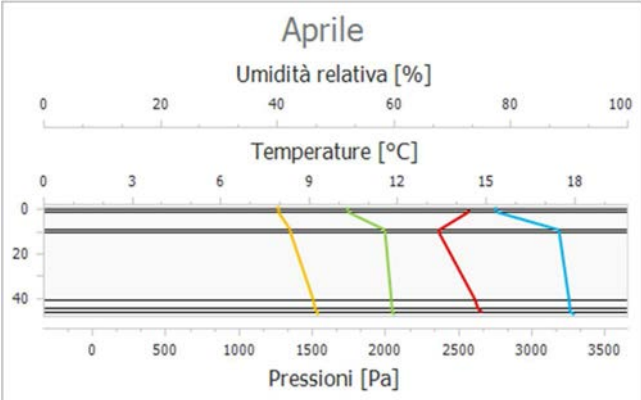
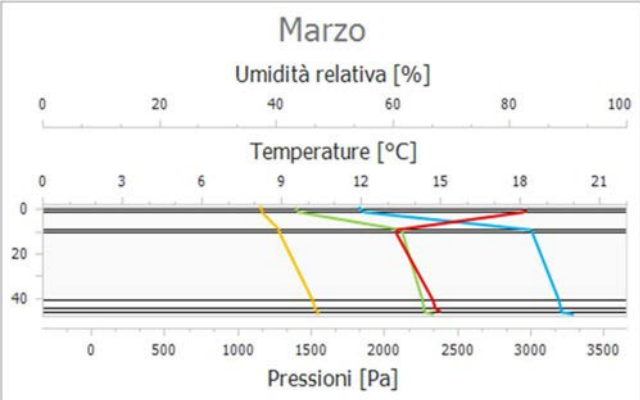
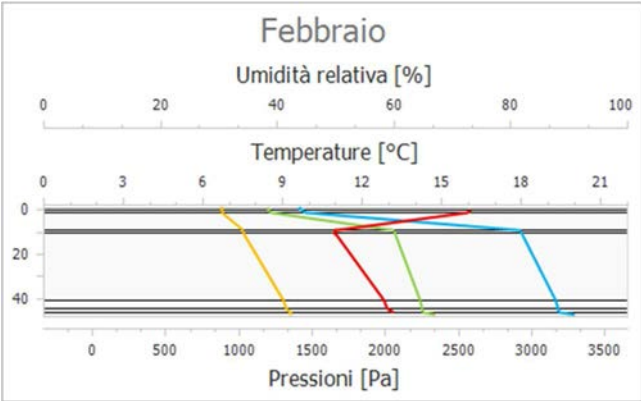
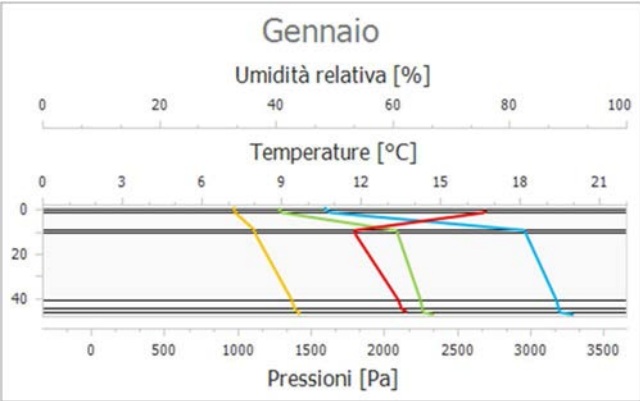
Legenda

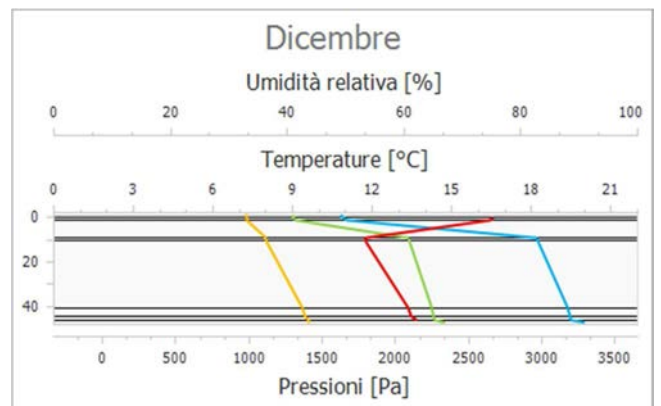
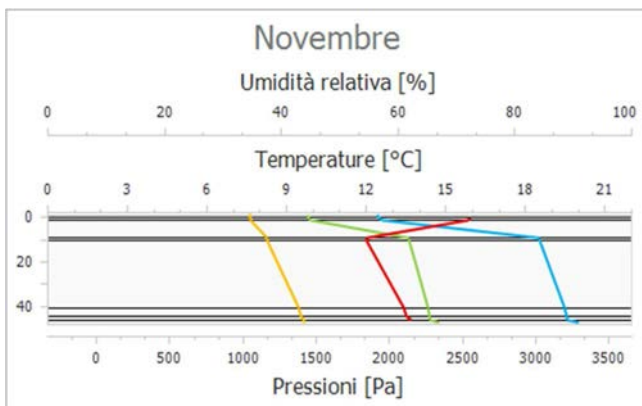
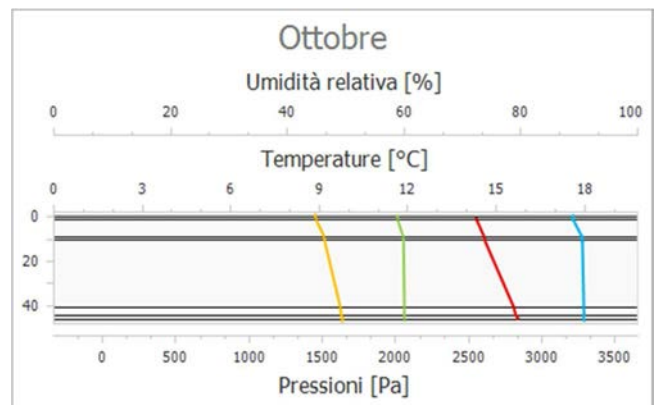
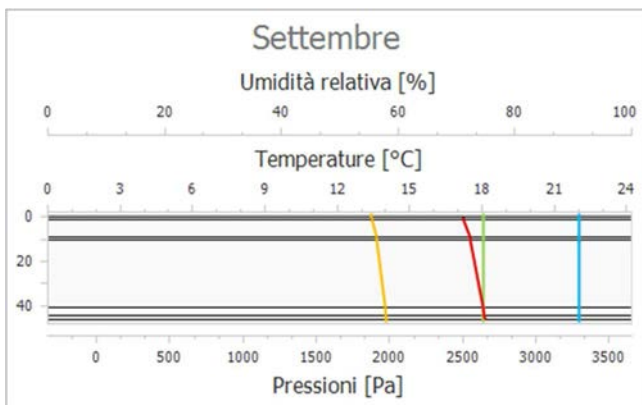
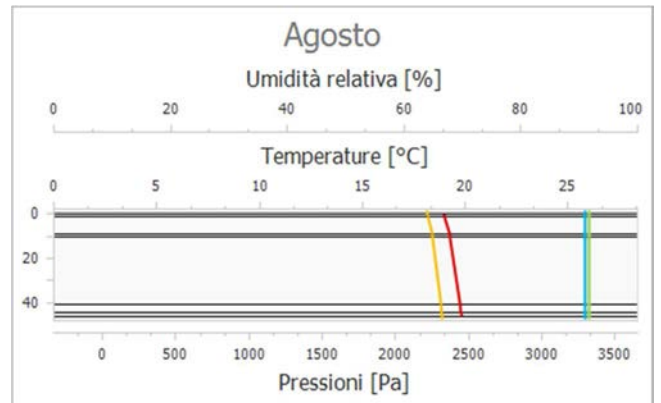
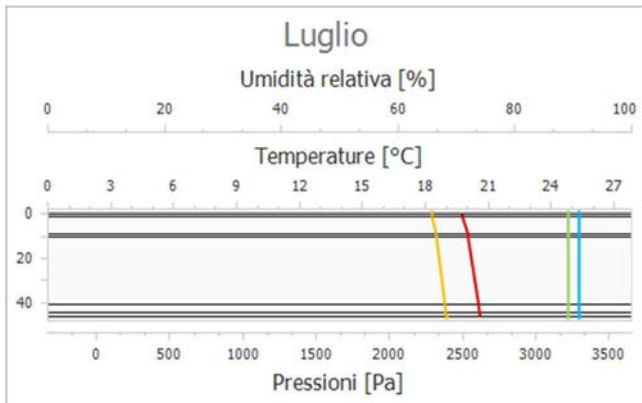
Temperatura

Pressione di vapore

Pressione di saturazione

Umidità





Tipologia:	<u>Pavimento Interno</u>	Confine:	<u>Esterno</u>
Codice:	<u>PAV-int</u>	Descrizione:	<u>Pavimento intermedio</u>

#### Dettaglio componente

N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [J/kgK]	$\mu$ [-]	R [m <sup>2</sup> K/W]
	Resistenza superficiale interna						0,170
1	Pavimentazione interna - gres	0,015	1,470	1700,00	1000,00	200	0,010
2	Sottofondo in cls - malta di cemento	0,040	1,400	2000,00	1000,00	60	0,029
3	Graphito dual density 25 mm - Pannello in polietilene espanso.	0,020	0,032	45,00	1450,00	10000	0,625
4	Malta di cemento + Calcestruzzo armato + Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) (30 cm)	0,300	-	2400,00	1000,00	100	0,370
5	Malta di calce o di calce e cemento	0,015	0,900	1800,00	840,00	27	0,017
	Resistenza superficiale esterna						0,170
	<b>TOTALE</b>	<b>0,390</b>					<b>1,390</b>

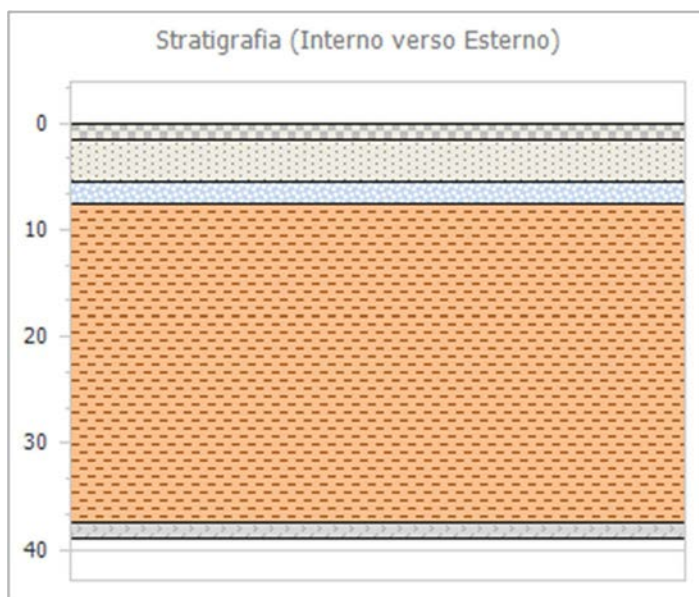
#### Legenda

s Spessore dello strato  
 $\rho$  Massa volumica

$\lambda$  Conducibilità termica del materiale  
 $\mu$  Fattore di resistenza alla diffusione del vapore

c Calore specifico del materiale  
R Resistenza termica degli strati

PARAMETRI TERMICI			
Spessore	s	39	cm
Trasmittanza termica	U	0,719	W/m <sup>2</sup> K
Resistenza termica	R	1,390	m <sup>2</sup> K/W
Massa superficiale	M	853,40	Kg/m <sup>2</sup>
Capacità termica	C	849,49	kJ/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza termica periodica	Y <sub>IE</sub>	0,021	W/m <sup>2</sup> K
Capacità termica aerica interna	k <sub>1</sub>	56,72	kJ/m <sup>2</sup> K
Capacità termica aerica esterna	k <sub>2</sub>	56,86	kJ/m <sup>2</sup> K
Fattore di attenuazione	f <sub>d</sub>	0,029	-
Sfasamento	$\varphi$	17,44	h
Ammettenza termica interna	Y <sub>ii</sub>	4,133	W/m <sup>2</sup> K
Ammettenza termica esterna	Y <sub>ee</sub>	4,137	W/m <sup>2</sup> K
Massa superficiale (esclusi intonaci)	M <sub>s</sub>	826,40	kg/m <sup>2</sup>



#### 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 ( $\varphi_{cr}$ ) muffa:	0,80 [-]
Umidità critica ( $\varphi_{cr}$ ) condensa:	1,00 [-]

Condizioni a contorno

Mese	$\theta_e$ [°C]	$\varphi_e$ [%]	$P_{vap,e}$ [Pa]	$P_{sat,e}$ [Pa]	$\theta_i$ [°C]	$\varphi_i$ [%]	$P_{vap,i}$ [Pa]	$P_{sat,i}$ [Pa]
Gennaio	10,60	76,55	978	1278	20,00	60,40	1412	2337
Febbraio	9,60	73,72	881	1195	20,00	57,77	1350	2337
Marzo	11,90	83,30	1160	1393	20,00	66,22	1548	2337
Aprile	15,30	72,91	1267	1738	18,00	74,35	1534	2063
Maggio	18,90	77,12	1683	2182	18,90	83,49	1822	2182
Giugno	22,90	71,67	2000	2791	22,90	75,25	2100	2791
Luglio	25,30	70,99	2288	3223	25,30	74,09	2388	3223
Agosto	25,80	66,87	2220	3320	25,80	69,88	2320	3320
Settembre	22,00	71,15	1880	2642	22,00	74,93	1980	2642
Ottobre	17,60	72,37	1456	2012	18,00	79,55	1641	2063
Novembre	12,40	72,79	1048	1439	20,00	60,65	1417	2337
Dicembre	10,80	75,77	981	1295	20,00	60,23	1408	2337

Legenda simboli

$\theta$  - Temperatura  
 $\varphi$  - 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	1765	1688	1934	1917	2278	2625	2985	2900	2475	2051	1772	1759
$\theta_{si,min}$	°C	15,54	14,85	16,98	16,84	19,59	21,89	24,01	23,54	20,93	17,91	15,60	15,49
$f_{R,si,min}$	[-]	0,525	0,504	0,627	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,421	0,510

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:

Marzo

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,627

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,878

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	1412	1350	1548	1534	1822	2100	2388	2320	1980	1641	1417	1408
$\theta_{si,min}$	°C	12,11	11,43	13,51	13,37	16,04	18,29	20,35	19,88	17,35	14,41	12,17	12,06
$f_{R,si,min}$	[-]	0,160	0,176	0,199	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,031	0,137

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:

Marzo

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,199

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,878

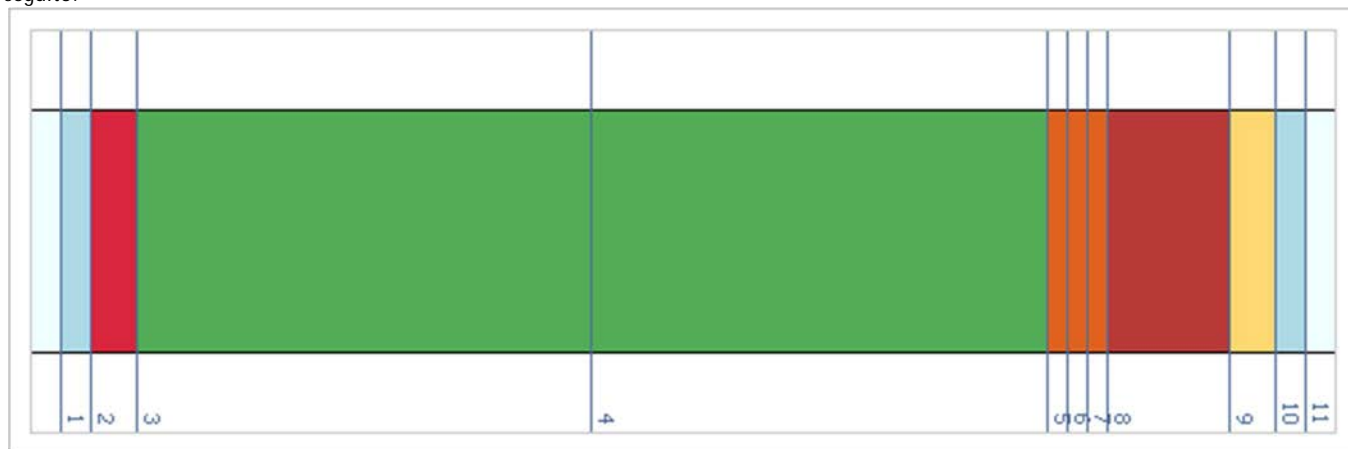
Verifica condensa superficiale:

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

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 m<sup>2</sup>K/W. Le interfacce, così definite, ordinate dall'esterno verso l'interno, sono dettagliate in seguito:



Int.	Descrizione interfaccia	Spessore [cm]	Resistenza [m <sup>2</sup> K/W]	Sd [m]
1	Aria esterna - Strato liminare esterno	-	-	-
2	Strato liminare esterno - Malta di calce o di calce e cemento	-	0,170	-
3	Malta di calce o di calce e cemento - Malta di cemento + Calcestruzzo armato + Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) (30 cm) [0]	1,5	0,017	0,41
4	Malta di cemento + Calcestruzzo armato + Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) (30 cm) [0] - Malta di cemento + Calcestruzzo armato + Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) (30 cm) [1]	15,0	0,185	15,00
5	Malta di cemento + Calcestruzzo armato + Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) (30 cm) [1] - Graphito dual density 25 mm - Pannello in polietilene espanso. [0]	15,0	0,185	15,00
6	Graphito dual density 25 mm - Pannello in polietilene espanso. [0] - Graphito dual density 25 mm - Pannello in polietilene espanso. [1]	0,7	0,208	66,67
7	Graphito dual density 25 mm - Pannello in polietilene espanso. [1] - Graphito dual density 25 mm - Pannello in polietilene espanso. [2]	0,7	0,208	66,67
8	Graphito dual density 25 mm - Pannello in polietilene espanso. [2] - Sottofondo in cls - malta di cemento	0,7	0,208	66,67
9	Sottofondo in cls - malta di cemento - Pavimentazione interna - gres	4,0	0,029	2,40
10	Pavimentazione interna - gres - Strato liminare interno	1,5	0,010	3,00
11	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	978	881	1160	1267	1683	2000	2288	2220	1880	1456	1048	981
	Ps	1278	1195	1393	1738	2182	2791	3223	3320	2642	2012	1439	1295
	θ	10,60	9,60	11,90	15,30	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,60	12,40	10,80
	φ	76,55	73,72	83,30	72,91	77,12	71,67	70,99	66,87	71,15	72,37	72,79	75,77
2	Pv	978	881	1160	1267	1683	2000	2288	2220	1880	1456	1048	981
	Ps	1379	1301	1486	1775	2182	2791	3223	3320	2642	2018	1529	1395
	θ	11,75	10,87	12,89	15,63	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,65	13,33	11,92
	φ	70,93	67,71	78,05	71,38	77,12	71,67	70,99	66,87	71,15	72,15	68,49	70,32
3	Pv	979	882	1161	1267	1683	2000	2288	2220	1880	1456	1048	982
	Ps	1389	1312	1496	1778	2182	2791	3223	3320	2642	2018	1539	1405
	θ	11,86	11,00	12,99	15,66	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,65	13,42	12,04
	φ	70,45	67,21	77,60	71,26	77,13	71,67	70,99	66,87	71,15	72,14	68,13	69,87
4	Pv	1006	911	1185	1284	1692	2007	2294	2227	1886	1468	1072	1009
	Ps	1508	1437	1604	1820	2182	2791	3223	3320	2642	2025	1643	1523
	θ	13,11	12,38	14,07	16,02	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,71	14,43	13,26

	$\varphi$	66,73	63,41	73,87	70,57	77,54	71,90	71,19	67,07	71,39	72,48	65,23	66,26
5	Pv	1034	941	1210	1301	1701	2013	2301	2233	1893	1480	1095	1036
	Ps	1636	1573	1720	1862	2182	2791	3223	3320	2642	2032	1754	1649
	$\theta$	14,36	13,76	15,14	16,38	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,76	15,44	14,48
	$\varphi$	63,20	59,83	70,34	69,89	77,94	72,13	71,39	67,26	71,63	72,82	62,46	62,84
6	Pv	1156	1074	1320	1377	1740	2041	2329	2261	1921	1532	1200	1157
	Ps	1791	1740	1859	1910	2182	2791	3223	3320	2642	2040	1886	1801
	$\theta$	15,77	15,32	16,36	16,79	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,82	16,58	15,86
	$\varphi$	64,57	61,72	70,98	72,06	79,75	73,14	72,26	68,11	72,70	75,11	63,62	64,21
7	Pv	1279	1207	1429	1452	1780	2070	2357	2289	1949	1584	1304	1277
	Ps	1959	1922	2008	1960	2182	2791	3223	3320	2642	2047	2027	1966
	$\theta$	17,18	16,88	17,57	17,19	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,88	17,72	17,24
	$\varphi$	65,30	62,78	71,18	74,09	81,55	74,15	73,14	68,96	73,77	77,39	64,36	64,95
8	Pv	1402	1339	1539	1528	1819	2098	2386	2318	1978	1637	1409	1398
	Ps	2140	2120	2167	2011	2182	2791	3223	3320	2642	2055	2177	2144
	$\theta$	18,59	18,44	18,78	17,59	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,94	18,86	18,62
	$\varphi$	65,49	63,16	71,01	75,97	83,35	75,17	74,02	69,81	74,84	79,64	64,72	65,18
9	Pv	1406	1344	1543	1530	1820	2099	2387	2319	1979	1639	1413	1402
	Ps	2166	2149	2189	2018	2182	2791	3223	3320	2642	2056	2198	2170
	$\theta$	18,78	18,65	18,95	17,65	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,95	19,02	18,81
	$\varphi$	64,90	62,54	70,46	75,84	83,41	75,20	74,05	69,84	74,88	79,70	64,26	64,61
10	Pv	1412	1350	1548	1534	1822	2100	2388	2320	1980	1641	1417	1408
	Ps	2176	2159	2197	2020	2182	2791	3223	3320	2642	2056	2206	2179
	$\theta$	18,85	18,73	19,01	17,67	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	17,95	19,07	18,88
	$\varphi$	64,88	62,52	70,42	75,91	83,49	75,25	74,09	69,88	74,93	79,80	64,25	64,59
11	Pv	1412	1350	1548	1534	1822	2100	2388	2320	1980	1641	1417	1408
	Ps	2337	2337	2337	2063	2182	2791	3223	3320	2642	2063	2337	2337
	$\theta$	20,00	20,00	20,00	18,00	18,90	22,90	25,30	25,80	22,00	18,00	20,00	20,00
	$\varphi$	60,40	57,77	66,22	74,35	83,49	75,25	74,09	69,88	74,93	79,55	60,65	60,23

**Legenda**

Int.      Numero interfaccia  
 $P_v$       Pressione di vapore [Pa]  
 $\varphi$       Umidità relativa [%]

$\theta$       Temperatura [°C]  
 $P_s$       Pressione di saturazione [Pa]

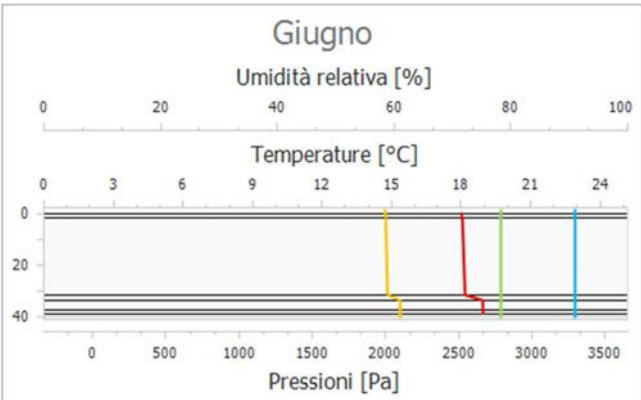
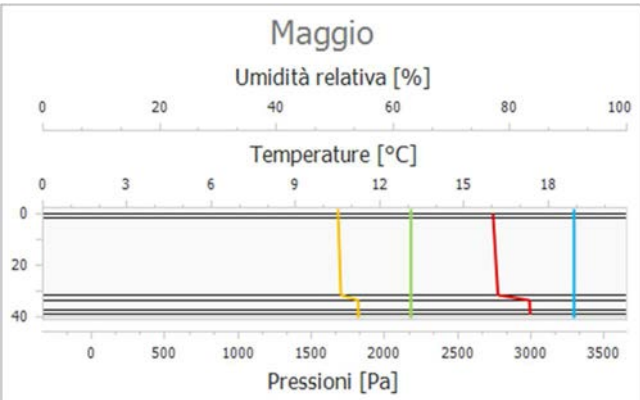
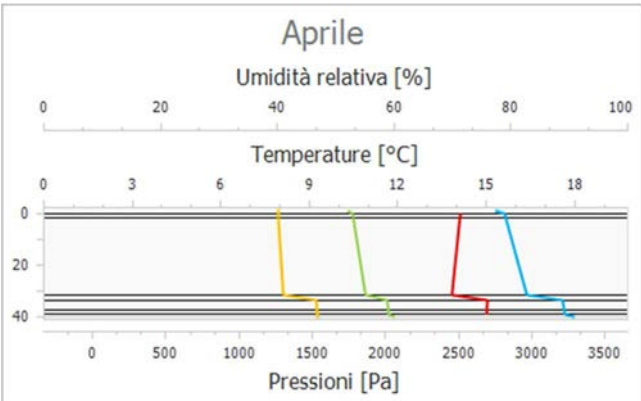
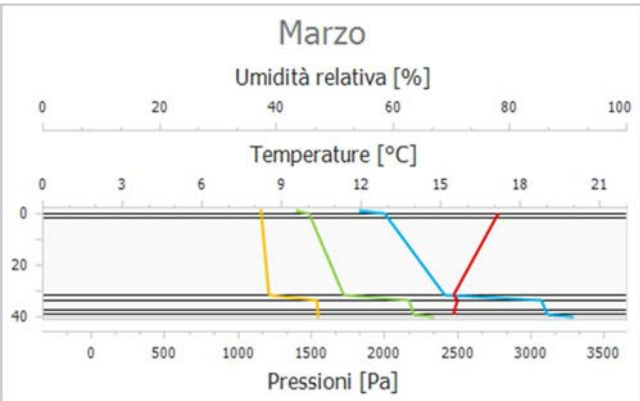
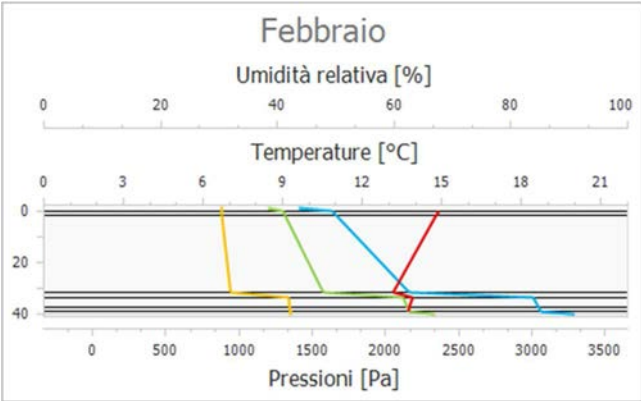
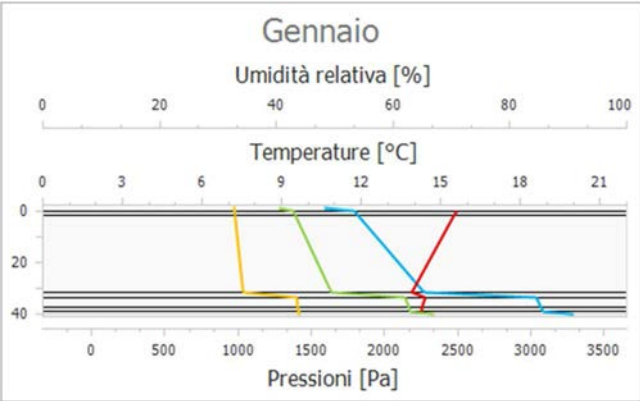
ESITO VERIFICA: **Verificato**  
**La struttura non presenta condensa interstiziale**

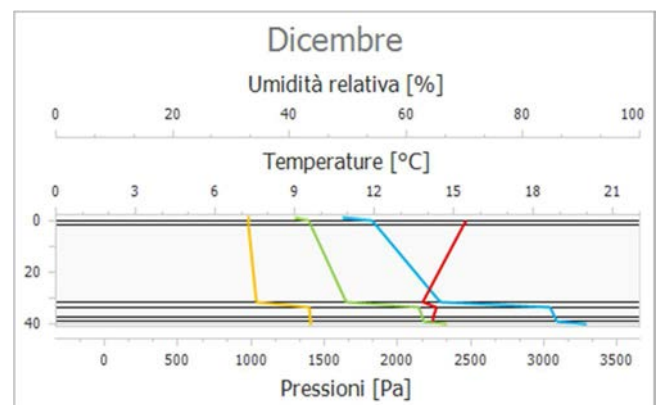
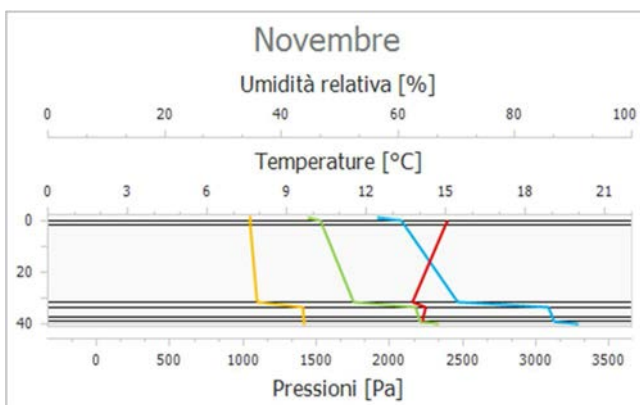
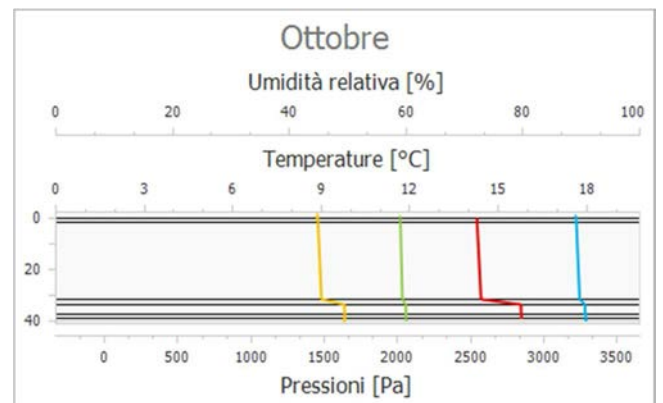
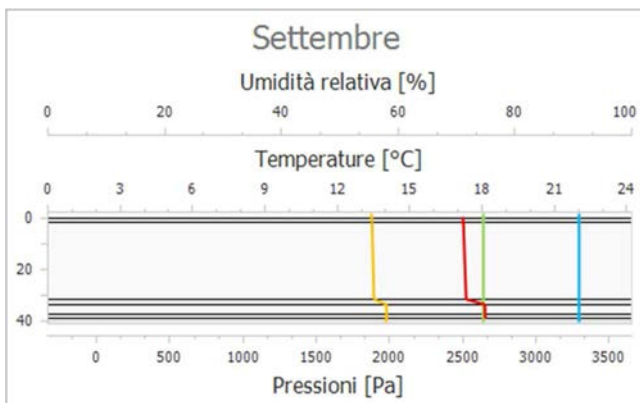
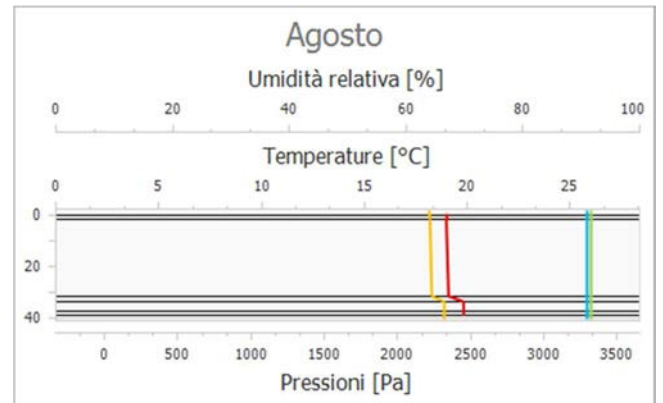
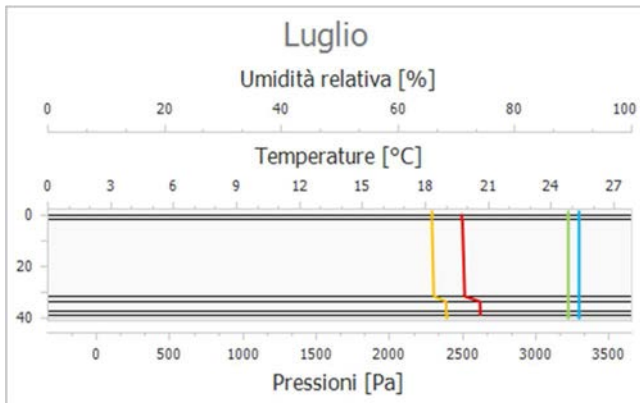


Di seguito, i diagrammi delle temperature, delle pressioni e delle umidità :

Diagrammi delle pressioni e delle temperature

Legenda  
Temperatura Pressione di vapore Pressione di saturazione Umidità





Tipologia: **Solaio Esterno**

Confine: **Esterno**

Codice: **SOL\_COP**

Descrizione: **Solaio in laterocemento - blocchi non collaboranti (29,5 cm)**

#### Dettaglio componente

N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	C [J/kgK]	$\mu$ [-]	R [m <sup>2</sup> K/W]
	Resistenza superficiale interna						0,100
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,015	0,900	1800,00	840,00	27	0,017
2	Malta di cemento + Calcestruzzo armato + Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) (30 cm)	0,300	-	2400,00	1000,00	100	0,370
3	Sottofondo in cls - malta di cemento	0,040	1,400	2000,00	1000,00	60	0,029
4	Barriera vapore in fogli di PVC	0,010	0,160	1400,00	1300,00	10000	0,063
5	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle	0,080	0,030	30,00	1450,00	50	2,667
6	Impermeabilizzazione in cartone catramato	0,010	0,500	1600,00	880,00	50000	0,020
	Resistenza superficiale esterna						0,040
	<b>TOTALE</b>	<b>0,455</b>					<b>3,304</b>

#### Legenda

s Spessore dello strato  
 $\rho$  Massa volumica

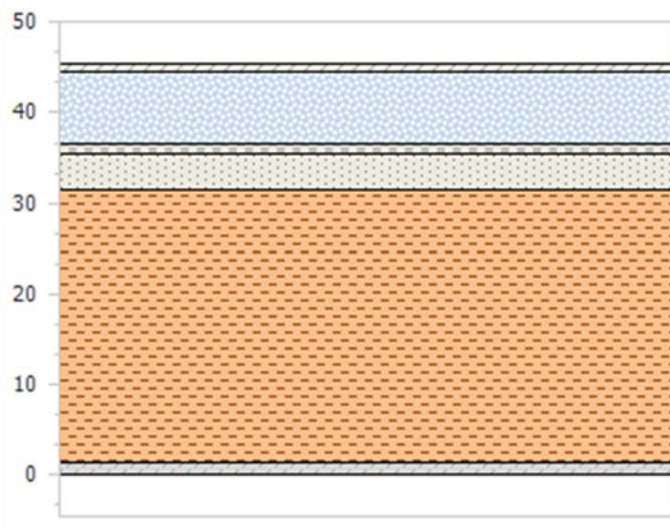
$\lambda$  Conducibilità termica del materiale  
 $\mu$  Fattore di resistenza alla diffusione del vapore

C Calore specifico del materiale  
R Resistenza termica degli strati

#### PARAMETRI TERMICI

Spessore	s	45,5	cm
Trasmittanza termica	U	0,303	W/m <sup>2</sup> K
Resistenza termica	R	3,304	m <sup>2</sup> K/W
Massa superficiale	M	859,40	Kg/m <sup>2</sup>
Capacità termica	C	858,44	kJ/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza termica periodica	Y <sub>IE</sub>	0,009	W/m <sup>2</sup> K
Capacità termica aerica interna	k <sub>1</sub>	78,79	kJ/m <sup>2</sup> K
Capacità termica aerica esterna	k <sub>2</sub>	15,77	kJ/m <sup>2</sup> K
Fattore di attenuazione	f <sub>d</sub>	0,030	-
Sfasamento	$\phi$	16,13	h
Ammettenza termica interna	Y <sub>ii</sub>	5,728	W/m <sup>2</sup> K
Ammettenza termica esterna	Y <sub>ee</sub>	1,153	W/m <sup>2</sup> K
Massa superficiale (esclusi intonaci)	M <sub>s</sub>	832,40	kg/m <sup>2</sup>

#### 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 ( $\varphi_{cr}$ ) muffa:	0,80 [-]
Umidità critica ( $\varphi_{cr}$ ) condensa:	1,00 [-]

Condizioni a contorno

Mese	$\theta_e$ [°C]	$\varphi_e$ [%]	$P_{vap,e}$ [Pa]	$P_{sat,e}$ [Pa]	$\theta_i$ [°C]	$\varphi_i$ [%]	$P_{vap,i}$ [Pa]	$P_{sat,i}$ [Pa]
Gennaio	8,60	76,63	856	1117	20,00	58,22	1361	2337
Febbraio	7,60	73,80	770	1043	20,00	56,06	1310	2337
Marzo	9,90	83,39	1017	1219	20,00	63,12	1475	2337
Aprile	13,30	72,99	1114	1527	18,00	70,39	1452	2063
Maggio	16,90	77,20	1486	1924	18,00	82,20	1696	2063
Giugno	20,90	71,74	1772	2470	20,90	75,79	1872	2470
Luglio	23,30	71,06	2032	2859	23,30	74,56	2132	2859
Agosto	23,80	66,93	1972	2947	23,80	70,32	2072	2947
Settembre	20,00	71,22	1664	2337	20,00	75,50	1764	2337
Ottobre	15,60	72,45	1283	1771	18,00	74,63	1540	2063
Novembre	10,40	72,87	919	1261	20,00	58,17	1359	2337
Dicembre	8,80	75,85	859	1132	20,00	58,04	1356	2337

Legenda simboli

$\theta$  - Temperatura  
 $\varphi$  - 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	1701	1638	1844	1815	2120	2340	2665	2590	2205	1924	1699	1695
$\theta_{si,min}$	°C	14,97	14,38	16,23	15,98	18,43	20,02	22,14	21,67	19,07	16,90	14,95	14,92
$f_{R,si,min}$	[-]	0,558	0,547	0,627	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,474	0,546

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:

Marzo

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,627

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,970

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	1361	1310	1475	1452	1696	1872	2132	2072	1764	1540	1359	1356
$\theta_{si,min}$	°C	11,55	10,98	12,78	12,54	14,92	16,47	18,52	18,07	15,54	13,43	11,53	11,50
$f_{R,si,min}$	[-]	0,259	0,273	0,285	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,118	0,241

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:

Marzo

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,285

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,970

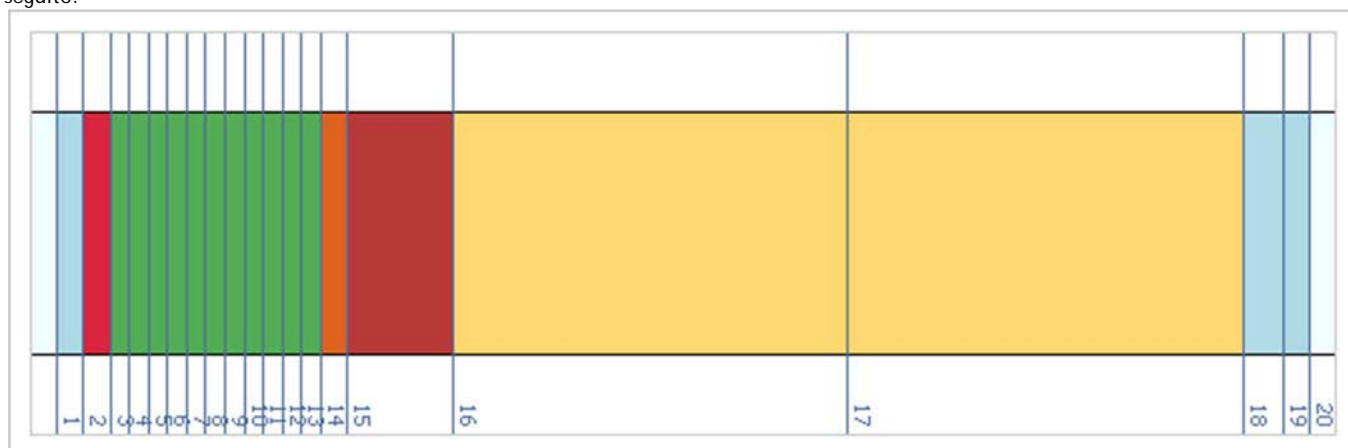
Verifica condensa superficiale:

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

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 - Impermeabilizzazione in cartone catramato	-	0,040	-
3	Impermeabilizzazione in cartone catramato - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [0]	1,0	0,020	500,00
4	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [0] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [1]	0,7	0,242	0,36
5	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [1] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [2]	0,7	0,242	0,36
6	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [2] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [3]	0,7	0,242	0,36
7	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [3] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [4]	0,7	0,242	0,36
8	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [4] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [5]	0,7	0,242	0,36
9	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [5] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [6]	0,7	0,242	0,36
10	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [6] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [7]	0,7	0,242	0,36
11	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [7] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [8]	0,7	0,242	0,36
12	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [8] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [9]	0,7	0,242	0,36
13	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [9] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [10]	0,7	0,242	0,36
14	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [10] - Barriera vapore in fogli di PVC	0,7	0,242	0,36
15	Barriera vapore in fogli di PVC - Sottofondo in cls - malta di cemento	1,0	0,063	100,00
16	Sottofondo in cls - malta di cemento - Malta di cemento + Calcestruzzo armato + Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) (30 cm) [0]	4,0	0,029	2,40
17	Malta di cemento + Calcestruzzo armato + Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) (30 cm) [0] - Malta di cemento + Calcestruzzo armato + Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) (30 cm) [1]	15,0	0,185	15,00
18	Malta di cemento + Calcestruzzo armato + Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) (30 cm) [1] - Malta di calce o di calce e cemento	15,0	0,185	15,00
19	Malta di calce o di calce e cemento - Strato liminare interno	1,5	0,017	0,41
20	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
	Pv	856	770	1017	1114	1486	1772	2032	1972	1664	1283	919	859

1	Ps	1117	1043	1219	1527	1924	2470	2859	2947	2337	1771	1261	1132
	θ	8,60	7,60	9,90	13,30	16,90	20,90	23,30	23,80	20,00	15,60	10,40	8,80
	φ	76,63	73,80	83,39	72,99	77,20	71,74	71,06	66,93	71,22	72,45	72,87	75,85
2	Pv	856	770	1017	1114	1486	1772	2032	1972	1664	1283	919	859
	Ps	1127	1054	1229	1532	1926	2470	2859	2947	2337	1775	1270	1142
	θ	8,74	7,75	10,02	13,36	16,91	20,90	23,30	23,80	20,00	15,63	10,52	8,94
	φ	75,92	73,05	82,71	72,72	77,13	71,74	71,06	66,93	71,22	72,32	72,31	75,16
3	Pv	1133	1060	1234	1535	1927	2470	2110	2051	1743	1485	1265	1148
	Ps	1133	1060	1234	1535	1927	2470	2859	2947	2337	1776	1275	1148
	θ	8,81	7,83	10,08	13,39	16,92	20,90	23,30	23,80	20,00	15,64	10,57	9,00
	φ	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	73,81	69,59	74,58	83,57	99,17	100,00
4	Pv	1133	1060	1235	1535	1926	2469	2110	2051	1743	1485	1265	1148
	Ps	1198	1127	1297	1570	1937	2470	2859	2947	2337	1796	1337	1213
	θ	9,64	8,73	10,82	13,73	17,00	20,90	23,30	23,80	20,00	15,82	11,28	9,83
	φ	94,57	94,06	95,22	97,77	99,46	99,94	73,81	69,60	74,58	82,64	94,65	94,66
5	Pv	1134	1061	1235	1535	1926	2467	2110	2051	1743	1485	1265	1149
	Ps	1267	1198	1362	1606	1947	2470	2859	2947	2337	1817	1400	1282
	θ	10,48	9,64	11,57	14,07	17,08	20,90	23,30	23,80	20,00	16,00	11,98	10,65
	φ	89,46	88,52	90,70	95,59	98,92	99,87	73,81	69,60	74,58	81,73	90,36	89,65
6	Pv	1134	1062	1236	1534	1925	2466	2110	2051	1743	1485	1265	1149
	Ps	1340	1274	1430	1642	1957	2470	2859	2947	2337	1837	1467	1353
	θ	11,32	10,55	12,31	14,42	17,16	20,90	23,30	23,80	20,00	16,17	12,69	11,47
	φ	84,67	83,34	86,42	93,46	98,38	99,81	73,81	69,60	74,59	80,82	86,28	84,92
7	Pv	1135	1062	1237	1534	1924	2464	2110	2051	1743	1485	1266	1150
	Ps	1416	1353	1502	1679	1967	2470	2859	2947	2337	1858	1536	1429
	θ	12,15	11,46	13,05	14,76	17,24	20,90	23,30	23,80	20,00	16,35	13,39	12,29
	φ	80,16	78,50	82,36	91,39	97,85	99,74	73,81	69,60	74,59	79,93	82,42	80,48
8	Pv	1136	1063	1237	1534	1924	2462	2111	2051	1743	1485	1266	1150
	Ps	1496	1437	1576	1716	1977	2470	2859	2947	2337	1879	1608	1508
	θ	12,99	12,37	13,79	15,11	17,32	20,90	23,30	23,80	20,00	16,52	14,10	13,11
	φ	75,92	73,98	78,52	89,37	97,32	99,68	73,82	69,60	74,59	79,04	78,74	76,30
9	Pv	1136	1064	1238	1534	1923	2461	2111	2051	1743	1485	1266	1151
	Ps	1580	1525	1653	1755	1987	2470	2859	2947	2337	1900	1683	1591
	θ	13,83	13,28	14,53	15,45	17,40	20,90	23,30	23,80	20,00	16,70	14,80	13,93
	φ	71,93	69,74	74,88	87,40	96,80	99,61	73,82	69,61	74,59	78,17	75,25	72,35
10	Pv	1137	1064	1239	1534	1923	2459	2111	2051	1743	1486	1266	1152
	Ps	1668	1618	1734	1794	1997	2470	2859	2947	2337	1921	1761	1678
	θ	14,66	14,19	15,27	15,80	17,48	20,90	23,30	23,80	20,00	16,88	15,50	14,76
	φ	68,17	65,78	71,42	85,48	96,27	99,55	73,82	69,61	74,60	77,31	71,94	68,64
11	Pv	1137	1065	1239	1533	1922	2458	2111	2051	1743	1486	1267	1152
	Ps	1760	1716	1819	1834	2007	2470	2859	2947	2337	1943	1842	1769
	θ	15,50	15,10	16,01	16,14	17,57	20,90	23,30	23,80	20,00	17,05	16,21	15,58
	φ	64,63	62,06	68,15	83,60	95,75	99,49	73,82	69,61	74,60	76,46	68,78	65,14
12	Pv	1138	1066	1240	1533	1921	2456	2111	2051	1743	1486	1267	1153
	Ps	1856	1819	1906	1875	2017	2470	2859	2947	2337	1965	1926	1864
	θ	16,33	16,01	16,75	16,49	17,65	20,90	23,30	23,80	20,00	17,23	16,91	16,40
	φ	61,30	58,58	65,04	81,78	95,24	99,42	73,82	69,61	74,60	75,62	65,78	61,84
13	Pv	1139	1066	1241	1533	1921	2454	2111	2051	1743	1486	1267	1153
	Ps	1958	1927	1998	1916	2028	2470	2859	2947	2337	1987	2014	1964
	θ	17,17	16,92	17,49	16,83	17,73	20,90	23,30	23,80	20,00	17,40	17,62	17,22
	φ	58,16	55,32	62,09	79,99	94,72	99,36	73,83	69,61	74,60	74,79	62,93	58,73
14	Pv	1139	1067	1241	1533	1920	2453	2111	2051	1744	1486	1267	1154
	Ps	2064	2041	2093	1959	2038	2470	2859	2947	2337	2009	2105	2068
	θ	18,01	17,83	18,23	17,18	17,81	20,90	23,30	23,80	20,00	17,58	18,32	18,04

	φ	55,20	52,27	59,29	78,25	94,21	99,29	73,83	69,62	74,61	73,97	60,21	55,79
15	Pv	1306	1250	1417	1472	1751	2016	2127	2067	1759	1526	1337	1306
	Ps	2092	2071	2119	1970	2041	2470	2859	2947	2337	2015	2129	2096
	θ	18,22	18,07	18,43	17,27	17,83	20,90	23,30	23,80	20,00	17,63	18,50	18,25
	φ	62,43	60,35	66,90	74,73	85,81	81,59	74,38	70,15	75,28	75,76	62,78	62,32
16	Pv	1310	1254	1422	1471	1747	2005	2127	2067	1760	1527	1338	1310
	Ps	2105	2085	2130	1975	2042	2470	2859	2947	2337	2017	2140	2109
	θ	18,32	18,17	18,51	17,31	17,84	20,90	23,30	23,80	20,00	17,65	18,59	18,35
	φ	62,23	60,15	66,73	74,47	85,56	81,17	74,39	70,16	75,29	75,71	62,54	62,12
17	Pv	1335	1282	1448	1461	1722	1940	2129	2070	1762	1533	1349	1333
	Ps	2191	2178	2207	2008	2050	2470	2859	2947	2337	2035	2213	2193
	θ	18,96	18,87	19,08	17,57	17,90	20,90	23,30	23,80	20,00	17,78	19,12	18,98
	φ	60,94	58,86	65,62	72,79	83,99	78,51	74,47	70,24	75,40	75,36	60,94	60,77
18	Pv	1360	1309	1474	1452	1696	1874	2132	2072	1764	1539	1359	1356
	Ps	2279	2274	2286	2041	2058	2470	2859	2947	2337	2052	2288	2280
	θ	19,60	19,56	19,64	17,83	17,96	20,90	23,30	23,80	20,00	17,92	19,66	19,60
	φ	59,66	57,57	64,50	71,14	82,44	75,86	74,56	70,32	75,50	75,02	59,39	59,45
19	Pv	1361	1310	1475	1452	1696	1872	2132	2072	1764	1540	1359	1356
	Ps	2288	2283	2293	2044	2059	2470	2859	2947	2337	2053	2295	2288
	θ	19,66	19,62	19,69	17,86	17,97	20,90	23,30	23,80	20,00	17,93	19,71	19,66
	φ	59,48	57,38	64,33	71,03	82,37	75,79	74,56	70,32	75,50	74,97	59,23	59,27
20	Pv	1361	1310	1475	1452	1696	1872	2132	2072	1764	1540	1359	1356
	Ps	2337	2337	2337	2063	2063	2470	2859	2947	2337	2063	2337	2337
	θ	20,00	20,00	20,00	18,00	18,00	20,90	23,30	23,80	20,00	18,00	20,00	20,00
	φ	58,22	56,06	63,12	70,39	82,20	75,79	74,56	70,32	75,50	74,63	58,17	58,04

*Legenda*

$Int.$	Numero interfaccia
$P_v$	Pressione di vapore [Pa]
$\varphi$	Umidità relativa [%]

$\theta$	Temperatura [ $^{\circ}\text{C}$ ]
$P_s$	Pressione di saturazione [Pa]

Dall'analisi risulta formazione di condensa interstiziale. Di seguito i dettagli delle masse condensate ed evaporate:

[illegible]

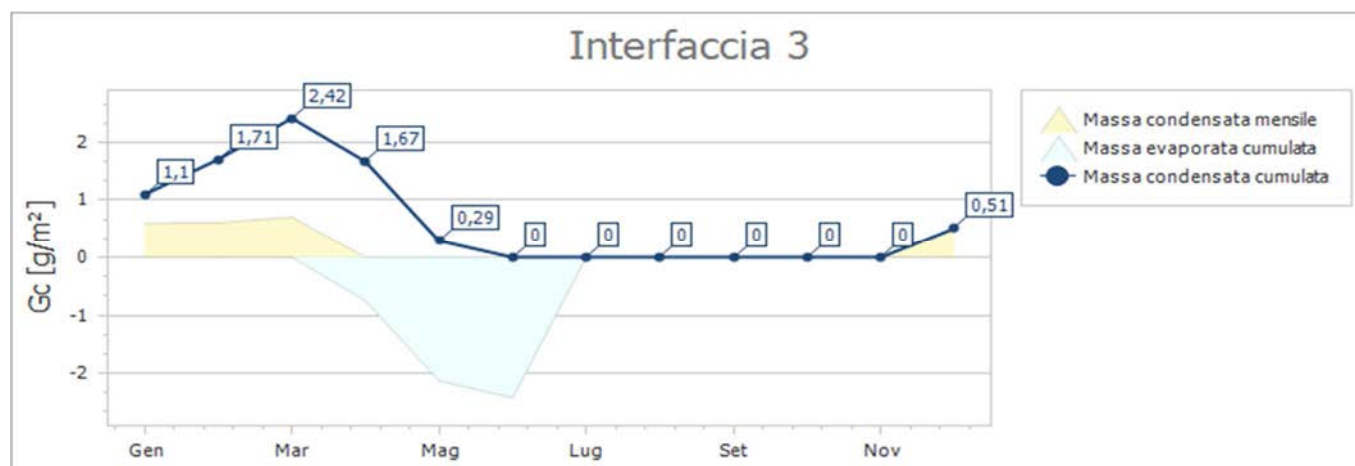


12	$g_c$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	$M_a$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	$g_c$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	$M_a$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	$g_c$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	$M_a$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	$g_c$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	$M_a$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	$g_c$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	$M_a$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	$g_c$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	$M_a$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	$g_c$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	$M_a$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	$g_c$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	$M_a$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	$g_c$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	$M_a$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Legenda

$g_c$  - quantità di vapore condensato (+) o evaporato (-) mensilmente nell'interfaccia [ $g/m^2$ ]

$M_a$  - quantità di vapore accumulata nell'interfaccia [ $g/m^2$ ]



Quantità max. di condensansa accumulata in un'interfaccia	$M_a$	2,42	$g/m^2$
Interfaccia		3	
Quantità massima ammissibile accumulata	$M_{a,max}$	500,00	$g/m^2$
Verifica	$(M_a \leq M_{a,max})$	Verificato	

ESITO VERIFICA: POSITIVO

La struttura presenta condensa interstiziale, la quantità massima stagionale di vapore condensato è pari a  $2,42 g/m^2$  (inferiore al limite di  $500,00 g/m^2$ ), rievaporabile durante il periodo estivo.



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

Diagrammi delle pressioni e delle temperature

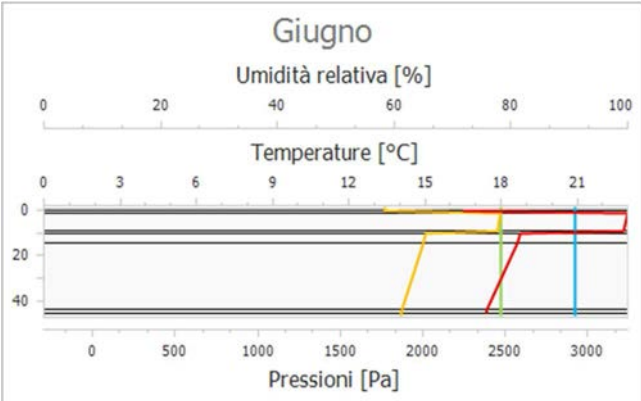
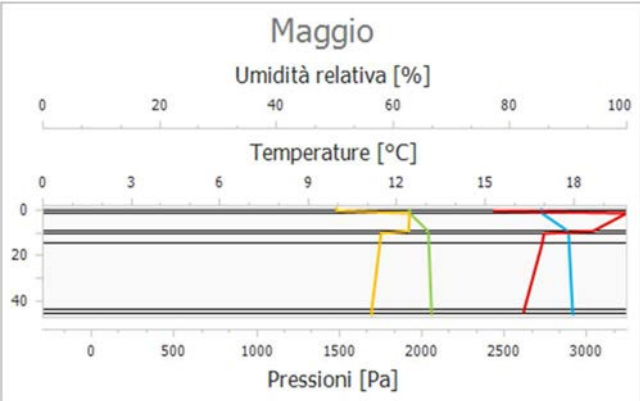
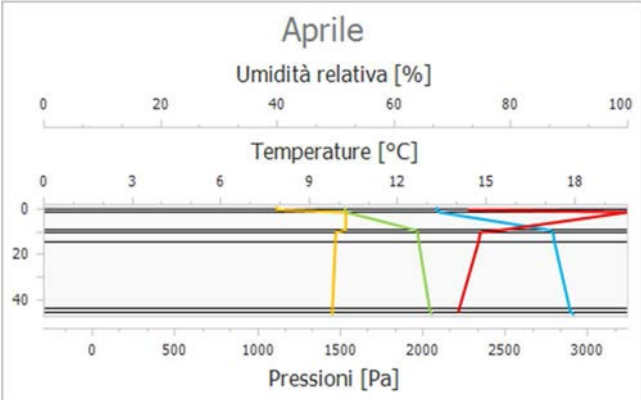
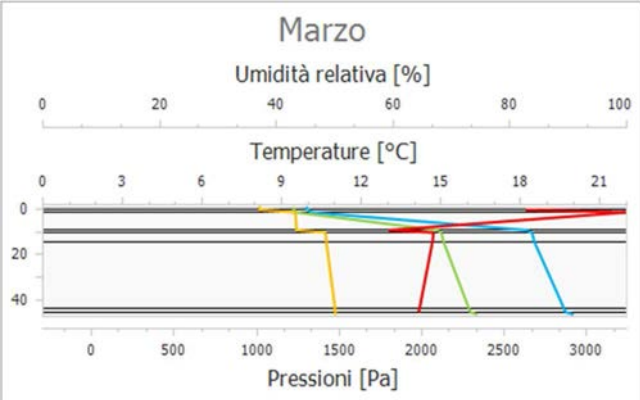
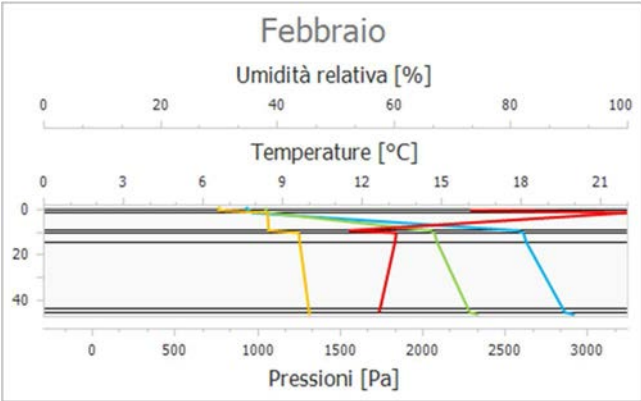
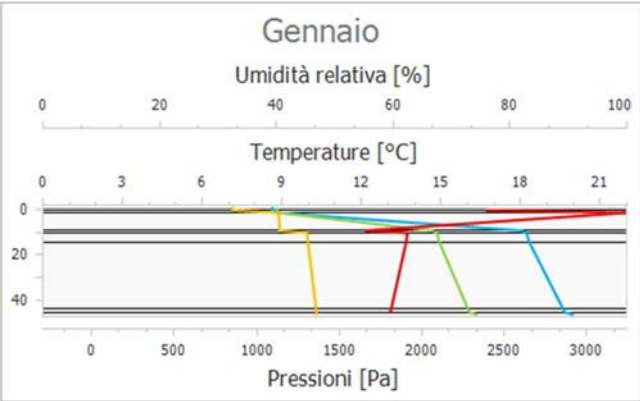
Legenda

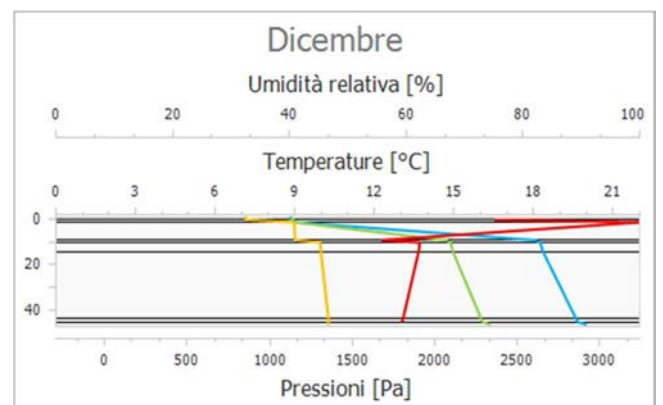
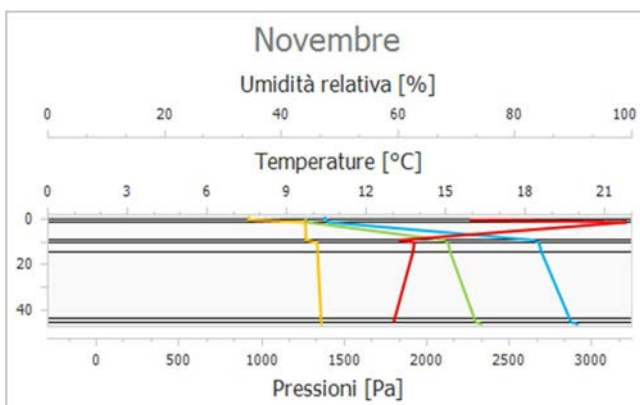
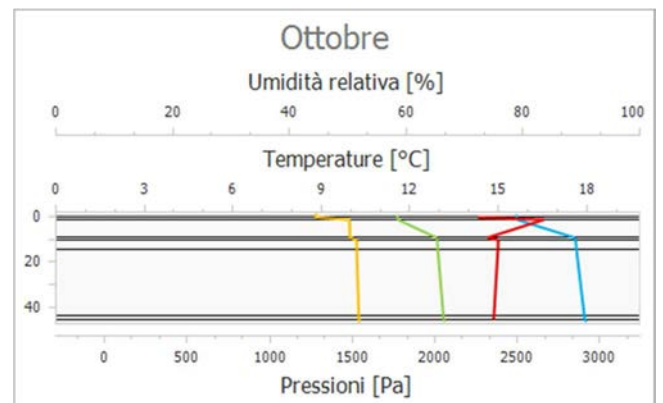
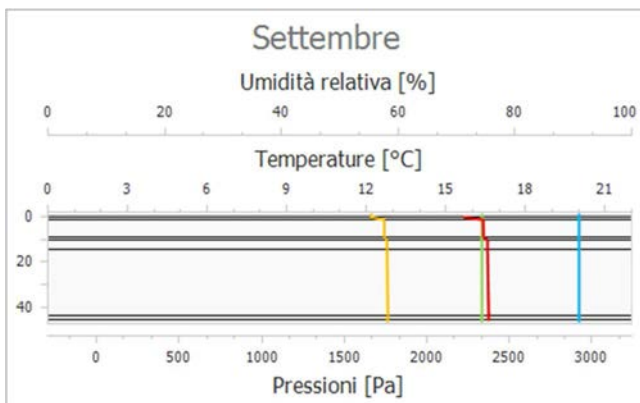
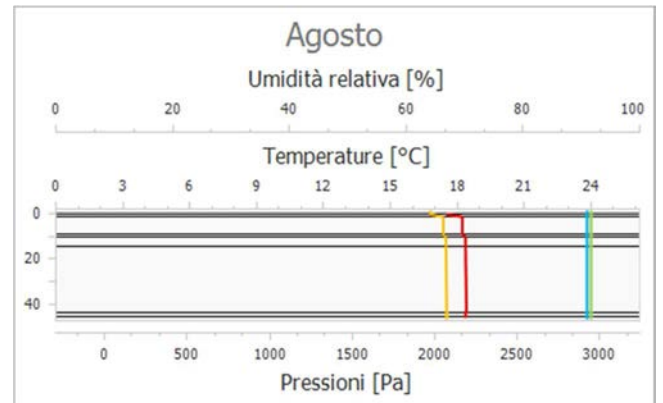
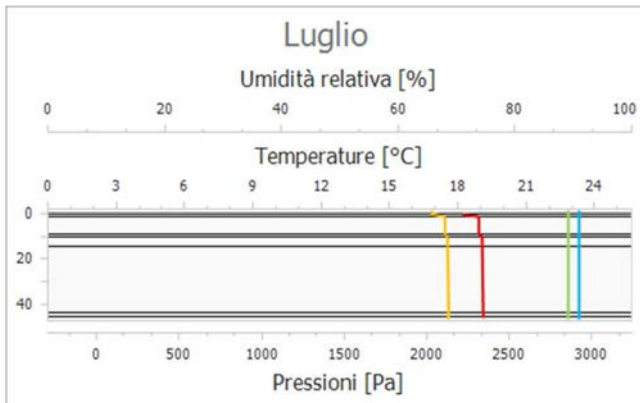
Temperatura

Pressione di vapore

Pressione di saturazione

Umidità





Tipologia:	<u>Pavimento Interno</u>	Confine:	<u>Ambiente con tre pareti esterne (Btr,x: 0,8)</u>
Codice:	<u>PAV-Nclim</u>	Descrizione:	<u>Pavimento verso ambienti non climatizzati</u>

#### Dettaglio componente

N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [J/kgK]	$\mu$ [-]	R [m <sup>2</sup> K/W]
	Resistenza superficiale interna						0,170
1	Pavimentazione interna - gres	0,015	1,470	1700,00	1000,00	200	0,010
2	Sottofondo in cls - malta di cemento	0,040	1,400	2000,00	1000,00	60	0,029
3	Malta di cemento + Calcestruzzo armato + Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) (30 cm)	0,300	-	2400,00	1000,00	100	0,370
4	Malta di calce o di calce e cemento	0,015	0,900	1800,00	840,00	27	0,017
5	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle	0,080	0,030	30,00	1450,00	50	2,667
6	Intonaco plastico per cappotto	0,010	0,300	1300,00	840,00	30	0,033
	Resistenza superficiale esterna						0,100
	<b>TOTALE</b>	<b>0,460</b>					<b>3,395</b>

#### Legenda

s Spessore dello strato  
 $\rho$  Massa volumica

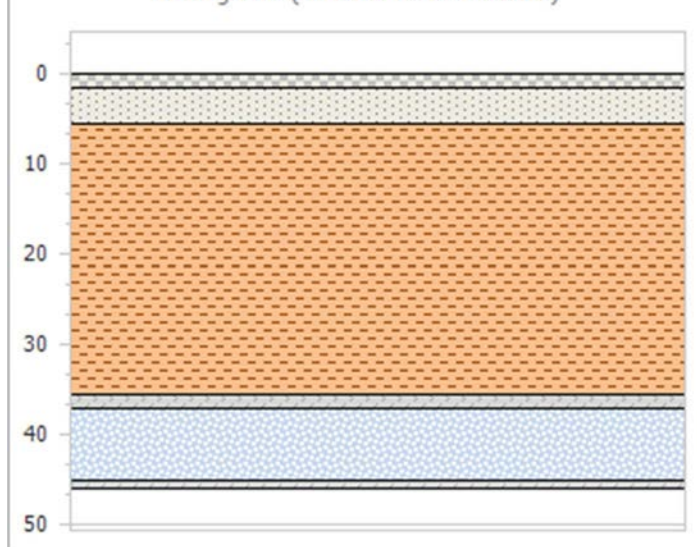
$\lambda$  Conducibilità termica del materiale  
 $\mu$  Fattore di resistenza alla diffusione del vapore

c Calore specifico del materiale  
R Resistenza termica degli strati

#### PARAMETRI TERMICI

Spessore	s	46	cm
Trasmittanza termica	U	0,295	W/m <sup>2</sup> K
Resistenza termica	R	3,395	m <sup>2</sup> K/W
Massa superficiale	M	867,90	Kg/m <sup>2</sup>
Capacità termica	C	862,58	kJ/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza termica periodica	Y <sub>IE</sub>	0,007	W/m <sup>2</sup> K
Capacità termica aerica interna	k <sub>1</sub>	60,46	kJ/m <sup>2</sup> K
Capacità termica aerica esterna	k <sub>2</sub>	12,53	kJ/m <sup>2</sup> K
Fattore di attenuazione	f <sub>d</sub>	0,022	-
Sfasamento	$\varphi$	16,65	h
Ammettenza termica interna	Y <sub>ii</sub>	4,396	W/m <sup>2</sup> K
Ammettenza termica esterna	Y <sub>ee</sub>	0,916	W/m <sup>2</sup> K
Massa superficiale (esclusi intonaci)	M <sub>s</sub>	827,90	kg/m <sup>2</sup>

#### 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 ( $\varphi_{cr}$ ) muffa:	0,80 [-]
Umidità critica ( $\varphi_{cr}$ ) condensa:	1,00 [-]

## Condizioni a contorno

Mese	$\theta_e$ [°C]	$\varphi_e$ [%]	$P_{vap,e}$ [Pa]	$P_{sat,e}$ [Pa]	$\theta_i$ [°C]	$\varphi_i$ [%]	$P_{vap,i}$ [Pa]	$P_{sat,i}$ [Pa]
Gennaio	12,48	67,59	978	1447	20,00	57,55	1345	2337
Febbraio	11,68	64,18	881	1373	20,00	54,61	1276	2337
Marzo	13,52	74,90	1160	1549	20,00	63,76	1490	2337
Aprile	16,24	68,65	1267	1845	18,00	72,73	1500	2063
Maggio	19,12	76,07	1683	2213	19,12	82,00	1814	2213
Giugno	22,32	74,23	2000	2694	22,32	77,94	2100	2694
Luglio	24,24	75,62	2288	3025	24,24	78,93	2388	3025
Agosto	24,64	71,64	2220	3099	24,64	74,87	2320	3099
Settembre	21,60	72,90	1880	2579	21,60	76,78	1980	2579
Ottobre	18,08	70,22	1456	2073	18,08	78,33	1624	2073
Novembre	13,92	65,91	1048	1589	20,00	58,34	1363	2337
Dicembre	12,64	67,09	981	1462	20,00	57,43	1342	2337

Legenda simboli

$\theta$  - Temperatura  
 $\varphi$  - 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	1681	1595	1863	1875	2268	2625	2985	2900	2475	2030	1704	1678
$\theta_{si,min}$	°C	14,79	13,98	16,39	16,49	19,52	21,89	24,01	23,54	20,93	17,74	15,00	14,76
$f_{R,si,min}$	[-]	0,307	0,276	0,442	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,177	0,287

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:

Marzo

Fattore di temperatura del mese critico:

$f_{R,si,max}$

0,442

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,950

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	1345	1276	1490	1500	1814	2100	2388	2320	1980	1624	1363	1342
$\theta_{si,min}$	°C	11,37	10,58	12,93	13,03	15,98	18,29	20,35	19,88	17,35	14,25	11,58	11,34
$f_{R,si,min}$	[-]	-0,147	-0,132	-0,091	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,385	-0,176

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:

$f_{R,si,max}$

0,000

Fattore di temperatura del componente:

$f_{R,si}$

0,950

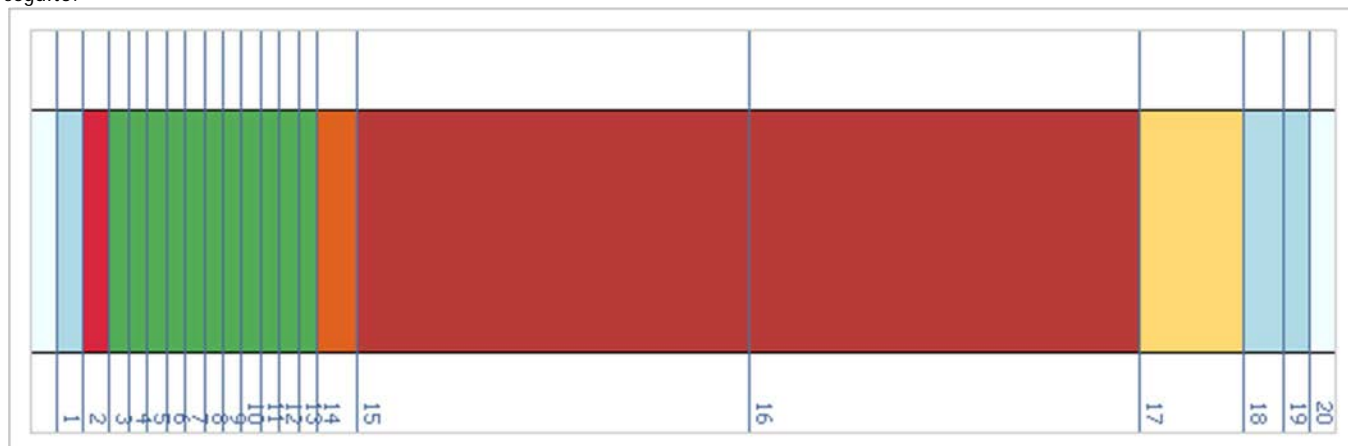
Verifica condensa superficiale:

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

**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	-	0,100	-
3	Intonaco plastico per cappotto - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [0]	1,0	0,033	0,30
4	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [0] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [1]	0,7	0,242	0,36
5	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [1] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [2]	0,7	0,242	0,36
6	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [2] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [3]	0,7	0,242	0,36
7	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [3] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [4]	0,7	0,242	0,36
8	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [4] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [5]	0,7	0,242	0,36
9	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [5] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [6]	0,7	0,242	0,36
10	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [6] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [7]	0,7	0,242	0,36
11	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [7] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [8]	0,7	0,242	0,36
12	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [8] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [9]	0,7	0,242	0,36
13	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [9] - Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [10]	0,7	0,242	0,36
14	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS) con pelle [10] - Malta di calce o di calce e cemento	0,7	0,242	0,36
15	Malta di calce o di calce e cemento - Malta di cemento + Calcestruzzo armato + Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) (30 cm) [0]	1,5	0,017	0,41
16	Malta di cemento + Calcestruzzo armato + Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) (30 cm) [0] - Malta di cemento + Calcestruzzo armato + Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) (30 cm) [1]	15,0	0,185	15,00
17	Malta di cemento + Calcestruzzo armato + Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) (30 cm) [1] - Sottofondo in cls - malta di cemento	15,0	0,185	15,00
18	Sottofondo in cls - malta di cemento - Pavimentazione interna - gres	4,0	0,029	2,40
19	Pavimentazione interna - gres - Strato liminare interno	1,5	0,010	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
	Pv	978	881	1160	1267	1683	2000	2288	2220	1880	1456	1048	981

1	Ps	1447	1373	1549	1845	2213	2694	3025	3099	2579	2073	1589	1462
	θ	12,48	11,68	13,52	16,24	19,12	22,32	24,24	24,64	21,60	18,08	13,92	12,64
	φ	67,59	64,18	74,90	68,65	76,07	74,23	75,62	71,64	72,90	70,22	65,91	67,09
2	Pv	978	881	1160	1267	1683	2000	2288	2220	1880	1456	1048	981
	Ps	1468	1395	1568	1851	2213	2694	3025	3099	2579	2073	1608	1483
	θ	12,70	11,93	13,71	16,29	19,12	22,32	24,24	24,64	21,60	18,08	14,10	12,86
	φ	66,62	63,15	73,98	68,43	76,07	74,23	75,62	71,64	72,90	70,22	65,15	66,15
3	Pv	981	884	1162	1269	1684	2001	2289	2221	1881	1457	1050	984
	Ps	1475	1402	1574	1853	2213	2694	3025	3099	2579	2073	1614	1490
	θ	12,78	12,01	13,77	16,31	19,12	22,32	24,24	24,64	21,60	18,08	14,16	12,93
	φ	66,48	63,02	73,83	68,45	76,12	74,26	75,65	71,67	72,93	70,28	65,04	66,01
4	Pv	984	887	1165	1271	1685	2002	2290	2222	1882	1459	1053	987
	Ps	1528	1458	1622	1868	2213	2694	3025	3099	2579	2073	1660	1542
	θ	13,31	12,60	14,24	16,43	19,12	22,32	24,24	24,64	21,60	18,08	14,59	13,45
	φ	64,41	60,85	71,83	68,01	76,17	74,29	75,68	71,70	72,97	70,35	63,41	64,00
5	Pv	987	891	1168	1273	1687	2003	2290	2223	1883	1460	1056	990
	Ps	1582	1516	1672	1883	2213	2694	3025	3099	2579	2073	1707	1596
	θ	13,85	13,19	14,70	16,56	19,12	22,32	24,24	24,64	21,60	18,08	15,03	13,98
	φ	62,40	58,76	69,89	67,58	76,22	74,33	75,71	71,73	73,00	70,43	61,83	62,06
6	Pv	991	895	1171	1275	1688	2004	2291	2223	1883	1462	1059	993
	Ps	1638	1576	1722	1898	2213	2694	3025	3099	2579	2073	1756	1651
	θ	14,39	13,79	15,16	16,69	19,12	22,32	24,24	24,64	21,60	18,08	15,46	14,51
	φ	60,47	56,76	68,02	67,16	76,28	74,36	75,74	71,76	73,04	70,50	60,29	60,18
7	Pv	994	898	1174	1277	1689	2005	2292	2224	1884	1463	1061	997
	Ps	1696	1638	1774	1914	2213	2694	3025	3099	2579	2073	1805	1708
	θ	14,92	14,38	15,63	16,81	19,12	22,32	24,24	24,64	21,60	18,08	15,90	15,03
	φ	58,61	54,83	66,19	66,73	76,33	74,40	75,77	71,79	73,07	70,57	58,80	58,36
8	Pv	997	902	1177	1279	1690	2005	2293	2225	1885	1465	1064	1000
	Ps	1756	1702	1827	1929	2213	2694	3025	3099	2579	2073	1856	1766
	θ	15,46	14,98	16,09	16,94	19,12	22,32	24,24	24,64	21,60	18,08	16,33	15,56
	φ	56,81	52,98	64,43	66,31	76,39	74,43	75,80	71,82	73,11	70,65	57,35	56,61
9	Pv	1001	905	1180	1281	1691	2006	2294	2226	1886	1466	1067	1003
	Ps	1817	1768	1882	1944	2213	2694	3025	3099	2579	2073	1908	1827
	θ	16,00	15,57	16,55	17,06	19,12	22,32	24,24	24,64	21,60	18,08	16,76	16,08
	φ	55,07	51,20	62,72	65,90	76,44	74,46	75,83	71,84	73,14	70,72	55,94	54,92
10	Pv	1004	909	1183	1283	1693	2007	2295	2227	1887	1468	1070	1007
	Ps	1880	1837	1938	1960	2213	2694	3025	3099	2579	2073	1961	1889
	θ	16,53	16,16	17,01	17,19	19,12	22,32	24,24	24,64	21,60	18,08	17,20	16,61
	φ	53,40	49,49	61,06	65,48	76,49	74,50	75,86	71,87	73,18	70,79	54,56	53,29
11	Pv	1007	912	1186	1286	1694	2008	2296	2228	1888	1469	1073	1010
	Ps	1945	1907	1996	1976	2213	2694	3025	3099	2579	2073	2016	1953
	θ	17,07	16,76	17,48	17,31	19,12	22,32	24,24	24,64	21,60	18,08	17,63	17,13
	φ	51,78	47,84	59,44	65,07	76,55	74,53	75,89	71,90	73,21	70,87	53,23	51,71
12	Pv	1011	916	1189	1288	1695	2009	2297	2229	1889	1471	1076	1013
	Ps	2012	1980	2055	1991	2213	2694	3025	3099	2579	2073	2071	2019
	θ	17,61	17,35	17,94	17,44	19,12	22,32	24,24	24,64	21,60	18,08	18,07	17,66
	φ	50,22	46,26	57,88	64,66	76,60	74,56	75,92	71,93	73,25	70,94	51,93	50,18
13	Pv	1014	920	1192	1290	1696	2010	2298	2230	1890	1472	1079	1016
	Ps	2082	2056	2115	2007	2213	2694	3025	3099	2579	2073	2129	2087
	θ	18,14	17,95	18,40	17,57	19,12	22,32	24,24	24,64	21,60	18,08	18,50	18,18
	φ	48,71	44,73	56,37	64,26	76,65	74,60	75,95	71,96	73,28	71,01	50,67	48,71
14	Pv	1017	923	1195	1292	1697	2011	2299	2231	1891	1474	1081	1020
	Ps	2153	2134	2178	2023	2213	2694	3025	3099	2579	2073	2187	2157
	θ	18,68	18,54	18,86	17,69	19,12	22,32	24,24	24,64	21,60	18,08	18,93	18,71

	$\varphi$	47,25	43,26	54,90	63,86	76,71	74,63	75,98	71,99	73,32	71,09	49,45	47,28
15	P <sub>v</sub>	1021	927	1199	1294	1699	2012	2300	2232	1892	1476	1085	1023
	P <sub>s</sub>	2158	2140	2182	2024	2213	2694	3025	3099	2579	2073	2191	2162
	$\theta$	18,72	18,58	18,90	17,70	19,12	22,32	24,24	24,64	21,60	18,08	18,96	18,75
	$\varphi$	47,31	43,34	54,94	63,94	76,77	74,67	76,01	72,02	73,36	71,17	49,50	47,34
16	P <sub>v</sub>	1158	1075	1322	1382	1748	2049	2337	2269	1929	1538	1203	1158
	P <sub>s</sub>	2214	2201	2230	2037	2213	2694	3025	3099	2579	2073	2237	2216
	$\theta$	19,13	19,04	19,25	17,80	19,12	22,32	24,24	24,64	21,60	18,08	19,29	19,15
	$\varphi$	52,32	48,85	59,28	67,84	78,99	76,06	77,25	73,23	74,81	74,20	53,77	52,27
17	P <sub>v</sub>	1295	1223	1446	1469	1797	2087	2374	2307	1966	1601	1321	1294
	P <sub>s</sub>	2271	2264	2280	2049	2213	2694	3025	3099	2579	2073	2283	2272
	$\theta$	19,54	19,49	19,60	17,89	19,12	22,32	24,24	24,64	21,60	18,08	19,63	19,55
	$\varphi$	57,05	54,02	63,40	71,69	81,20	77,44	78,48	74,44	76,26	77,24	57,85	56,93
18	P <sub>v</sub>	1317	1247	1465	1483	1805	2093	2380	2313	1972	1611	1340	1315
	P <sub>s</sub>	2280	2274	2288	2051	2213	2694	3025	3099	2579	2073	2291	2281
	$\theta$	19,60	19,56	19,66	17,91	19,12	22,32	24,24	24,64	21,60	18,08	19,68	19,61
	$\varphi$	57,79	54,82	64,05	72,31	81,56	77,67	78,68	74,63	76,49	77,72	58,49	57,66
19	P <sub>v</sub>	1345	1276	1490	1500	1814	2100	2388	2320	1980	1624	1363	1342
	P <sub>s</sub>	2283	2277	2290	2051	2213	2694	3025	3099	2579	2073	2293	2284
	$\theta$	19,62	19,58	19,68	17,91	19,12	22,32	24,24	24,64	21,60	18,08	19,70	19,63
	$\varphi$	58,91	56,04	65,05	73,14	82,00	77,94	78,93	74,87	76,78	78,33	59,45	58,76
20	P <sub>v</sub>	1345	1276	1490	1500	1814	2100	2388	2320	1980	1624	1363	1342
	P <sub>s</sub>	2337	2337	2337	2063	2213	2694	3025	3099	2579	2073	2337	2337
	$\theta$	20,00	20,00	20,00	18,00	19,12	22,32	24,24	24,64	21,60	18,08	20,00	20,00
	$\varphi$	57,55	54,61	63,76	72,73	82,00	77,94	78,93	74,87	76,78	78,33	58,34	57,43

Legenda

Int.      Numero interfaccia  
P<sub>v</sub>      Pressione di vapore [Pa]  
 $\varphi$       Umidità relativa [%]

$\theta$       Temperatura [°C]  
P<sub>s</sub>      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

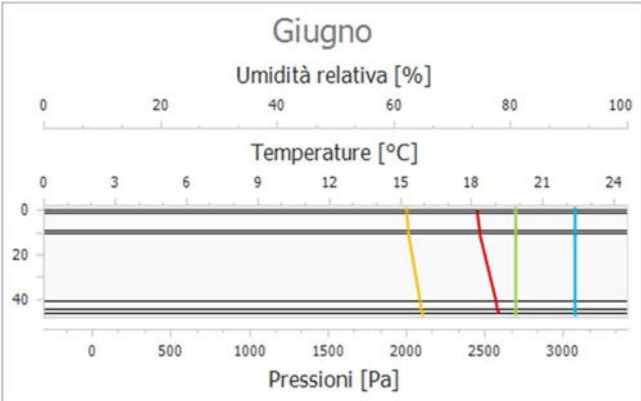
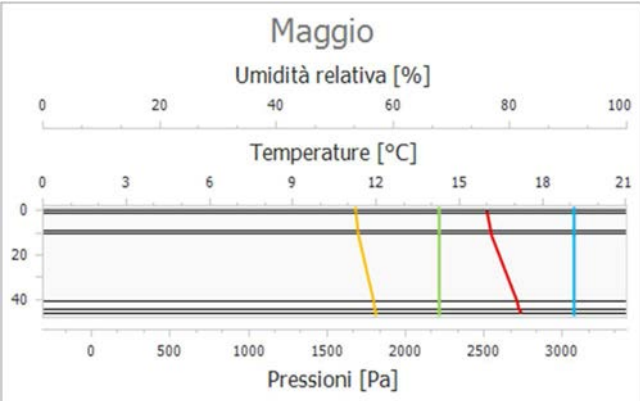
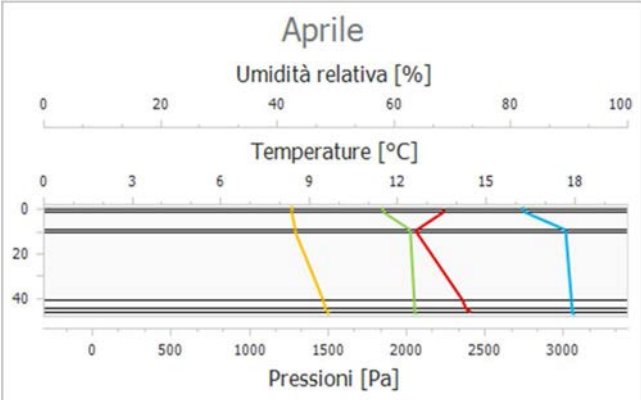
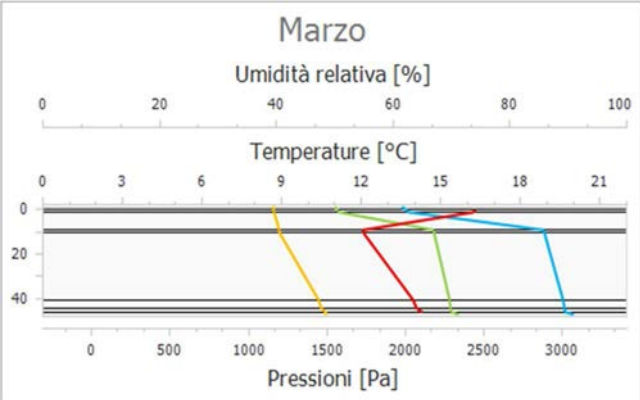
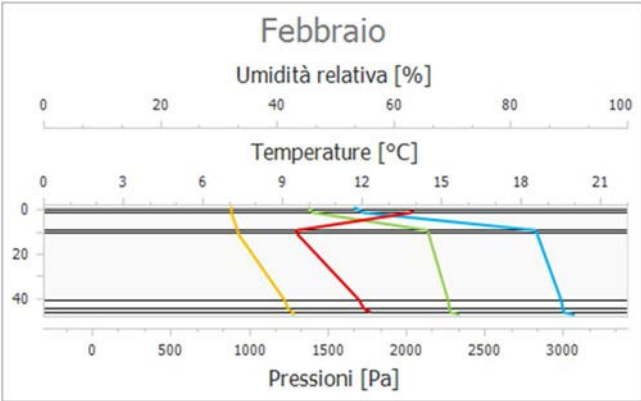
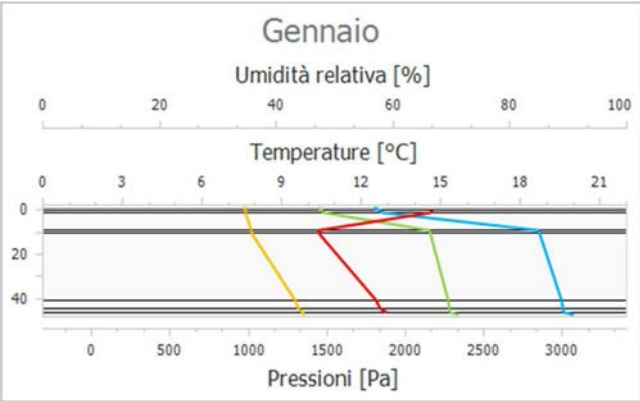
Legenda

Temperatura

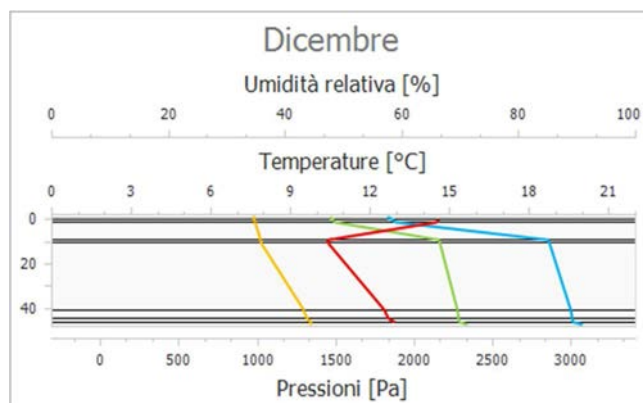
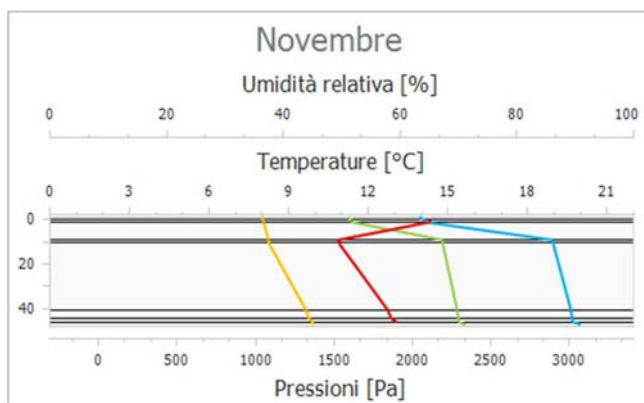
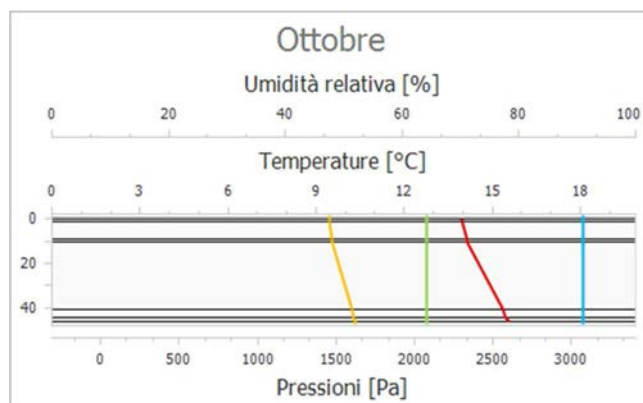
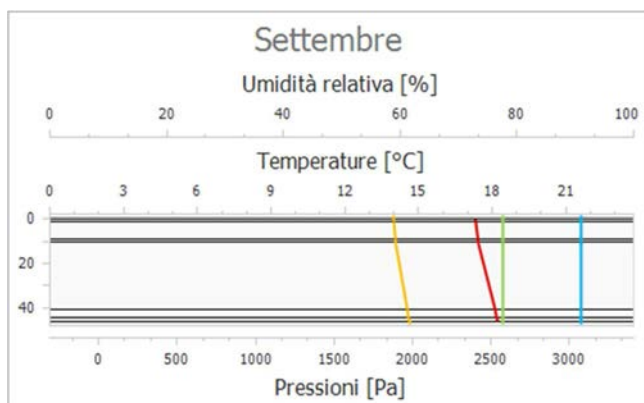
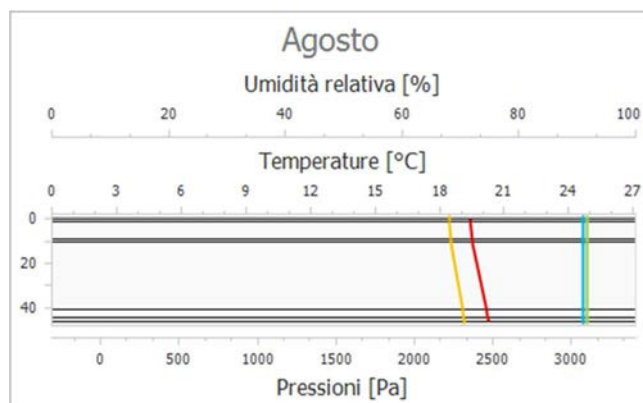
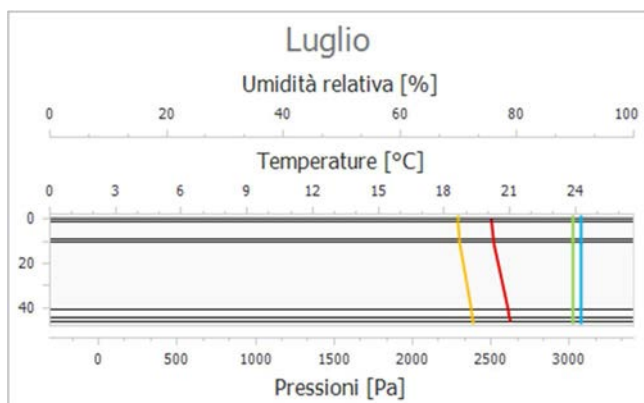
Pressione di vapore

Pressione di saturazione

Umidità

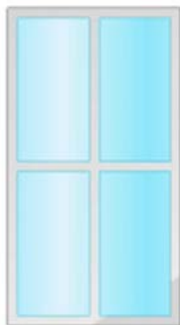









## ALLEGATO 2 – CARATTERISTICHE TERMICHE COMPONENTI FINESTRATI

Cod.	Tipologia serramento	Descrizione																			
FE 120x220	Singolo	120x220																			
Dati Vetro			<div>Geometria Analitica</div> <div></div> <table><tr><td>Larghezza finestra</td><td>1,200 m</td></tr><tr><td>Altezza finestra</td><td>2,200 m</td></tr><tr><td>Numero ante</td><td>2</td></tr><tr><td>Spessore telai laterali</td><td>0,070 m</td></tr><tr><td>Spessore telai centrali</td><td>0,070 m</td></tr><tr><td>Spessore telai superiore</td><td>0,070 m</td></tr><tr><td>Spessore telai inferiore</td><td>0,070 m</td></tr><tr><td>Numero ante orizzontali</td><td>2</td></tr><tr><td>Spessore telai orizzontali</td><td>0,070 m</td></tr></table>	Larghezza finestra	1,200 m	Altezza finestra	2,200 m	Numero ante	2	Spessore telai laterali	0,070 m	Spessore telai centrali	0,070 m	Spessore telai superiore	0,070 m	Spessore telai inferiore	0,070 m	Numero ante orizzontali	2	Spessore telai orizzontali	0,070 m
Larghezza finestra	1,200 m																				
Altezza finestra	2,200 m																				
Numero ante	2																				
Spessore telai laterali	0,070 m																				
Spessore telai centrali	0,070 m																				
Spessore telai superiore	0,070 m																				
Spessore telai inferiore	0,070 m																				
Numero ante orizzontali	2																				
Spessore telai orizzontali	0,070 m																				
Tipo		Vetrata doppia - Una lastra con trattamento superficiale - Gas:Aria																			
Trasmittanza (U <sub>g</sub> )		1,700 W/m²K																			
Emissività (ε)		≤ 0,05																			
Trasmittanza di energia solare (g <sub>gl,n</sub> )		0,670																			
Distanziatore		Plastica																			
Trasm. term. lineare distanziatore (Ψ <sub>g</sub> )		0,060 W/K																			
Area (A <sub>g</sub> )		1,970 m²																			
Perimetro (l <sub>g</sub> )		11,920 m																			
Dati Telaio																					
Tipo		PVC - Profilo vuoto - con sei camere cave																			
Trasmittanza (U <sub>f</sub> )		1,000 W/m²K																			
Area (A <sub>f</sub> )		0,670 m²																			
Dati Infisso																					
Trasmittanza (U <sub>w</sub> )		1,793 W/m²K																			
Area (A <sub>w</sub> )		2,640 m²																			
Perimetro (l <sub>w</sub> )		6,800 m																			
Fattore di telaio (F <sub>f</sub> )		0,254																			

Cod.	Tipologia serramento	Descrizione
FE 120x120	Singolo	120x120
Dati Vetro		Geometria Analitica  
Tipo	Vetrata doppia - Una lastra con trattamento superficiale - Gas:Aria	
Trasmittanza ( $U_g$ )	1,700 W/m <sup>2</sup> K	
Emissività ( $\epsilon$ )	≤ 0,05	
Trasmittanza di energia solare ( $g_{gl,n}$ )	0,670	
Distanziatore	Plastica	
Trasm. term. lineare distanziatore ( $\Psi_g$ )	0,060 W/K	
Area ( $A_g$ )	1,049 m <sup>2</sup>	
Perimetro ( $l_g$ )	6,220 m	
Dati Telaio		
Tipo	PVC - Profilo vuoto - con sei	

	Larghezza finestra	1,200 m
	Altezza finestra	1,200 m
	Numero ante	2
	Spessore telai laterali	0,070 m
	Spessore telai centrali	0,070 m
	Spessore telai superiore	0,070 m
	Spessore telai inferiore	0,070 m
	Numero ante orizzontali	1
	Spessore telai orizzontali	0,070 m

Cod.	Tipologia serramento	Descrizione
FE 80x220	Singolo	80x220
Dati Vetro		<div>Geometria Analitica</div> <div></div>
Tipo	Vetrata doppia - Una lastra con trattamento superficiale - Gas:Aria	
Trasmittanza ( $U_g$ )	1,700 W/m²K	
Emissività ( $\epsilon$ )	≤ 0,05	
Trasmittanza di energia solare ( $g_{gl,n}$ )	0,670	
Distanziatore	Plastica	
Trasm. term. lineare distanziatore ( $\Psi_g$ )	0,060 W/K	
Area ( $A_g$ )	1,313 m²	
Perimetro ( $l_g$ )	6,620 m	
Dati Telaio		
Tipo	PVC - Profilo vuoto - con sei camere cave	
Trasmittanza ( $U_f$ )	1,000 W/m²K	
Area ( $A_f$ )	0,447 m²	
Dati Infilso		
Trasmittanza ( $U_w$ )	1,748 W/m²K	
Area ( $A_w$ )	1,760 m²	
Perimetro ( $l_w$ )	6,000 m	
Fattore di telaio ( $F_f$ )	0,254	
		Larghezza finestra0,800 m
		Altezza finestra2,200 m
		Numero ante1
		Spessore telai laterali0,070 m
		Spessore telai centrali0,070 m
		Spessore telai superiore0,070 m
		Spessore telai inferiore0,070 m
		Numero ante orizzontali2
		Spessore telai orizzontali0,070 m

Cod.	Tipologia serramento		Descrizione
FE 60X120	Singolo	60x220	
Dati Vetro			Geometria Analitica

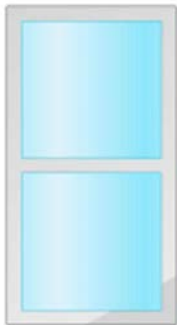
Tipo	Vetrata doppia - Una lastra con trattamento superficiale - Gas:Aria
Trasmittanza ( $U_g$ )	1,700 W/m <sup>2</sup> K
Emissività ( $\epsilon$ )	≤ 0,05
Trasmittanza di energia solare ( $g_{gl,n}$ )	0,670
Distanziatore	Plastica
Trasm. term. lineare distanziatore ( $\Psi_g$ )	0,060 W/K
Area ( $A_g$ )	0,488 m <sup>2</sup>
Perimetro ( $l_g$ )	3,040 m

Dati Telaio	
Tipo	PVC - Profilo vuoto - con sei camere cave
Trasmittanza ( $U_f$ )	1,000 W/m <sup>2</sup> K
Area ( $A_f$ )	0,232 m <sup>2</sup>


Dati Infixo	
Trasmittanza ( $U_w$ )	1,694 W/m <sup>2</sup> K
Area ( $A_w$ )	0,720 m <sup>2</sup>
Perimetro ( $l_w$ )	3,600 m
Fattore di telaio ( $F_f$ )	0,278



Larghezza finestra	0,600 m
Altezza finestra	1,200 m
Numero ante	1
Spessore telai laterali	0,070 m
Spessore telai centrali	0,070 m
Spessore telai superiore	0,070 m
Spessore telai inferiore	0,070 m
Numero ante orizzontali	1
Spessore telai orizzontali	0,070 m

Cod.	Tipologia serramento		Descrizione		
FE 80x150	Singolo	80x150			
Dati Vetro			Geometria Analitica		
Tipo		Vetrata doppia - Una lastra con trattamento superficiale - Gas:Aria			
Trasmittanza ( $U_g$ )		1,700 W/m²K			
Emissività ( $\epsilon$ )		≤ 0,05			
Trasmittanza di energia solare ( $g_{gl,n}$ )		0,670			
Distanziatore		Plastica			
Trasm. term. lineare distanziatore ( $\Psi_g$ )		0,060 W/K			
Area ( $A_g$ )		0,851 m²			
Perimetro ( $l_g$ )		5,220 m			
Dati Telaio					
Tipo		PVC - Profilo vuoto - con sei camere cave			
Trasmittanza ( $U_f$ )		1,000 W/m²K			
Area ( $A_f$ )		0,349 m²			
Dati Infixo					
Trasmittanza ( $U_w$ )		1,758 W/m²K			
Area ( $A_w$ )		1,200 m²			
Perimetro ( $l_w$ )		4,600 m			
Fattore di telaio ( $F_f$ )		0,291			
			Larghezza finestra0,800 m		
			Altezza finestra1,500 m		
			Numero ante1		
			Spessore telai laterali0,070 m		
			Spessore telai centrali0,070 m		
			Spessore telai superiore0,070 m		
			Spessore telai inferiore0,070 m		
			Numero ante orizzontali2		
			Spessore telai orizzontali0,070 m		

Cod.	Tipologia serramento	Descrizione
------	----------------------	-------------

FE 70x120	Singolo	70x120			
Dati Vetro			Geometria Analitica		
Tipo		Vetrata doppia - Una lastra con trattamento superficiale - Gas:Aria			
Trasmittanza ( $U_g$ )		1,700 W/m <sup>2</sup> K			
Emissività ( $\epsilon$ )		≤ 0,05			
Trasmittanza di energia solare ( $g_{gl,n}$ )		0,670			
Distanziatore		Plastica			
Trasm. term. lineare distanziatore ( $\Psi_g$ )		0,060 W/K			
Area ( $A_g$ )		0,594 m <sup>2</sup>			
Perimetro ( $l_g$ )		3,240 m			
Dati Telaio					
Tipo		PVC - Profilo vuoto - con sei camere cave			
Trasmittanza ( $U_f$ )		1,000 W/m <sup>2</sup> K			
Area ( $A_f$ )		0,246 m <sup>2</sup>			
Dati Infixo					
Trasmittanza ( $U_W$ )		1,726 W/m <sup>2</sup> K			
Area ( $A_W$ )		0,840 m <sup>2</sup>			
Perimetro ( $l_W$ )		3,800 m			
Fattore di telaio ( $F_f$ )		0,293			
			Larghezza finestra		0,700 m
			Altezza finestra		1,200 m
			Numero ante		1
			Spessore telai laterali		0,070 m
			Spessore telai centrali		0,070 m
			Spessore telai superiore		0,070 m
			Spessore telai inferiore		0,070 m
			Numero ante orizzontali		1
			Spessore telai orizzontali		0,070 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
ME_01	TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	EST	Non presente	Non presente	Non presente
ME_01	TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
ME_01	TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	SUD	Non presente	Non presente	Non presente
ME_01	TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	SUD	Non presente	Non presente	Non presente
ME_01	TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	NORD	Non presente	Non presente	Non presente
ME_01	TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	NORD	Non presente	Non presente	Non presente
ME_01	TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	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
PAV-est	Pavimento confinante con esterno	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
ME_01	TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	EST	Non presente	Non presente	Non presente
ME_01	TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	SUD	Non presente	Non presente	Non presente
ME_01	TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	EST	Non presente	Non presente	Non presente
ME_01	TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	SUD	Non presente	Non presente	Non presente
ME_01	TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
ME_01	TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	SUD	Non presente	Non presente	Non presente
ME_01	TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
PAV-est	Pavimento confinante con esterno	Esterno (Orizzontale)	Non presente	Non presente	Non presente
ME_01	TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	OVEST	Non presente	Non presente	Non presente
ME_01	TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	SUD	Non presente	Non presente	Non presente
ME_01	TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	SUD	Non presente	Non presente	Non presente
ME_01	TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	NORD	Non presente	Non presente	Non presente
ME_01	TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	NORD	Non presente	Non presente	Non presente
ME_01	TOMPAGNATURE CON BLOCCO YTONG CLIMAPLUS 325, SP. 30 CM (vedi scheda tecnica)	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

[illegible]



[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

### Componenti verso ambienti non climatizzati

[illegible]

[illegible]

## ALLEGATO 4 – RIEPILOGO PRINCIPALI RISULTATI DI CALCOLO

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

Simbolo	Descrizione
$H'_T$	Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	Area solare equivalente estiva per unità di superficie
$EP_{H,nd}$	Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale
$EP_{C,nd}$	Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva
$EP_{W,nd}$	Indice di prestazione termica utile per la produzione di acqua calda sanitaria
$\eta_H$	Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale
$\eta_C$	Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva
$\eta_W$	Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di acqua calda sanitaria
$EP_{x,nren}$	Indice di prestazione energetica non rinnovabile per il servizio energetico X
$EP_{x,ren}$	Indice di prestazione energetica rinnovabile per il servizio energetico X
$EP_{x,tot}$	Indice di prestazione energetica totale per il servizio energetico X
$EP_{gl,nren}$	Indice di prestazione energetica globale non rinnovabile
$EP_{gl,ren}$	Indice di prestazione energetica globale rinnovabile
$EP_{gl,tot}$	Indice di prestazione energetica globale
$FER_w$	Percentuale di copertura dei fabbisogni di acqua calda sanitaria
$FER_{gl}$	Percentuale di copertura dei fabbisogni di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento
X	Servizio energetico: <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <span>H - Climatizzazione invernale</span> <span>W - Acqua calda sanitaria</span> <span>C - Climatizzazione estiva</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <span>V - ventilazione meccanica</span> <span>L - Illuminazione</span> <span>T - trasporto</span> </div>

### 1-H1

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
$H'_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,435	0,800
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,009	0,030
$EP_{H,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	10,01	15,22
$EP_{C,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	18,47	20,14
$EP_{W,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	14,65	14,65
$\eta_H$	-	1,038	0,633
$\eta_C$	-	2,574	1,851
$\eta_W$	-	0,786	0,616
$EP_{H,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,73	7,25
$EP_{H,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	8,91	16,79
$EP_{H,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	9,64	24,03
$EP_{W,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,41	3,92
$EP_{W,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	18,21	19,84
$EP_{W,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	18,63	23,76
$EP_{C,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,00	1,61
$EP_{C,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	7,18	9,27
$EP_{C,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	7,18	10,88
$EP_{gl,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	1,14	12,78
$EP_{gl,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	34,30	45,89
$EP_{gl,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	35,44	58,67
$FER_w$	%	97,77	60,00
$FER_{gl}$	%	96,74	60,00

### 1-H2

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
--------	------	----------------	-------------------------



$H'_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,410	0,800
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,002	0,030
$EP_{H,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	5,20	10,86
$EP_{C,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	20,89	23,09
$EP_{W,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	16,92	16,92
$\eta_H$	-	4,282	0,628
$\eta_C$	-	1,932	1,864
$\eta_W$	-	0,956	0,616
$EP_{H,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,19	5,42
$EP_{H,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	1,03	11,86
$EP_{H,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	1,21	17,28
$EP_{W,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,78	4,53
$EP_{W,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	16,91	22,92
$EP_{W,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	17,70	27,45
$EP_{C,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,00	1,73
$EP_{C,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	10,81	10,66
$EP_{C,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	10,81	12,39
$EP_{gl,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,97	11,69
$EP_{gl,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	28,75	45,43
$EP_{gl,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	29,72	57,12
$FER_w$	%	95,54	60,00
$FER_{gl}$	%	96,72	60,00

### 1-H3

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
$H'_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,490	0,800
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,009	0,030
$EP_{H,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	8,56	12,25
$EP_{C,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	18,03	19,75
$EP_{W,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	14,65	14,65
$\eta_H$	-	1,314	0,631
$\eta_C$	-	2,528	1,856
$\eta_W$	-	0,825	0,616
$EP_{H,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,52	5,94
$EP_{H,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	5,99	13,48
$EP_{H,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	6,51	19,42
$EP_{W,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,43	3,92
$EP_{W,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	17,34	19,84
$EP_{W,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	17,76	23,76
$EP_{C,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,00	1,54
$EP_{C,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	7,13	9,10
$EP_{C,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	7,13	10,64
$EP_{gl,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,95	11,40
$EP_{gl,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	30,46	42,42
$EP_{gl,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	31,41	53,82
$FER_w$	%	97,59	60,00
$FER_{gl}$	%	96,97	60,00

### 1-G1

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
$H'_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,446	0,800
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,009	0,030
$EP_{H,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	7,25	12,28
$EP_{C,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	18,53	19,61
$EP_{W,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	14,65	14,65
$\eta_H$	-	1,634	0,630
$\eta_C$	-	2,494	1,856
$\eta_W$	-	0,946	0,616
$EP_{H,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,43	5,95
$EP_{H,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	4,00	13,53
$EP_{H,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	4,43	19,48
$EP_{W,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,44	3,92
$EP_{W,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	15,04	19,84
$EP_{W,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	15,48	23,76
$EP_{C,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,00	1,53
$EP_{C,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	7,43	9,03
$EP_{C,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	7,43	10,57
$EP_{gl,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,87	11,41
$EP_{gl,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	26,47	42,40
$EP_{gl,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	27,34	53,81
$FER_w$	%	97,15	60,00
$FER_{gl}$	%	96,80	60,00

## 1-G2

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
$H'_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,405	0,800
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,002	0,030
$EP_{H,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	4,91	10,62
$EP_{C,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	21,06	23,24
$EP_{W,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	16,92	16,92
$\eta_H$	-	4,665	0,626
$\eta_C$	-	1,927	1,864
$\eta_W$	-	0,954	0,616
$EP_{H,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,15	5,34
$EP_{H,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,91	11,64
$EP_{H,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	1,05	16,98
$EP_{W,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,79	4,53
$EP_{W,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	16,94	22,92
$EP_{W,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	17,72	27,45
$EP_{C,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,00	1,74
$EP_{C,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	10,93	10,73
$EP_{C,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	10,93	12,47
$EP_{gl,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,93	11,62
$EP_{gl,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	28,77	45,28
$EP_{gl,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	29,71	56,90
$FER_w$	%	95,51	60,00
$FER_{gl}$	%	96,83	60,00

## 1-G3

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
$H'_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,433	0,800
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,010	0,030
$EP_{H,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	8,48	13,69
$EP_{C,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	19,43	21,41
$EP_{W,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	14,65	14,65
$\eta_H$	-	1,309	0,631
$\eta_C$	-	2,543	1,857
$\eta_W$	-	0,825	0,616
$EP_{H,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,53	6,63
$EP_{H,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	5,95	15,06
$EP_{H,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	6,48	21,69
$EP_{W,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,43	3,92
$EP_{W,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	17,34	19,84
$EP_{W,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	17,76	23,76
$EP_{C,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,00	1,66
$EP_{C,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	7,64	9,87
$EP_{C,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	7,64	11,53
$EP_{gl,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,95	12,21
$EP_{gl,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	30,93	44,76
$EP_{gl,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	31,88	56,98
$FER_w$	%	97,59	60,00
$FER_{gl}$	%	97,00	60,00

## 2-H4

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
$H'_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,433	0,800
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,009	0,030
$EP_{H,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	6,95	9,83
$EP_{C,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	20,97	24,35
$EP_{W,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	14,65	14,65
$\eta_H$	-	2,822	0,632
$\eta_C$	-	2,551	1,867
$\eta_W$	-	1,015	0,616
$EP_{H,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,43	4,73
$EP_{H,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	2,03	10,83
$EP_{H,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	2,46	15,56
$EP_{W,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,44	3,92
$EP_{W,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	13,99	19,84
$EP_{W,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	14,43	23,76
$EP_{C,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,00	1,79
$EP_{C,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	8,22	11,25
$EP_{C,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	8,22	13,04
$EP_{gl,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,87	10,44
$EP_{gl,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	24,24	41,91
$EP_{gl,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	25,11	52,36

$FER_w$	%	96,94	60,00
$FER_{gl}$	%	96,52	60,00

## 2-H5

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
$H'_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,387	0,800
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,003	0,030
$EP_{H,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	2,16	5,03
$EP_{C,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	23,86	26,85
$EP_{W,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	16,92	16,92
$\eta_H$	-	3,526	0,640
$\eta_C$	-	1,902	1,879
$\eta_W$	-	0,939	0,616
$EP_{H,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,12	2,44
$EP_{H,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,49	5,43
$EP_{H,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,61	7,87
$EP_{W,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,83	4,53
$EP_{W,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	17,19	22,92
$EP_{W,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	18,02	27,45
$EP_{C,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,00	1,85
$EP_{C,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	12,54	12,44
$EP_{C,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	12,54	14,29
$EP_{gl,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,95	8,82
$EP_{gl,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	30,23	40,79
$EP_{gl,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	31,17	49,61
$FER_w$	%	95,35	60,00
$FER_{gl}$	%	96,95	60,00

## 2-H6

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
$H'_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,464	0,800
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,015	0,030
$EP_{H,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	4,45	6,91
$EP_{C,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	24,60	27,16
$EP_{W,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	14,65	14,65
$\eta_H$	-	3,427	0,630
$\eta_C$	-	2,491	1,879
$\eta_W$	-	0,999	0,616
$EP_{H,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,25	3,37
$EP_{H,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	1,05	7,60
$EP_{H,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	1,30	10,96
$EP_{W,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,47	3,92
$EP_{W,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	14,19	19,84
$EP_{W,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	14,66	23,76
$EP_{C,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,00	1,87
$EP_{C,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	9,88	12,58
$EP_{C,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	9,88	14,45
$EP_{gl,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,72	9,16

$EP_{gl,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	25,12	40,01
$EP_{gl,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	25,84	49,17
$FER_w$	%	96,76	60,00
$FER_{gl}$	%	97,21	60,00

## 2-G4

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
$H'_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,459	0,800
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,013	0,030
$EP_{H,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	4,50	7,09
$EP_{C,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	23,37	25,64
$EP_{W,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	14,65	14,65
$\eta_H$	-	3,407	0,630
$\eta_C$	-	2,486	1,876
$\eta_W$	-	0,999	0,616
$EP_{H,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,25	3,44
$EP_{H,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	1,08	7,80
$EP_{H,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	1,32	11,24
$EP_{W,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,47	3,92
$EP_{W,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	14,19	19,84
$EP_{W,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	14,67	23,76
$EP_{C,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,00	1,80
$EP_{C,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	9,40	11,87
$EP_{C,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	9,40	13,67
$EP_{gl,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,72	9,17
$EP_{gl,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	24,67	39,51
$EP_{gl,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	25,39	48,68
$FER_w$	%	96,76	60,00
$FER_{gl}$	%	97,16	60,00

## 2-G5

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
$H'_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,387	0,800
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,003	0,030
$EP_{H,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	2,16	5,03
$EP_{C,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	23,86	26,85
$EP_{W,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	16,92	16,92
$\eta_H$	-	3,526	0,640
$\eta_C$	-	1,902	1,879
$\eta_W$	-	0,939	0,616
$EP_{H,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,12	2,44
$EP_{H,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,49	5,43
$EP_{H,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,61	7,87
$EP_{W,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,83	4,53
$EP_{W,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	17,19	22,92
$EP_{W,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	18,02	27,45
$EP_{C,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,00	1,85
$EP_{C,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	12,54	12,44

$EP_{C,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	12,54	14,29
$EP_{gl,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,95	8,82
$EP_{gl,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	30,23	40,79
$EP_{gl,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	31,17	49,61
$FER_w$	%	95,35	60,00
$FER_{gl}$	%	96,95	60,00

## 2-G6

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
$H'_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,433	0,800
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,013	0,030
$EP_{H,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	6,53	9,50
$EP_{C,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	23,55	26,86
$EP_{W,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	14,65	14,65
$\eta_H$	-	2,104	0,631
$\eta_C$	-	2,559	1,871
$\eta_W$	-	1,013	0,616
$EP_{H,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,40	4,58
$EP_{H,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	2,70	10,47
$EP_{H,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	3,10	15,05
$EP_{W,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,44	3,92
$EP_{W,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	14,02	19,84
$EP_{W,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	14,46	23,76
$EP_{C,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,00	1,93
$EP_{C,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	9,20	12,42
$EP_{C,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	9,20	14,35
$EP_{gl,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,85	10,44
$EP_{gl,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	25,92	42,73
$EP_{gl,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	26,77	53,16
$FER_w$	%	96,92	60,00
$FER_{gl}$	%	96,81	60,00

## 3-H7

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
$H'_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,388	0,600
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,010	0,030
$EP_{H,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	18,21	23,55
$EP_{C,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	21,07	23,77
$EP_{W,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	14,65	14,65
$\eta_H$	-	0,914	0,633
$\eta_C$	-	2,741	1,846
$\eta_W$	-	0,699	0,616
$EP_{H,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	1,21	11,17
$EP_{H,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	18,70	26,02
$EP_{H,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	19,91	37,19
$EP_{W,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,38	3,92
$EP_{W,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	20,58	19,84
$EP_{W,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	20,96	23,76

$EP_{C,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,00	1,95
$EP_{C,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	7,69	10,93
$EP_{C,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	7,69	12,87
$EP_{gl,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	1,58	17,04
$EP_{gl,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	46,97	56,79
$EP_{gl,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	48,56	73,83
$FER_w$	%	98,19	60,00
$FER_{gl}$	%	96,71	60,00

### 3-H8

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
$H'_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,356	0,600
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,003	0,030
$EP_{H,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	11,13	14,26
$EP_{C,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	23,69	27,52
$EP_{W,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	16,92	16,92
$\eta_H$	-	2,562	0,635
$\eta_C$	-	2,200	1,859
$\eta_W$	-	0,999	0,616
$EP_{H,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,76	6,76
$EP_{H,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	3,58	15,68
$EP_{H,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	4,34	22,44
$EP_{W,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,64	4,53
$EP_{W,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	16,28	22,92
$EP_{W,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	16,93	27,45
$EP_{C,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,00	2,11
$EP_{C,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	10,77	12,69
$EP_{C,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	10,77	14,80
$EP_{gl,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	1,41	13,41
$EP_{gl,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	30,63	51,29
$EP_{gl,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	32,04	64,69
$FER_w$	%	96,16	60,00
$FER_{gl}$	%	95,56	60,00

### 3-H9

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
$H'_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,393	0,600
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,015	0,030
$EP_{H,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	13,21	16,01
$EP_{C,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	24,46	27,43
$EP_{W,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	14,65	14,65
$\eta_H$	-	1,079	0,633
$\eta_C$	-	2,700	1,862
$\eta_W$	-	0,831	0,616
$EP_{H,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,85	7,60
$EP_{H,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	11,39	17,67
$EP_{H,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	12,24	25,27
$EP_{W,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,39	3,92

$EP_{W,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	17,23	19,84
$EP_{W,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	17,62	23,76
$EP_{C,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,00	2,09
$EP_{C,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	9,06	12,64
$EP_{C,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	9,06	14,73
$EP_{gl,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	1,23	13,61
$EP_{gl,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	37,68	50,15
$EP_{gl,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	38,92	63,76
$FER_w$	%	97,78	60,00
$FER_{gl}$	%	96,80	60,00

### 3-G7

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
$H'_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,391	0,600
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,014	0,030
$EP_{H,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	13,14	16,13
$EP_{C,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	24,35	26,86
$EP_{W,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	14,65	14,65
$\eta_H$	-	1,143	0,633
$\eta_C$	-	2,698	1,860
$\eta_W$	-	0,831	0,616
$EP_{H,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,84	7,66
$EP_{H,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	10,65	17,81
$EP_{H,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	11,49	25,47
$EP_{W,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,39	3,92
$EP_{W,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	17,23	19,84
$EP_{W,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	17,62	23,76
$EP_{C,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,00	2,07
$EP_{C,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	9,03	12,38
$EP_{C,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	9,03	14,45
$EP_{gl,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	1,23	13,65
$EP_{gl,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	36,91	50,03
$EP_{gl,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	38,14	63,68
$FER_w$	%	97,78	60,00
$FER_{gl}$	%	96,75	60,00

### 3-G8

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
$H'_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,356	0,600
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,003	0,030
$EP_{H,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	11,20	14,43
$EP_{C,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	23,48	27,20
$EP_{W,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	16,92	16,92
$\eta_H$	-	2,548	0,633
$\eta_C$	-	2,198	1,859
$\eta_W$	-	1,000	0,616
$EP_{H,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,77	6,90
$EP_{H,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	3,63	15,91



$EP_{H,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	4,40	22,81
$EP_{W,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,64	4,53
$EP_{W,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	16,27	22,92
$EP_{W,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	16,91	27,45
$EP_{C,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,00	2,10
$EP_{C,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	10,68	12,54
$EP_{C,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	10,68	14,63
$EP_{gl,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	1,41	13,53
$EP_{gl,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	30,58	51,36
$EP_{gl,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	31,99	64,90
$FER_w$	%	96,17	60,00
$FER_{gl}$	%	95,54	60,00

### 3-G9

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
$H'_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,388	0,600
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,015	0,030
$EP_{H,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	15,79	19,10
$EP_{C,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	24,68	28,39
$EP_{W,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	14,65	14,65
$\eta_H$	-	1,049	0,635
$\eta_C$	-	2,748	1,858
$\eta_W$	-	0,736	0,616
$EP_{H,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,99	8,94
$EP_{H,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	14,06	21,12
$EP_{H,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	15,05	30,06
$EP_{W,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,38	3,92
$EP_{W,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	19,53	19,84
$EP_{W,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	19,91	23,76
$EP_{C,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,00	2,19
$EP_{C,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	8,98	13,08
$EP_{C,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	8,98	15,27
$EP_{gl,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	1,37	15,06
$EP_{gl,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	42,57	54,04
$EP_{gl,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	43,94	69,09
$FER_w$	%	98,09	60,00
$FER_{gl}$	%	96,86	60,00

### T-Sala 1

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
$H'_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,310	0,600
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,005	0,030
$EP_{H,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	118,40	127,21
$EP_{C,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	11,59	12,40
$EP_{W,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	2,41	2,41
$\eta_H$	-	0,906	0,641
$\eta_C$	-	3,381	1,722
$\eta_W$	-	0,396	0,620

$EP_{H,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	5,00	56,80
$EP_{H,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	125,65	141,61
$EP_{H,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	130,65	198,41
$EP_{W,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,11	0,64
$EP_{W,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	5,97	3,24
$EP_{W,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	6,08	3,88
$EP_{C,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,00	1,68
$EP_{C,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	3,43	5,52
$EP_{C,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	3,43	7,20
$EP_{gl,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	5,10	59,13
$EP_{gl,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	135,06	150,37
$EP_{gl,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	140,16	209,50
$FER_w$	%	98,25	60,00
$FER_{gl}$	%	96,33	60,00

## T-Sala 2

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
$H'_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,289	0,600
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,000	0,030
$EP_{H,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	14,09	18,68
$EP_{C,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	8,35	7,90
$EP_{W,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	13,97	13,97
$\eta_H$	-	1,066	0,640
$\eta_W$	-	0,895	0,617
$EP_{H,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,97	8,46
$EP_{H,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	12,25	20,74
$EP_{H,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	13,22	29,19
$EP_{W,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,41	3,75
$EP_{W,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	15,20	18,92
$EP_{W,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	15,61	22,66
$EP_{gl,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	1,38	12,20
$EP_{gl,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	27,45	39,66
$EP_{gl,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	28,83	51,86
$FER_w$	%	97,35	60,00
$FER_{gl}$	%	95,16	60,00

## T-Sala 3-4

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
$H'_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,289	0,600
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,000	0,030
$EP_{H,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	14,32	18,95
$EP_{C,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	8,30	7,87
$EP_{W,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	13,95	13,95
$\eta_H$	-	1,066	0,640
$\eta_W$	-	0,898	0,616
$EP_{H,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,98	8,56
$EP_{H,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	12,44	21,05
$EP_{H,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	13,43	29,60

$EP_{W,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,41	3,74
$EP_{W,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	15,13	18,89
$EP_{W,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	15,54	22,63
$EP_{gl,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	1,39	12,29
$EP_{gl,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	27,58	39,94
$EP_{gl,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	28,96	52,24
$FER_w$	%	97,37	60,00
$FER_{gl}$	%	95,15	60,00

## T-Sala 5-6

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
$H'_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,308	0,600
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,000	0,030
$EP_{H,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	17,62	21,18
$EP_{C,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	8,17	8,17
$EP_{W,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	13,97	13,97
$\eta_H$	-	0,961	0,640
$\eta_W$	-	0,841	0,616
$EP_{H,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	1,15	9,57
$EP_{H,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	17,19	23,53
$EP_{H,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	18,34	33,10
$EP_{W,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,39	3,74
$EP_{W,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	16,23	18,91
$EP_{W,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	16,61	22,66
$EP_{gl,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	1,53	13,31
$EP_{gl,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	33,42	42,45
$EP_{gl,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	34,95	55,76
$FER_w$	%	97,67	60,00
$FER_{gl}$	%	95,57	60,00

## Valori dell'intero edificio

Indice	U.M.	Edificio reale	Edificio di riferimento
$H'_T$	W/m <sup>2</sup> K	0,375	0,600
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	-	0,008	0,030
$EP_{H,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	16,63	20,77
$EP_{C,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	18,93	20,90
$EP_{W,nd}$	kWh/m <sup>2</sup>	14,16	14,16
$\eta_H$	-	1,074	0,637
$\eta_C$	-	2,672	1,858
$\eta_W$	-	0,872	0,616
$EP_{H,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,91	9,61
$EP_{H,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	14,57	23,00
$EP_{H,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	15,48	32,61
$EP_{W,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,45	3,80
$EP_{W,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	15,79	19,18
$EP_{W,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	16,24	22,98
$EP_{C,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	0,00	1,51

$EP_{C,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	7,09	8,97
$EP_{C,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	7,09	10,48
$EP_{gl,nren}$	kWh/m <sup>2</sup>	1,36	14,92
$EP_{gl,ren}$	kWh/m <sup>2</sup>	37,44	51,16
$EP_{gl,tot}$	kWh/m <sup>2</sup>	38,81	66,08
$FER_w$	%	97,19	60,00
$FER_{gl}$	%	96,46	60,00