

# COMUNE DI MONTORIO AL VOMANO

Provincia di TERAMO



## FUTURA

## LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero dell'Istruzione  
e del Merito



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA

Oggetto

**PNRR M4-C1-I1.1-D.M. n. 51 del 17/03/2025 – NUOVA COSTRUZIONE PER NUOVO AMPLIAMENTO FUNZIONALMENTE AUTONOMO E STRUTTURALMENTE INDIPENDENTE DELL'ASILO NIDO COMUNALE "NONNA PAPERÀ".**

Data

**Settembre 2025**

Tavola

**A\_13**

Committente

**Comune di Montorio al Vomano**

Scala

Oggetto tavola

**Relazione tecnica ex legge 10**

Progettistazione esecutiva - D.L. - C.S.P. - C.S.E.

**Ing. Leonardo Rigazzi**

R.U.P. - Responsabile Unico del Procedimento

**Ing. Federica Di Carlo**

Comune di Montorio al Vomano

Via Poliseo de Angelis, 24, 64046 Montorio Al Vomano TE

Progettista impianti antincendio

**Ing. Del Nunzio Pierpaolo**

Revisione n. --- del --.---.----

☐ Progetto di fattibilità tec. ed economica

☒ Progetto esecutivo

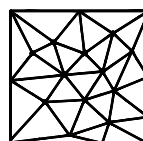
☐ Perizia di variante

☐ As-built



**Ing. LEONARDO RIGAZZI**

Via del teatro 8 | 64032  
Atri (TE) - Italia  
+39 328 1934888  
leonardo.rigazzi@gmail.com  
P. IVA 02007670678



**Ing. DEL NUNZIO PIERPAOLO**

**Del Nunzio  
Pierpaolo**  
INGEGNERE CIVILE

Via Ippolito Nievo 18/B | 64021  
Giulianova (TE) - Italia  
+39 349 4420654  
delnunziopierpaolo@gmail.com  
P. IVA 01691130676



**PNRR M4-C1-I1.1-D.M. n. 51 del 17/03/2025 – NUOVA COSTRUZIONE PER NUOVO AMPLIAMENTO FUNZIONALMENTE AUTONOMO E STRUTTURALMENTE INDIPENDENTE DELL'ASILO NIDO COMUNALE "NONNA PAPERÀ". – Allegato 00. Relazione Tecnica**

**INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di	MONTORIO AL VOMANO			
Provincia	TERAMO			
Sito in	-			
Mappale	Sezione	Foglio	Particella	Subalterni
		26	1410-1387-1389-1391	-

Edificio pubblico: SI

Edificio a uso pubblico: NO

Richiesta Permesso di Costruire: titolo edilizio da richiedere

**Classificazione edificio**

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

E7: "subUnità con destinazione d'uso E7"

Numero delle unità immobiliari: 1.

**Soggetti coinvolti**

Committente(i):

COMUNE DI MONTORIO AL VOMANO

- Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Ing. Rigazzi Leonardo

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Non nominato.

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio:

-

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio:

-

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):



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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi;
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi;
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93):	1'744	GG
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti):	0.01	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364:	33.01	°C

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

### Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V):	658.48	m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S):	535.14	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V (fattore di forma):	0.81	m <sup>-1</sup>
Superficie utile riscaldata dell'edificio:	121.13	m <sup>2</sup>

#### Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona

SubEOdC:	subUnità con destinazione d'uso E7	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50	%

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: NO

### Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V):	658.48	m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S):	535.14	m <sup>2</sup>
Superficie utile raffrescata dell'edificio:	121.13	m <sup>2</sup>

#### Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona

SubEOdC:	subUnità con destinazione d'uso E7	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50	%



Presenza sistema di contabilizzazione del freddo: NO

#### **Informazioni generali e prescrizioni**

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento 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) (min. classe B - UNI EN ISO 52120-1):

CLASSE B - Sistema con prestazioni avanzate

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: NO

- Valore di riflettanza solare coperture piane ( $> 0.65$ ): n.d.

- Valore di riflettanza solare coperture a falda ( $> 0.30$ ): n.d.

Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

Prevista guaina B-ROOF in copertura

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: NO

Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

Edificio di nuova costruzione Energy Zero Building

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter): NO

Descrizione e caratteristiche principali:

Nessuna descrizione

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore: NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo: NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.: NO

Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo: impianto dedicato ad uso esclusivo del nuovo edificio.

#### **Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili**

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 30 novembre 2021, n. 199.

#### **Produzione di energia termica**

Percentuale di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi per i servizi di: Acqua calda sanitaria: 100,00 % . min.: 65.00

- Acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 100,00 % . min.: 65.00

#### **Produzione di energia elettrica**

Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- Superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno, S: 150.00 m<sup>2</sup>

- Potenza elettrica  $P = k \cdot S$ : 8.25 kW



Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Impianto	Potenza
Fotovoltaico	9.00 kW
Pompa di Calore	16.97 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: SI

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: SI

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

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005 (il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche):

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesta

- valore della massa superficiale parete  $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$ ;

- valore del modulo della trasmittanza termica periodica  $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesta

- valore del modulo della trasmittanza termica periodica  $Y_{IE} < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

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

#### a) Descrizione impianto

- Tipologia: Impianto autonomo con distribuzione ad acqua

- Sistemi di generazione: Pompa di calore aria/acqua potenza nominale 8.37 kW.

- Sistemi di termoregolazione: Zona più climatica

- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione del calore non prevista

- Sistemi di distribuzione del vettore termico:

IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE: Sistema di distribuzione idraulico

Numero tratti: 2

1) Tipo: Secondaria; Tratto di: MANDATA e RITORNO; Lunghezza: 3.000 x 2 m. Tubazioni opportunamente isolate.

2) Tipo: Utenza; Tratto di: MANDATA e RITORNO; Lunghezza: 6.000 x 2 m. Tubazioni opportunamente isolate.



IMPIANTO ACS: Sistema di distribuzione idraulico

IMPIANTO VMC ATTIVA: Sistema di distribuzione aeraulico

Numero tratti: 1

1) Tipo: IMMISSIONE e ESTRAZIONE; Tratto di: IMMISSIONE e ESTRAZIONE;

- Sistemi di ventilazione forzata: Sistema di ventilazione meccanica doppio flusso, con recuperatore di calore,
- Sistemi di accumulo termico: presente accumulo inerziale per impianto clima
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:
- Sistema di distribuzione idraulico dedicato: Numero tratti: 2
- Tubazioni incassata nella muratura opportunamente isolate.
- Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO
- Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW [gradi francesi]: Generatore con potenza inferiore a 100 kW

Filtro di sicurezza: SI

**b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

<b>Impianto:</b>	<i>IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE</i>
Servizio svolto	Climatizzazione Invernale/Estiva
Numero generatori	1
Elenco dei generatori	<b><i>Pompa di calore elettrica</i></b> Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua Potenza termica utile di riscaldamento: 8.37 kW Potenza elettrica assorbita: 1.72 kW Coefficiente di prestazione (COP): 4.87 Indice di efficienza energetica (EER): 5.00

---

<b>Impianto:</b>	<i>IMPIANTO ACS</i>
Servizio svolto	ACS autonomo
Numero generatori	1
Elenco dei generatori	<b><i>Pompa di calore elettrica</i></b> Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua



Potenza termica utile di riscaldamento: 2.30 kW

Potenza elettrica assorbita: 0.53 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.34

<b>Impianto:</b>	<i>IMPIANTO VMC ATTIVA</i>
Servizio svolto	Ventilazione Invernale/Estiva
Numero generatori	1
Elenco dei generatori	<b><i>Pompa di calore elettrica</i></b> Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua Potenza termica utile di riscaldamento: 8.37 kW Potenza elettrica assorbita: 1.72 kW Coefficiente di prestazione (COP): 4.87 Indice di efficienza energetica (EER): 5.00

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

Tipo di conduzione invernale prevista:

Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Da personale specializzato.

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari:

<b>Zona Termica:</b>	<i>Zona H (riscaldamento)</i>
Sistema di regolazione	
Tipo di regolazione	Zona più climatica
Caratteristiche della regolazione	On off
<b>Zona Termica:</b>	<i>Zona C (raffrescamento)</i>
Sistema di regolazione	
Tipo di regolazione	Zona più climatica
Caratteristiche della regolazione	On off



Numero di apparecchi: 6.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione ON-OFF

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2.00

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

Contabilizzazione non presente.

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

Il numero di apparecchi: 14

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

<b>Zona Termica:</b>	<i>Zona H (riscaldamento)</i>		
Tipo terminale	Pannelli annegati a pavimento		
Potenza nominale	6000.00		kW
Potenza elettrica nominale	0		W
<b>Zona Termica:</b>	<i>Zona C (raffrescamento)</i>		
Tipo terminale	Pannelli annegati a pavimento		
Potenza nominale	4840		kW
Potenza elettrica nominale	0		W

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

Descrizione e caratteristiche principali: Sistema di produzione del calore che non sfrutta il processo di combustione

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

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla Normativa vigente

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

Guaina Elastomerica a cellule chiuse.

**i) Schemi funzionali degli impianti termici**

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e 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 con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato.

**5.3 Impianti solari termici:** Impianti non presenti.

**5.4 Impianti di illuminazione:** Illuminazione ad alta efficienza

**5.5 Altri impianti**

Impianti non presenti.

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero (nZEB): **SI**

Sono “edifici a energia quasi zero” tutti gli edifici per cui sono contemporaneamente rispettati:

- a) tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3, determinati con i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
- b) gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'Allegato 3 del decreto 30 novembre 2021, n. 199.

### a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

#### Involucro edilizio

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0.8 W/m<sup>2</sup>K;
- verifica termoigrometrica.

#### Ricambi di aria per ciascuna zona termica

Zona Termica:		Zona V (ventilazione)	
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		0.93	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		550.00	m <sup>3</sup> /h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	550.00	m <sup>3</sup> /h
	portata estratta	550	m <sup>3</sup> /h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.70	-

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:



#### Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

$H'_T$	0.17	W/m <sup>2</sup> K	$H'_T < H'_{T,lim}$
$H'_{T,lim}$	0.53	W/m <sup>2</sup> K	VERIFICATA

#### Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$	0.0350		$A_{sol,est} / A_{sup,utile} < (A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$
$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$	0.04		VERIFICATA

#### Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

$EP_{H,nd}$	48.67	kWh/m <sup>2</sup> anno	$EP_{H,nd} < EP_{H,nd,lim}$
$EP_{H,nd,lim}$	61.27	kWh/m <sup>2</sup> anno	VERIFICATA

#### Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

$EP_{C,nd}$	6.06	kWh/m <sup>2</sup> anno	$EP_{C,nd} < EP_{C,nd,lim}$
$EP_{C,nd,lim}$	9.21	kWh/m <sup>2</sup> anno	VERIFICATA

#### Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

$EP_{gl,tot}$	66.25	kWh/m <sup>2</sup> anno	$EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,lim}$
$EP_{gl,tot,lim}$	107.11	kWh/m <sup>2</sup> anno	VERIFICATA

#### Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

$\eta_H$	2.13		$\eta_H > \eta_{H,lim}$
$\eta_{H,limite}$	1.18		VERIFICATA

#### Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

$\eta_W$	0.86		$\eta_W > \eta_{W,lim}$
$\eta_{W,lim}$	0.75		VERIFICATA

#### Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

$\eta_C$	1.42		$\eta_C > \eta_{C,lim}$
$\eta_{C,lim}$	0.85		VERIFICATA



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

Nessun impianto solare termico.

**d) Impianti fotovoltaici**

Connessione impianto	Grid connect
Tipo installazione	Integrati
Tipo supporto	Supporto metallico

Tipo modulo: <b>Silicio mono-cristallino</b>			
Area netta moduli [m <sup>2</sup> ]	Inclinazione	Orientamento	Potenza di picco [kW]
43.00	5°	OVEST	9.00

Potenza installata	9.00 kW
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	100.00 %

**e) Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	4'560.88	kWh/anno
Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ )	66.25	kWh/m <sup>2</sup> anno
Energia esportata	6'276.69	kWh/anno
Energia rinnovabile in situ	2'999.14	kWh/anno
Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ )	66.25	kWh/m <sup>2</sup> anno

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

Sistemi ad alta efficienza non previsti.

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

Nessuna deroga prevista

**8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)**

- N. 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi – cfr. progetto architettonico
- N. 2 prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi – cfr. progetto architettonico
- N. 1 schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti", punto 5.1, lettera i e dei punti 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5



- N. 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
- N. 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria
- 

#### 9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Ing. Rigazzi Leonardo iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Teramo al n. 1591 essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del D.Lgs. 192/05 e s.m.i. (recepimento della Direttiva 2002/91/CE),

**dichiara sotto la propria personale responsabilità che:**

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.Lgs. 192/05 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3 del decreto 30 novembre 2021, n. 199;
- c) 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 come 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.

Si allega copia fotostatica del documento di identità.

Data

Firma

05/09/2025



## ALLEGATO 01. ELABORATO GRAFICO

**COMUNE DI MONTORIO AL VOMANO**  
 Provincia di TERAMO








Oggetto  
**PNRR M4-C1-I1.1-D.M. n. 51 del 17/03/2025 – NUOVA COSTRUZIONE PER NUOVO AMPLIAMENTO FUNZIONALMENTE AUTONOMO E STRUTTURALMENTE INDIPENDENTE DELL'ASILO NIDO COMUNALE "NONNA PAPERÀ".**

Data  
 Settembre 2025

Committente  
 Comune di Montorio al Vomano

Oggetto Tavola  
 Allegato grafico alla Rel. Legge 10/91

R.U.P. - Responsabile Unico del Procedimento  
**Ing. Federica Di Carlo**  
 Comune di Montorio al Vomano  
 Via Polseo de Angelis, 24, 64046 Montorio Al Vomano TE

Scala  
 -

Progettistazione esecutiva - D.L. - C.S.P. - C.S.E.  
**Ing. Leonardo Rigazzi**

Progettista impianti antincendio  
**Ing. Del Nunzio Pierpaolo**

Revisione n. --- del --,--,-----

☐Progetto di fattibilità tec. ed economica
 ☒Progetto esecutivo
 ☐Perizia di variante
 ☐As-built



**Ing. LEONARDO RIGAZZI**  
 Via del teatro 8 | 64032  
 Atri (TE) - Italia  
 +39 328 1934888  
 leonardo.rigazzi@gmail.com  
 P. IVA 02007670678

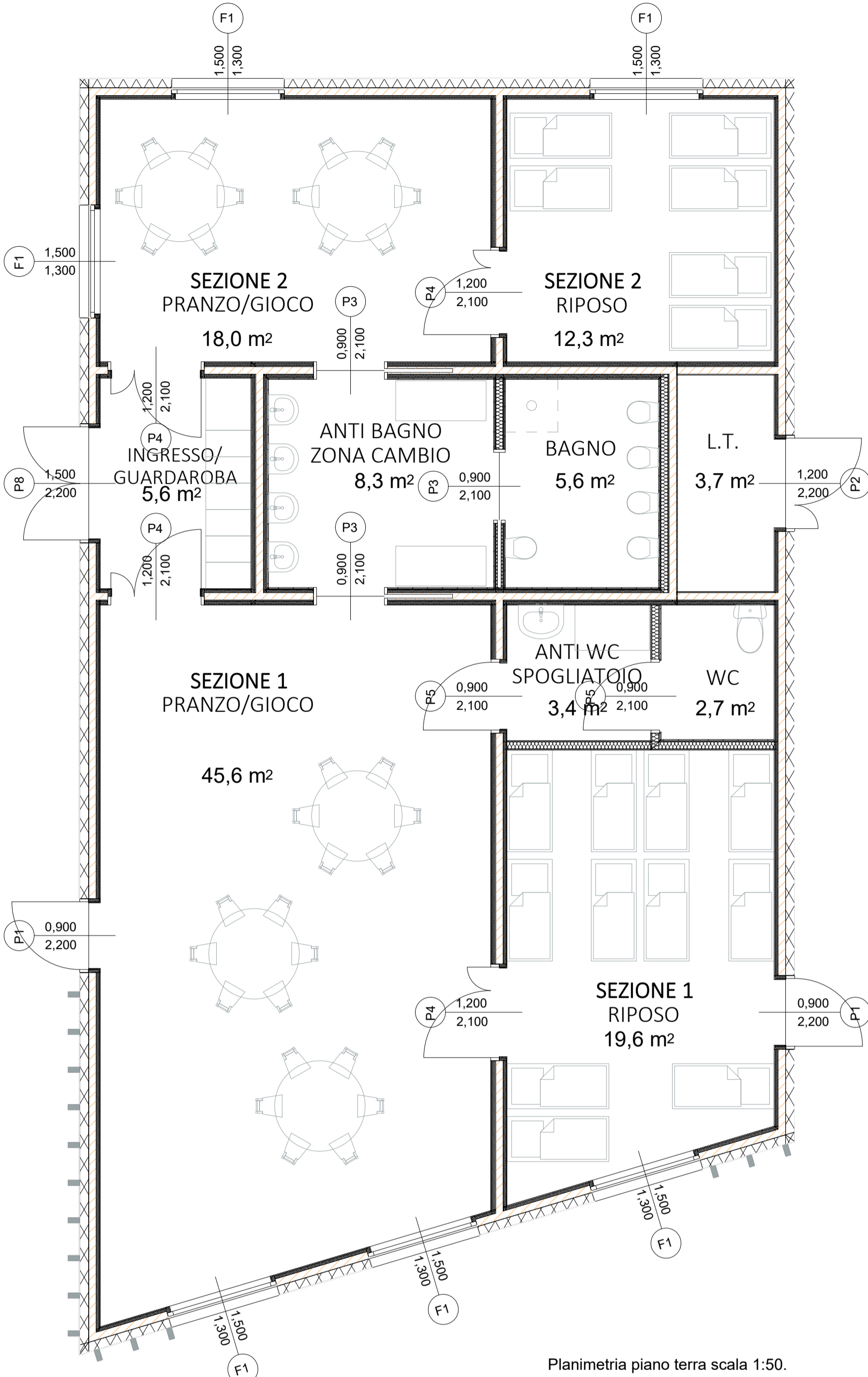


**Ing. DEL NUNZIO PIERPAOLO**  
 Via Ippolito Nievo 18/B | 64021  
 Giulianova (TE) - Italia  
 +39 349 4420654  
 delnunziopierpaolo@gmail.com  
 P. IVA 01691130676

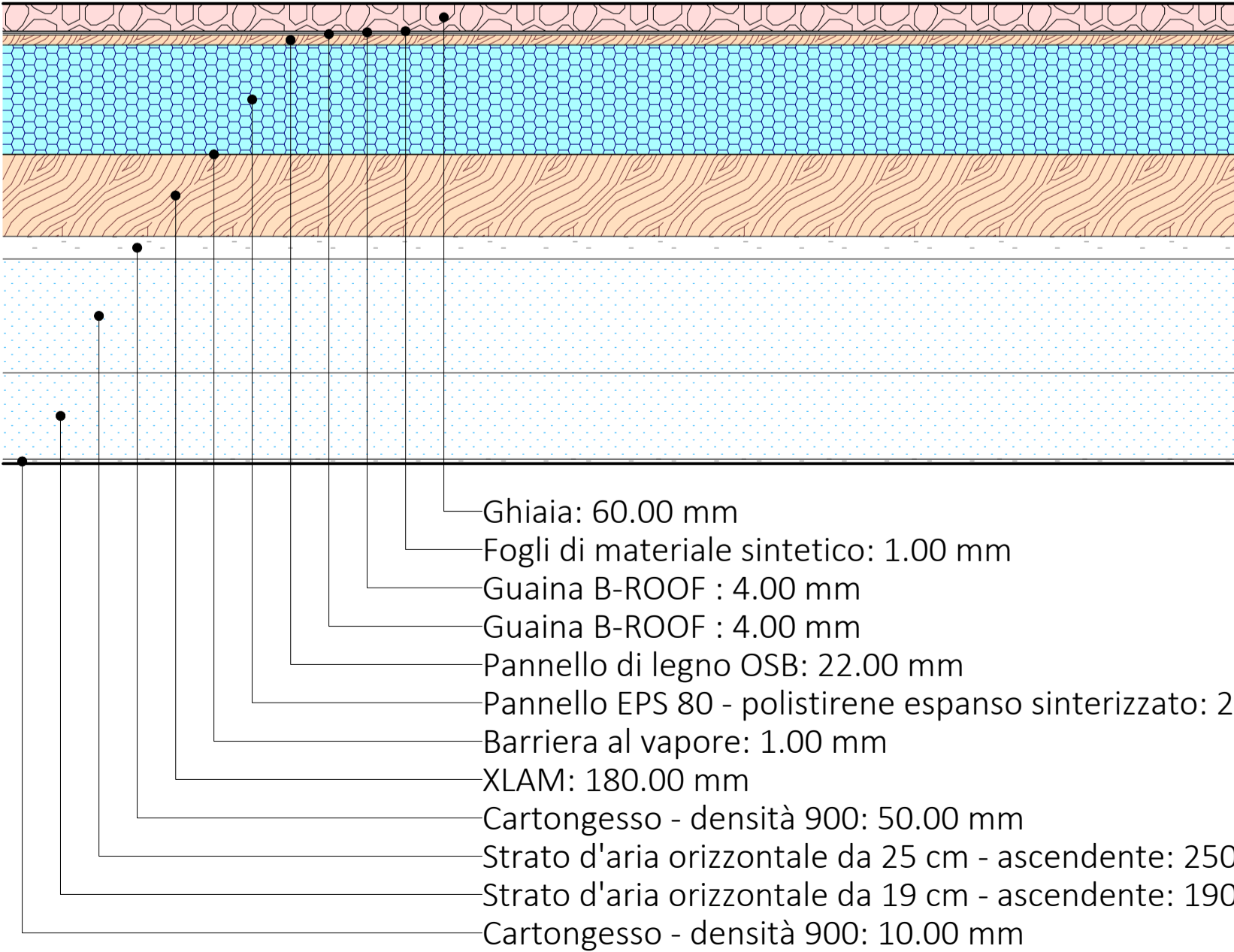
Questo elaborato è di proprietà di Leonardo Rigazzi e Del Nunzio Pierpaolo; tutti i diritti sono riservati. Il contenuto non è riproducibile e/o utilizzabile da persone non autorizzate da Leonardo Rigazzi e Del Nunzio Pierpaolo.

NOTE GENERALI  
 Tutte le dimensioni riportate sui disegni devono essere verificate in loco. Eventuali errori riscontrati sulle tavole sono da riportare immediatamente al progettista e alla direzione lavori. La presente tavola è da leggersi in correlazione con i disegni impiantistico/strutturali. Le dimensioni indicate nei disegni sono le uniche da ritenersi esatte. Ogni altra dimensione rilevata da misurazione grafica dai disegni non va considerata attendibile. La riproduzione del presente disegno è vietata termini di legge senza la espressa preventiva autorizzazione dei progettisti indicati. Tutte le lavorazioni e i materiali in progetto rientrano nelle direttive della normativa nazionale e regionale in materia di abbattimento delle barriere architettoniche.

NOTE IMPIANTISTICHE:  
 Per ogni dettaglio impiantistico verificare gli elaborati relativi degli impianti tecnologici.



C1 SOLAIO DI COPERTURA [1'012.00]



PER LA RIDUZIONE DEI PONTI TERMICI SI ADOTTANO LE SEGUENTI SOLUZIONI:

- Risolto dell'isolante su telaio infisso - cfr. RELAZIONE FEM PONTI TERMICI: PT 01 PARETE INFISSE
- Distacco della soglia al parapetto - cfr. RELAZIONE FEM PONTI TERMICI: PT 02 PARAPETTO INFISSE
- Riduzione del ponte termico all'attacco PARETE-COPERTURA - cfr. RELAZIONE FEM PONTI TERMICI: PT 05 PARETE COPERTURA
- Riduzione del ponte termico all'attacco PARETE-TERRENO - cfr. RELAZIONE FEM PONTI TERMICI: PT 04 PARETE TERRENO

LEGENDA STRATIGRAFIE

P10 PARTIZIONE INTERNA IN XLAM 177 mm [177.50]

- Cartongesso in lastre: 12.50 mm
- MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA: 40.00 mm
- Cartongesso - densità 900: 12.50 mm
- Xlam: 100.00 mm
- Cartongesso - densità 900: 12.50 mm

P6 PARETE PERIMETRALE IN XLAM [277.50]

- Cartongesso - densità 900: 12.50 mm
- MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA: 40.00 mm
- Xlam: 100.00 mm
- MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA: 120.00 mm
- Intonaco esterno - cp 1000: 5.00 mm

P11 PARTIZIONE INTERNA 154 mm [150.00]

- Piastrelle in ceramica: 15.00 mm
- Cartongesso - densità 900: 12.50 mm
- MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA: 95.00 mm
- Cartongesso in lastre: 12.50 mm
- Piastrelle in ceramica: 15.00 mm

P13 PARTIZIONE INTERNA NON STRUTTURALE [140.00]

- Piastrelle in porcellana: 15.00 mm
- Cartongesso in lastre: 12.50 mm
- MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA: 100.00 mm
- Cartongesso - densità 900: 12.50 mm

P7 PARTIZIONE INTERNA 217 mm IN XLAM [217.00]

- Cartongesso in lastre: 12.00 mm
- MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA: 40.00 mm
- Cartongesso - densità 900: 12.50 mm
- Xlam: 100.00 mm
- MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA: 40.00 mm
- Cartongesso in lastre: 12.50 mm

P8 PARTIZIONE INTERNA 232 mm IN XLAM [232.50]

- Cartongesso in lastre: 12.50 mm
- MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA: 40.00 mm
- Cartongesso - densità 900: 12.50 mm
- Xlam: 100.00 mm
- MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA: 40.00 mm
- Cartongesso - densità 900: 12.50 mm
- Piastrelle in ceramica: 15.00 mm

P9 PARTIZIONE INTERNA IN XLAM 252 mm [252.50]

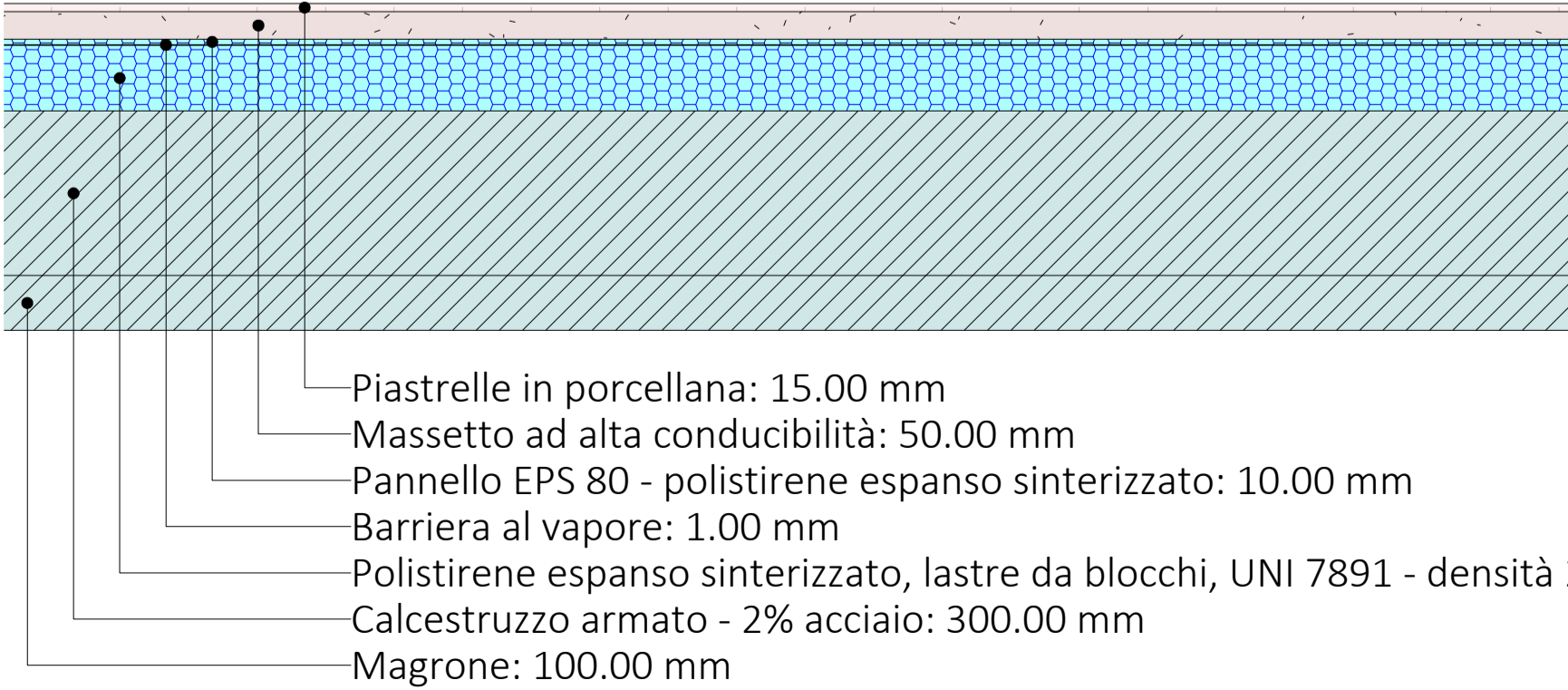
- Piastrelle in ceramica: 15.00 mm
- Cartongesso in lastre: 12.50 mm
- MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA: 100.00 mm
- Cartongesso - densità 900: 12.50 mm
- Xlam: 100.00 mm
- Cartongesso - densità 900: 12.50 mm

P12 PARTIZIONE INTERNA NON STRUTTURALE [125.00]

- Cartongesso in lastre: 12.50 mm
- MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA: 100.00 mm
- Cartongesso - densità 900: 12.50 mm

Involucro orizzontale

C2 SOLAIO CALPESTIO [596.00]



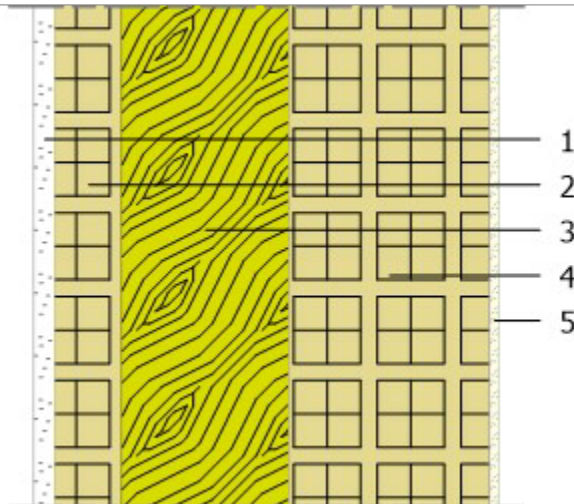


## ALLEGATO 02. SCHEDE COMPONENTI

**Titolo:** P6 PARETE PERIMETRALE IN XLAM  
**Descrizione:**

### STRATIGRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza interna	0		7.7000				0.1299
<b>1</b>	Cartongesso - densità 900	13	0.2500	20.0000	11.25	10.0000	1 '000	0.0500
<b>2</b>	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	40	0.0350	0.8750	3.12	1.0000	1 '030	1.1429
<b>3</b>	Xlam	100	0.1300	1.3000	50.00	6.0000	1 '700	0.7692
<b>4</b>	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	120	0.0350	0.2917	9.36	1.0000	1 '030	3.4286
<b>5</b>	Intonaco esterno - cp 1000	5	1.4000	280.0000	9.00	22.7059	1 '000	0.0036
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



Spessore totale = 278 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.1797 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 5.5641 [m²K/W]

Massa superficiale (netto intonaci|verifiche di legge) = 73.73 [kg/m²]

Massa superficiale totale = 82.73 [kg/m²]

Capacità termica areica = 15.842 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.0221 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.12 [-]

Sfasamento = 10.65 [h]

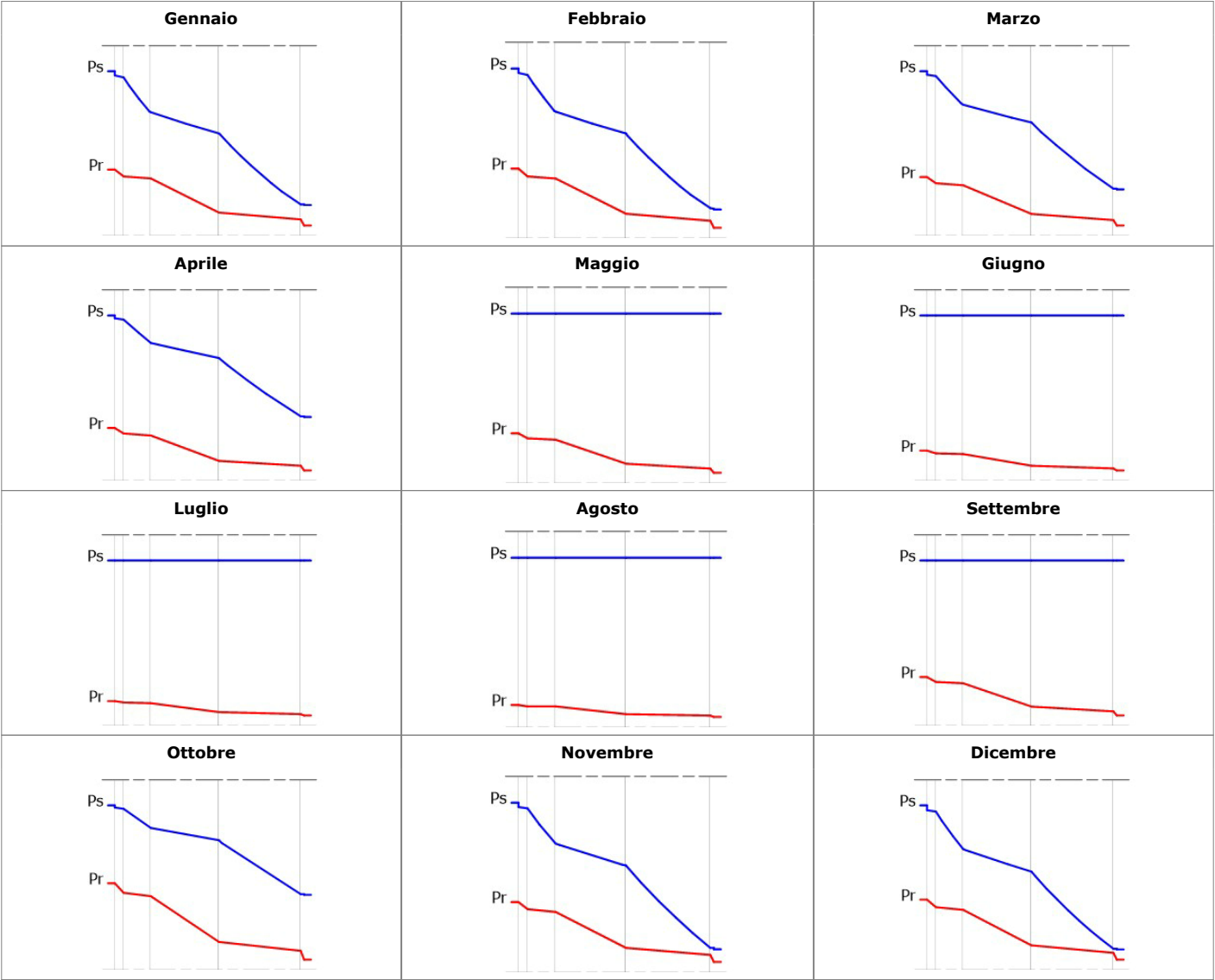
Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E7												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.8	22.8	25.7	24.6	19.7	18.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2 '337.0	2 '337.0	2 '337.0	2 '337.0	2 '168.9	2 '774.0	3 '300.3	3 '091.3	2 '293.9	2 '062.8	2 '337.0	2 '337.0
Pressione relativa [Pa]	1 '364.8	1 '390.5	1 '425.5	1 '423.2	1 '739.5	2 '088.8	2 '343.2	1 '904.2	1 '959.0	1 '798.8	1 '696.6	1 '498.0
Umidità relativa [%]	58.4	59.5	61.0	60.9	80.2	75.3	71.0	61.6	85.4	87.2	72.6	64.1
Pressione min accett. [Pa]	1 '706.0	1 '738.1	1 '781.9	1 '779.0	2 '174.3	2 '611.1	2 '929.1	2 '380.3	2 '448.7	2 '248.5	2 '120.8	1 '872.5
Fattore di temperatura	0.613	0.635	0.515	0.361	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.546	0.806	0.710
FACCIA ESTERNA - Esterno NORD												
Temperatura [°C]	7.1	7.1	11.1	13.2	18.8	22.8	25.7	24.6	19.7	15.5	11.9	7.8
Pressione saturazione [Pa]	1 '008.2	1 '008.2	1 '320.8	1 '516.7	2 '168.9	2 '774.0	3 '300.3	3 '091.3	2 '293.9	1 '760.1	1 '392.6	1 '057.7
Pressione relativa [Pa]	807.6	831.8	1 '010.4	1 '081.4	1 '596.3	1 '989.0	2 '244.2	1 '805.3	1 '848.9	1 '540.0	1 '309.0	964.6
Umidità relativa [%]	80.1	82.5	76.5	71.3	73.6	71.7	68.0	58.4	80.6	87.5	94.0	91.2

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
1	Cartongesso - densità 900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Xlam	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	Intonaco esterno - cp 1000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2700
TOTALE		0.0000	0.0000	0.0000	

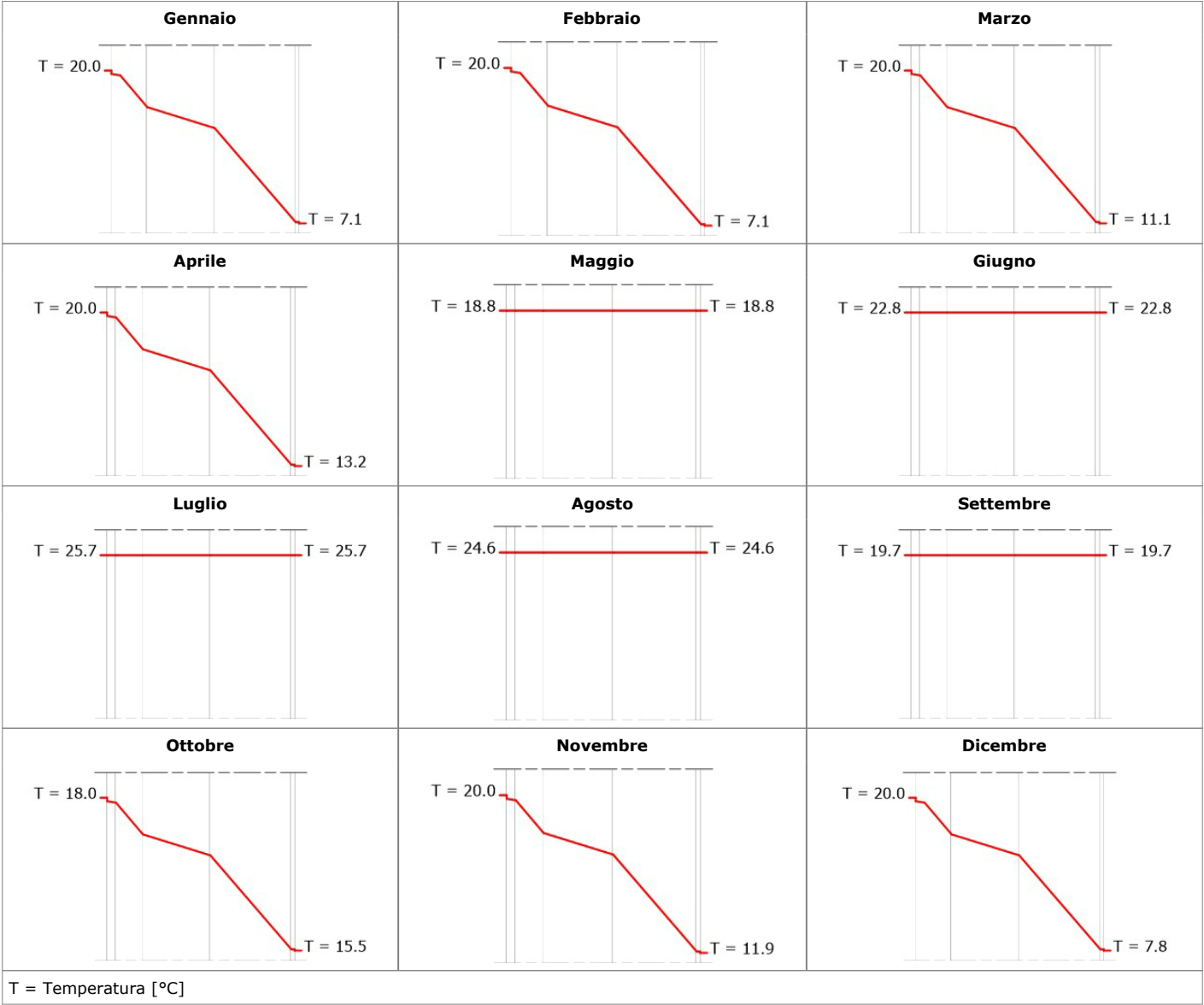
Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	VERIFICATA	

Diagrammi delle pressioni mensili



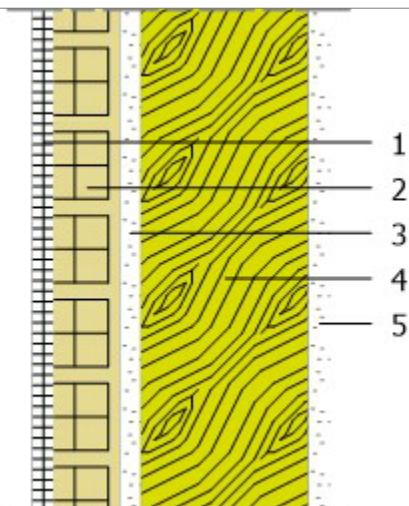
Pr = Pressione relativa [Pa] - Ps = Pressione di saturazione [Pa]

Diagrammi delle temperature mensili



**Titolo: P10 PARTIZIONE INTERNA IN XLAM 177 mm****Descrizione:****STRATIGRAFIA**

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza interna	0		7.7000				0.1299
<b>1</b>	Cartongesso in lastre	13	0.2100	16.8000	11.25	8.3913	1 '000	0.0595
<b>2</b>	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	40	0.0350	0.8750	3.12	1.0000	1 '030	1.1429
<b>3</b>	Cartongesso - densità 900	13	0.2500	20.0000	11.25	10.0000	1 '000	0.0500
<b>4</b>	Xlam	100	0.1300	1.3000	50.00	6.0000	1 '700	0.7692
<b>5</b>	Cartongesso - densità 900	13	0.2500	20.0000	11.25	10.0000	1 '000	0.0500
	Adduttanza esterna	0		7.7000				0.1299



Spessore totale = 178 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.4289 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 2.3314 [m²K/W]

Massa superficiale (netto intonaci|verifiche di legge) = 86.87 [kg/m²]

Massa superficiale totale = 86.87 [kg/m²]

Capacità termica areica = 17.680 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.1505 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.35 [-]

Sfasamento = 8.16 [h]

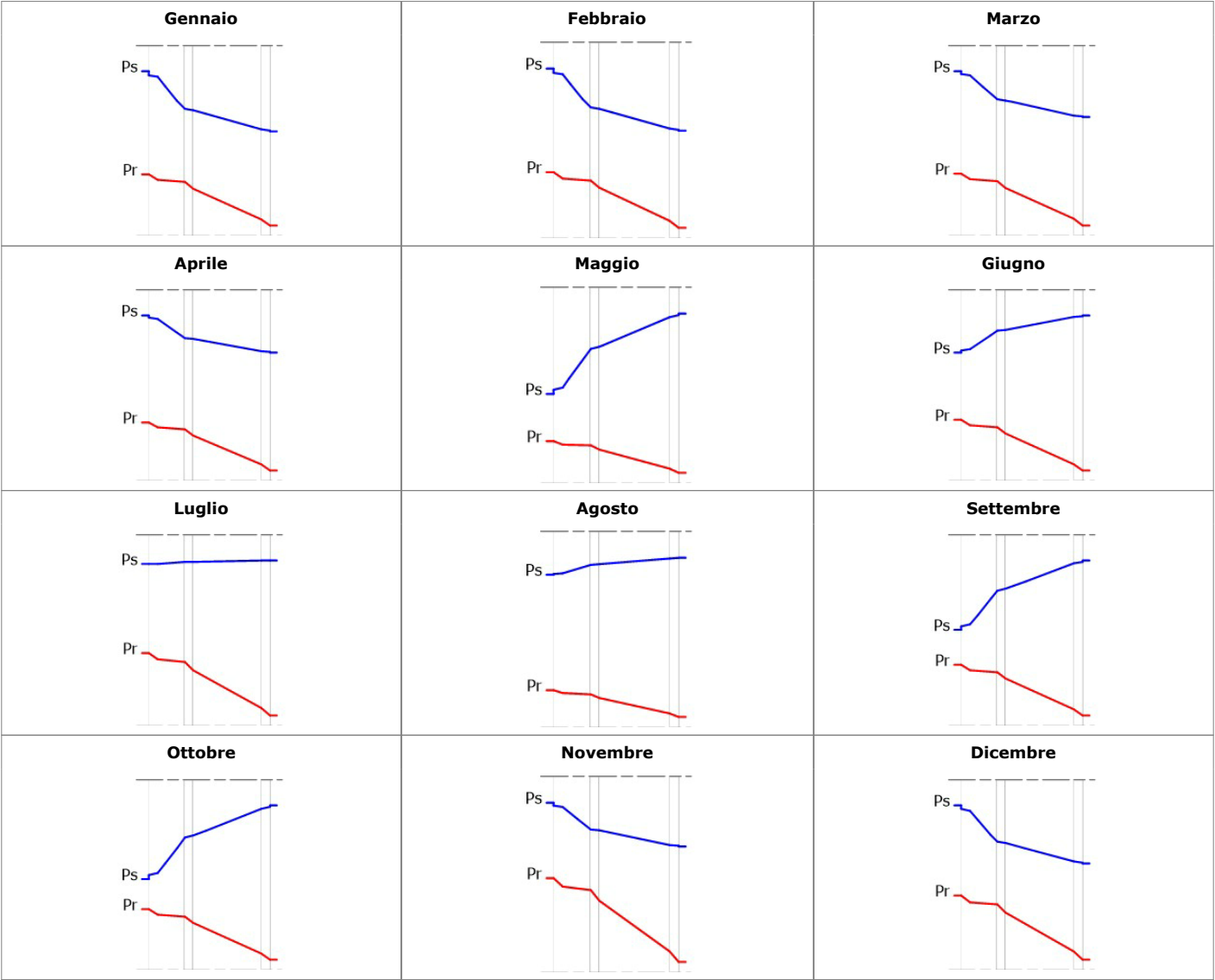
Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E7												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.8	22.8	25.7	24.6	19.7	18.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2 '337.0	2 '337.0	2 '337.0	2 '337.0	2 '168.9	2 '774.0	3 '300.3	3 '091.3	2 '293.9	2 '062.8	2 '337.0	2 '337.0
Pressione relativa [Pa]	1 '364.8	1 '390.5	1 '425.5	1 '423.2	1 '739.5	2 '088.8	2 '343.2	1 '904.2	1 '959.0	1 '798.8	1 '696.6	1 '498.0
Umidità relativa [%]	58.4	59.5	61.0	60.9	80.2	75.3	71.0	61.6	85.4	87.2	72.6	64.1
Pressione min accett. [Pa]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fattore di temperatura	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
FACCIA ESTERNA - Locale tecnico												
Temperatura [°C]	15.6	15.6	16.9	17.7	23.5	24.9	25.9	25.5	23.8	22.4	17.2	15.8
Pressione saturazione [Pa]	1 '768.7	1 '768.7	1 '930.3	2 '020.2	2 '899.3	3 '147.6	3 '339.1	3 '265.3	2 '953.6	2 '707.5	1 '964.1	1 '796.1
Pressione relativa [Pa]	884.4	884.4	965.2	1 '010.1	1 '449.7	1 '573.8	1 '669.5	1 '632.7	1 '476.8	1 '353.7	982.1	898.1
Umidità relativa [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
1	Cartongesso in lastre	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Cartongesso - densità 900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Xlam	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	Cartongesso - densità 900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	TOTALE	0.0000	0.0000	0.0000	

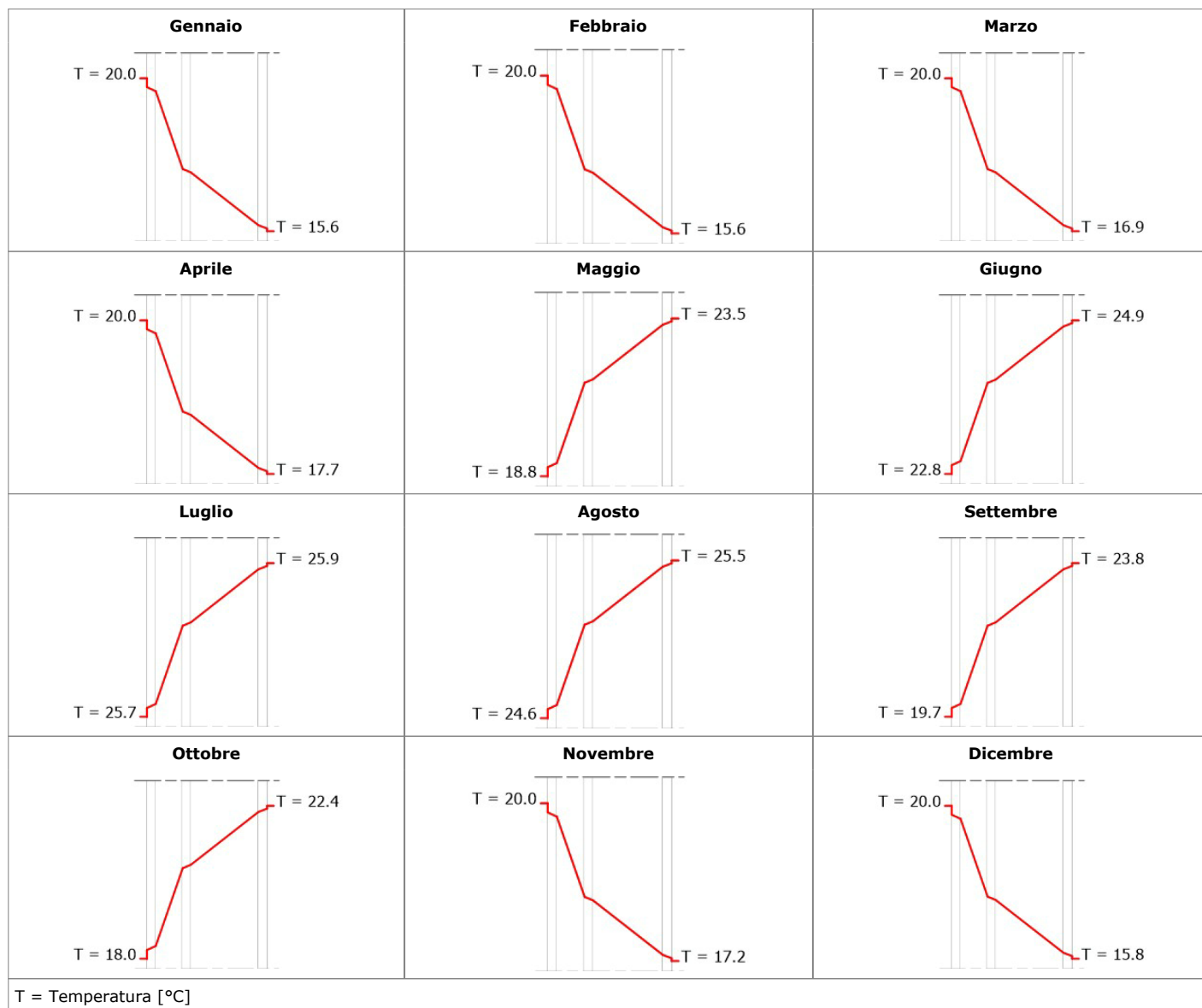
Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	NON RICHIESTA	

Diagrammi delle pressioni mensili



Pr = Pressione relativa [Pa] - Ps = Pressione di saturazione [Pa]

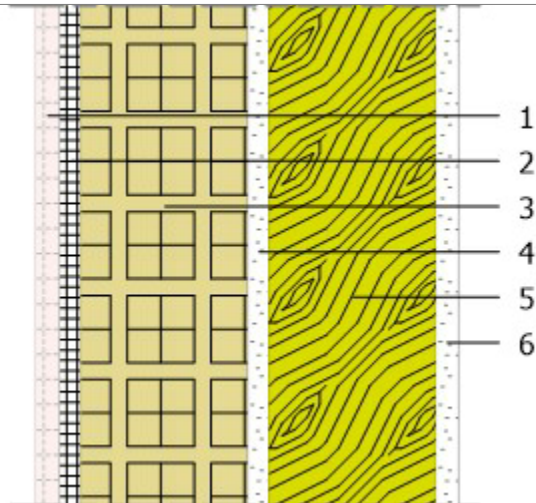
## Diagrammi delle temperature mensili



**Titolo:** P9 PARTIZIONE INTERNA IN XLAM 252 mm  
**Descrizione:**

### STRATIGRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza interna	0		7.7000				0.1299
<b>1</b>	Piastrelle in ceramica	15	1.3000	86.6667	34.50	barriera	840	0.0115
<b>2</b>	Cartongesso in lastre	13	0.2100	16.8000	11.25	8.3913	1 '000	0.0595
<b>3</b>	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	100	0.0350	0.3500	7.80	1.0000	1 '030	2.8571
<b>4</b>	Cartongesso - densità 900	13	0.2500	20.0000	11.25	10.0000	1 '000	0.0500
<b>5</b>	Xlam	100	0.1300	1.3000	50.00	6.0000	1 '700	0.7692
<b>6</b>	Cartongesso - densità 900	13	0.2500	20.0000	11.25	10.0000	1 '000	0.0500
	Adduttanza esterna	0		7.7000				0.1299



Spessore totale = 253 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.2465 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 4.0572 [m²K/W]

Massa superficiale (netto intonaci|verifiche di legge) = 126.05 [kg/m²]

Massa superficiale totale = 126.05 [kg/m²]

Capacità termica areica = 39.104 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.0635 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.26 [-]

Sfasamento = 10.55 [h]

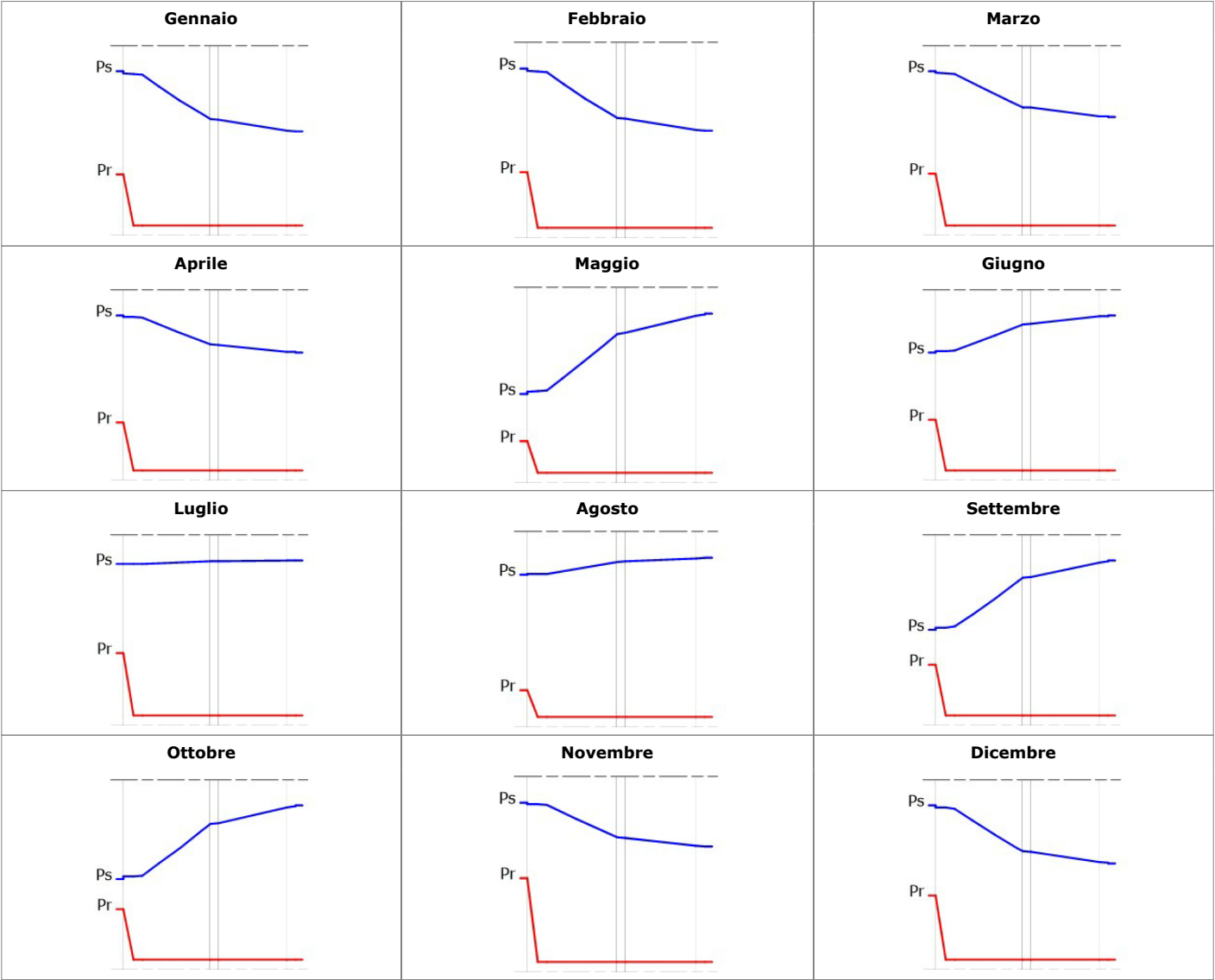
Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E7												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.8	22.8	25.7	24.6	19.7	18.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2 '337.0	2 '337.0	2 '337.0	2 '337.0	2 '168.9	2 '774.0	3 '300.3	3 '091.3	2 '293.9	2 '062.8	2 '337.0	2 '337.0
Pressione relativa [Pa]	1 '364.8	1 '390.5	1 '425.5	1 '423.2	1 '739.5	2 '088.8	2 '343.2	1 '904.2	1 '959.0	1 '798.8	1 '696.6	1 '498.0
Umidità relativa [%]	58.4	59.5	61.0	60.9	80.2	75.3	71.0	61.6	85.4	87.2	72.6	64.1
Pressione min accett. [Pa]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fattore di temperatura	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
FACCIA ESTERNA - Locale tecnico												
Temperatura [°C]	15.6	15.6	16.9	17.7	23.5	24.9	25.9	25.5	23.8	22.4	17.2	15.8
Pressione saturazione [Pa]	1 '768.7	1 '768.7	1 '930.3	2 '020.2	2 '899.3	3 '147.6	3 '339.1	3 '265.3	2 '953.6	2 '707.5	1 '964.1	1 '796.1
Pressione relativa [Pa]	884.4	884.4	965.2	1 '010.1	1 '449.7	1 '573.8	1 '669.5	1 '632.7	1 '476.8	1 '353.7	982.1	898.1
Umidità relativa [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
1	Piastrelle in ceramica	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
2	Cartongesso in lastre	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Cartongesso - densità 900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	Xlam	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
6	Cartongesso - densità 900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	TOTALE	0.0000	0.0000	0.0000	

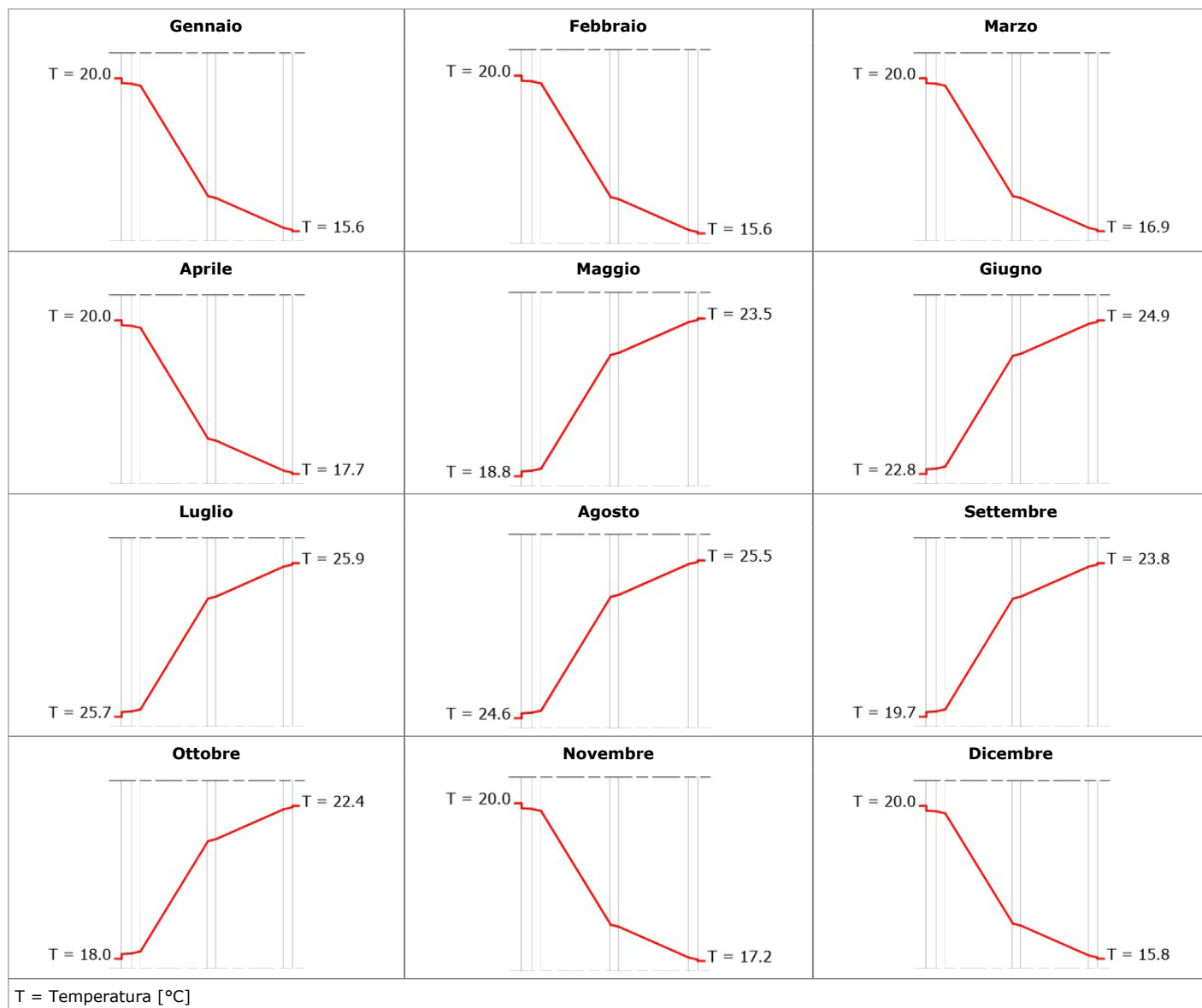
Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	NON RICHIESTA	

Diagrammi delle pressioni mensili



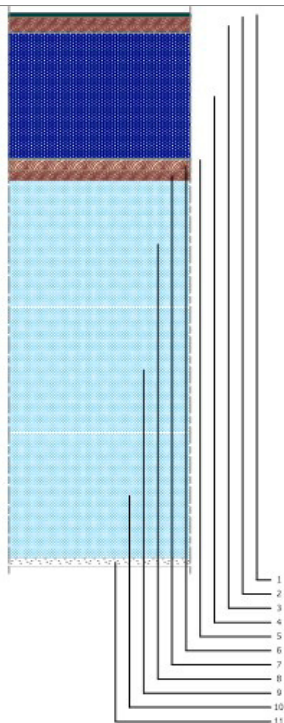
Pr = Pressione relativa [Pa] - Ps = Pressione di saturazione [Pa]

## Diagrammi delle temperature mensili



**Titolo: SOLAIO SUPERATO**
**Descrizione:**
**STRATIGRAFIA**

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400
<b>1</b>	Bitume	4	0.1700	42.5000	4.80	barriera	920	0.0235
<b>2</b>	Bitume	4	0.1700	42.5000	4.80	1.0000	920	0.0235
<b>3</b>	Pannello di legno OSB	30	0.1500	5.0000	18.00	643.3333	1 ' 600	0.2000
<b>4</b>	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	240	0.0320	0.1333	9.60	60.0000	1 ' 450	7.5000
<b>5</b>	Barriera al vapore	2	0.4000	200.0000	1.88	700 ' 000.0000	1 ' 800	0.0050
<b>6</b>	Pannelli di spaccato di legno e leganti - densità 600	20	0.1560	7.8000	12.00	6.4333	1 ' 500	0.1282
<b>7</b>	Pannello di legno OSB	20	0.1500	7.5000	12.00	643.3333	1 ' 600	0.1333
<b>8</b>	Strato d'aria orizzontale da 24 cm - ascendente	240		6.2500	0.31	1.0000	1 ' 008	0.1600
<b>9</b>	Strato d'aria orizzontale da 24 cm - ascendente	240		6.2500	0.31	1.0000	1 ' 008	0.1600
<b>10</b>	Strato d'aria orizzontale da 24 cm - ascendente	240		6.2500	0.31	1.0000	1 ' 008	0.1600
<b>11</b>	Cartongesso - densità 900	15	0.2500	16.6667	13.50	10.0000	1 ' 000	0.0600
	Adduttanza interna	0		10.0000				0.1000



Spessore totale = 1 ' 055 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.1150 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 8.6936 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 77.52 [kg/m²]

Massa superficiale (netto intonaci|verifiche di legge) = 77.52 [kg/m²]

Capacità termica areica = 24.628 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.03 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.28 [-]

Sfasamento = 11.43 [h]



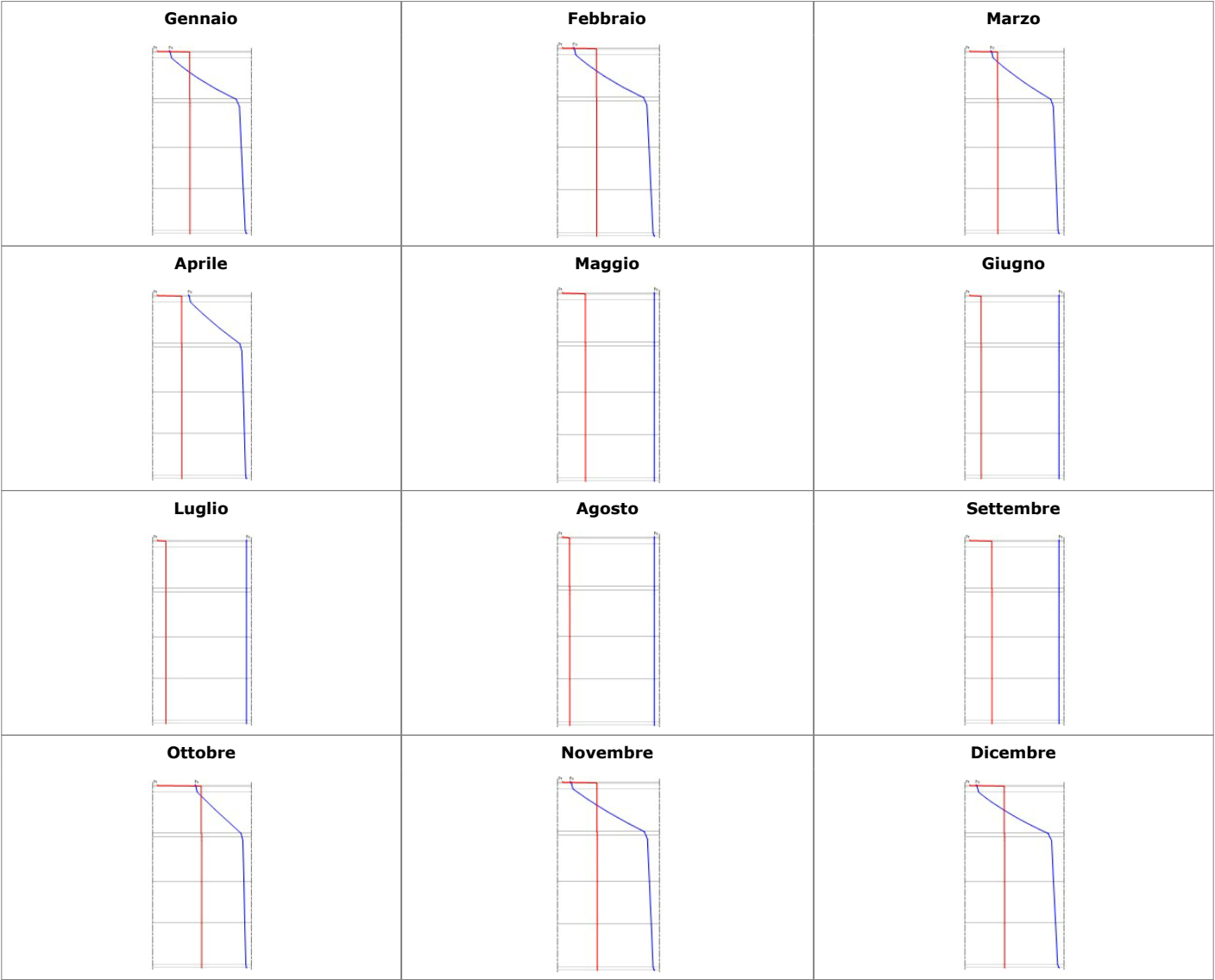
### Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E7</b>												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.8	22.8	25.7	24.6	19.7	18.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'168.9	2'774.0	3'300.3	3'091.3	2'293.9	2'062.8	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'364.8	1'390.5	1'425.5	1'423.2	1'739.5	2'088.8	2'343.2	1'904.2	1'959.0	1'798.8	1'696.6	1'498.0
Umidità relativa [%]	58.4	59.5	61.0	60.9	80.2	75.3	71.0	61.6	85.4	87.2	72.6	64.1
Pressione min accett. [Pa]	1'706.0	1'738.1	1'781.9	1'779.0	2'174.3	2'611.1	2'929.1	2'380.3	2'448.7	2'248.5	2'120.8	1'872.5
Fattore di temperatura	0.613	0.635	0.515	0.361	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.546	0.806	0.710
<b>FACCIA ESTERNA - Esterno ORIZZONTALE</b>												
Temperatura [°C]	7.1	7.1	11.1	13.2	18.8	22.8	25.7	24.6	19.7	15.5	11.9	7.8
Pressione saturazione [Pa]	1'008.2	1'008.2	1'320.8	1'516.7	2'168.9	2'774.0	3'300.3	3'091.3	2'293.9	1'760.1	1'392.6	1'057.7
Pressione relativa [Pa]	807.6	831.8	1'010.4	1'081.4	1'596.3	1'989.0	2'244.2	1'805.3	1'848.9	1'540.0	1'309.0	964.6
Umidità relativa [%]	80.1	82.5	76.5	71.3	73.6	71.7	68.0	58.4	80.6	87.5	94.0	91.2

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
1	Bitume	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Bitume	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Pannello di legno OSB	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	0.0005	-0.0005	0.0000	0.5000
5	Barriera al vapore	0.0000	0.0000	0.0000	0.0564
6	Pannelli di spaccato di legno e leganti - densità 600	0.0000	0.0000	0.0000	0.2400
7	Pannello di legno OSB	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	Strato d'aria orizzontale da 24 cm - ascendente	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9	Strato d'aria orizzontale da 24 cm - ascendente	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	Strato d'aria orizzontale da 24 cm - ascendente	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	Cartongesso - densità 900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	<b>TOTALE</b>	<b>0.0005</b>	<b>-0.0005</b>	<b>0.0000</b>	

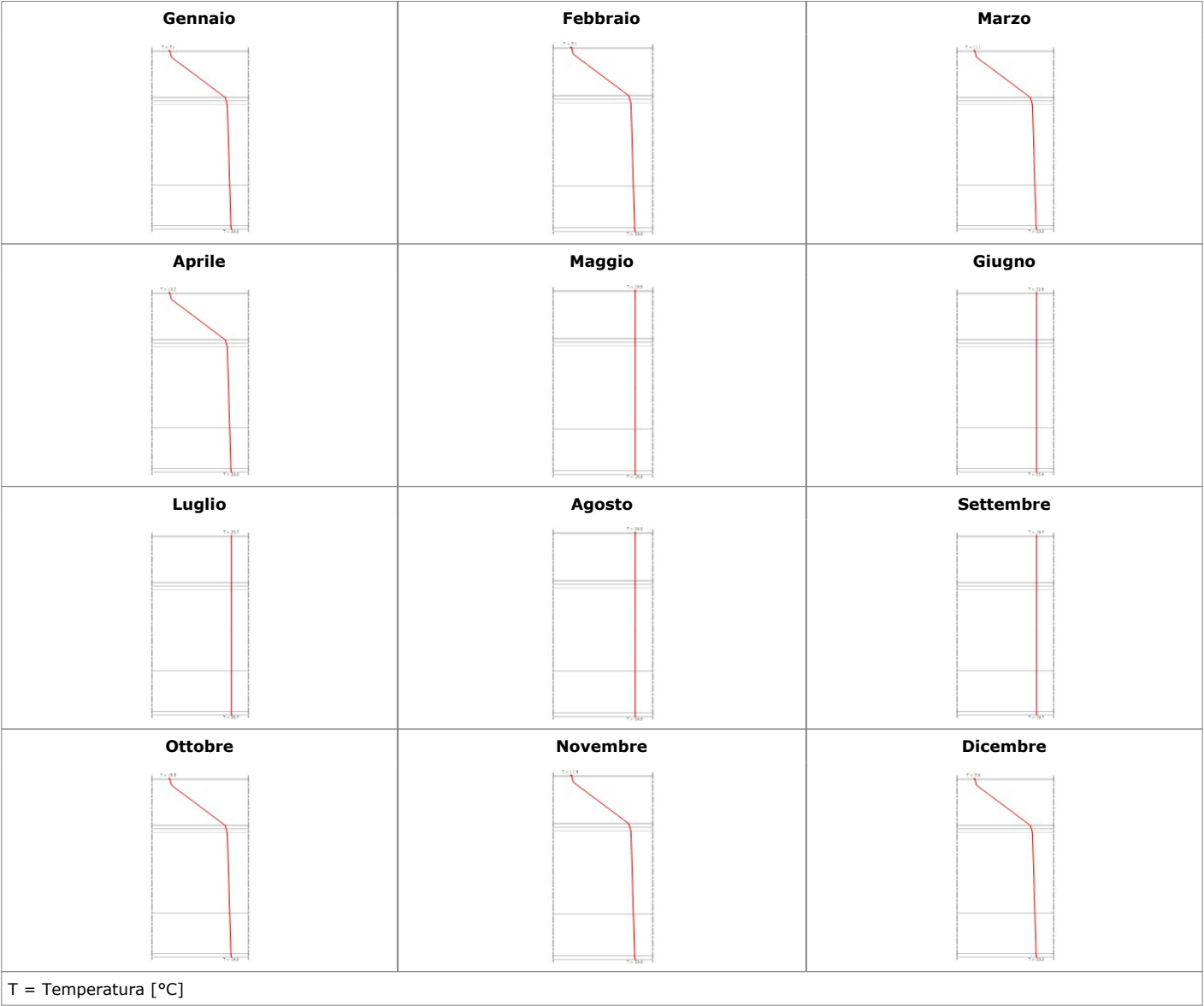
<b>Verifica rischio condensa interstiziale</b>	VERIFICATA	La struttura, pur essendo soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, risulta verificata in quanto la quantità stagionale di condensato, pari a 0.0005 kg/m², evapora durante la stagione estiva. Il mese in cui si raggiunge il massimo accumulo di condensa è marzo.- Primo mese in cui si verifica la condensa: ottobre- Ultimo mese in cui si verifica la condensa: marzo
<b>Verifica rischio formazione muffe</b>	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.9712, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.8062, mese critico = novembre, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 0.7753 W/m²K.

Diagrammi delle pressioni mensili



Pr = Pressione relativa [Pa] - Ps = Pressione di saturazione [Pa]

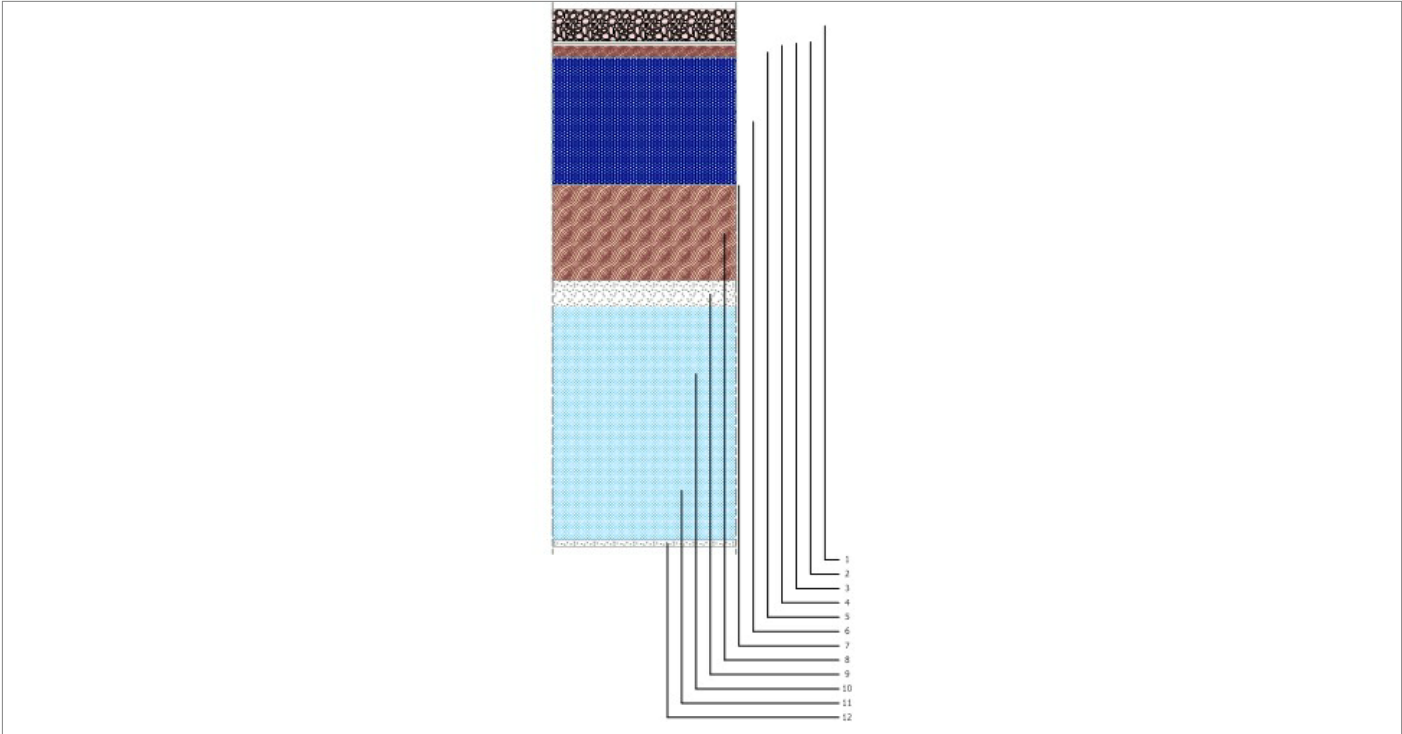
Diagrammi delle temperature mensili



**Titolo:** C1 SOLAIO DI COPERTURA  
**Descrizione:**

STRATIGRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400
1	Ghiaia	60	2.1800	36.3333	126.00	100.0000	1 '000	0.0275
2	Fogli di materiale sintetico	1	0.2300	230.0000	1.10	19 '300.0000	900	0.0043
3	Guaina B-ROOF	4	0.2300	57.5000	4.40	50 '000.0000	1 '000	0.0174
4	Guaina B-ROOF	4	0.2300	57.5000	4.40	50 '000.0000	1 '000	0.0174
5	Pannello di legno OSB	22	0.1200	5.4545	13.20	643.3333	1 '600	0.1833
6	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	240	0.0320	0.1333	9.60	60.0000	1 '450	7.5000
7	Barriera al vapore	1	0.4000	400.0000	0.94	700 '000.0000	1 '800	0.0025
8	XLAM	180	0.1500	0.8333	99.00	42.8889	1 '600	1.2000
9	Cartongesso - densità 900	50	0.2500	5.0000	45.00	10.0000	1 '000	0.2000
10	Strato d'aria orizzontale da 25 cm - ascendente	250		6.2500	0.33	1.0000	1 '008	0.1600
11	Strato d'aria orizzontale da 19 cm - ascendente	190		6.2500	0.25	1.0000	1 '008	0.1600
12	Cartongesso - densità 900	10	0.2500	25.0000	9.00	10.0000	1 '000	0.0400
	Adduttanza interna	0		10.0000				0.1000



Spessore totale = 1 '012 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.1036 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 9.6525 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 313.21 [kg/m²]

Massa superficiale (netto intonaci|verifiche di legge) = 313.21 [kg/m²]

Capacità termica areica = 23.223 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.00 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.02 [-]

Sfasamento = 22.22 [h]



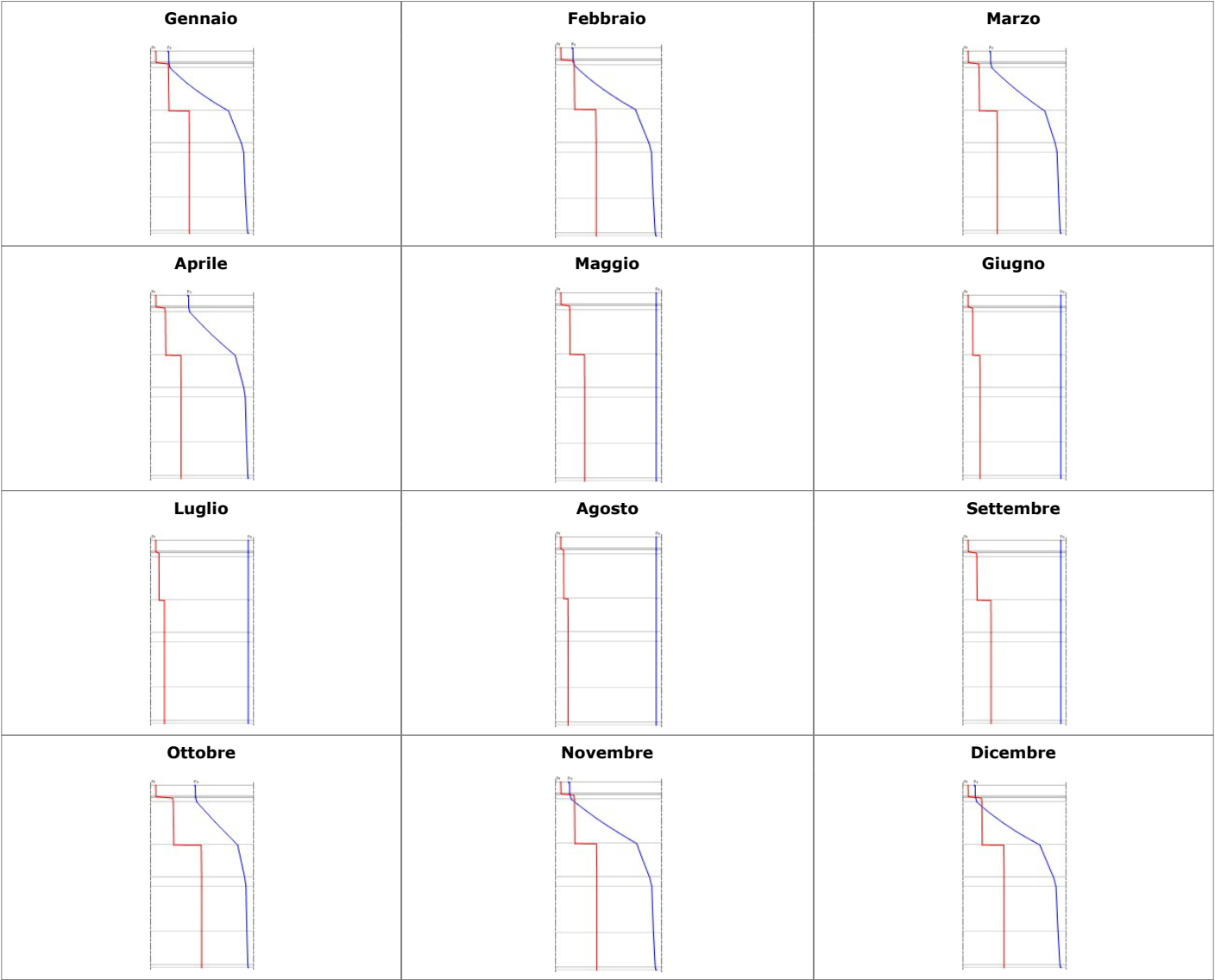
### Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E7</b>												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.8	22.8	25.7	24.6	19.7	18.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'168.9	2'774.0	3'300.3	3'091.3	2'293.9	2'062.8	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'364.8	1'390.5	1'425.5	1'423.2	1'739.5	2'088.8	2'343.2	1'904.2	1'959.0	1'798.8	1'696.6	1'498.0
Umidità relativa [%]	58.4	59.5	61.0	60.9	80.2	75.3	71.0	61.6	85.4	87.2	72.6	64.1
Pressione min accett. [Pa]	1'706.0	1'738.1	1'781.9	1'779.0	2'174.3	2'611.1	2'929.1	2'380.3	2'448.7	2'248.5	2'120.8	1'872.5
Fattore di temperatura	0.613	0.635	0.515	0.361	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.546	0.806	0.710
<b>FACCIA ESTERNA - Esterno ORIZZONTALE</b>												
Temperatura [°C]	7.1	7.1	11.1	13.2	18.8	22.8	25.7	24.6	19.7	15.5	11.9	7.8
Pressione saturazione [Pa]	1'008.2	1'008.2	1'320.8	1'516.7	2'168.9	2'774.0	3'300.3	3'091.3	2'293.9	1'760.1	1'392.6	1'057.7
Pressione relativa [Pa]	807.6	831.8	1'010.4	1'081.4	1'596.3	1'989.0	2'244.2	1'805.3	1'848.9	1'540.0	1'309.0	964.6
Umidità relativa [%]	80.1	82.5	76.5	71.3	73.6	71.7	68.0	58.4	80.6	87.5	94.0	91.2

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
1	Ghiaia	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Fogli di materiale sintetico	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Guaina B-ROOF	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Guaina B-ROOF	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	Pannello di legno OSB	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
6	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	0.0002	-0.0002	0.0000	0.5000
7	Barriera al vapore	0.0000	0.0000	0.0000	0.0282
8	XLAM	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
9	Cartongesso - densità 900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	Strato d'aria orizzontale da 25 cm - ascendente	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	Strato d'aria orizzontale da 19 cm - ascendente	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	Cartongesso - densità 900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	<b>TOTALE</b>	<b>0.0002</b>	<b>-0.0002</b>	<b>0.0000</b>	

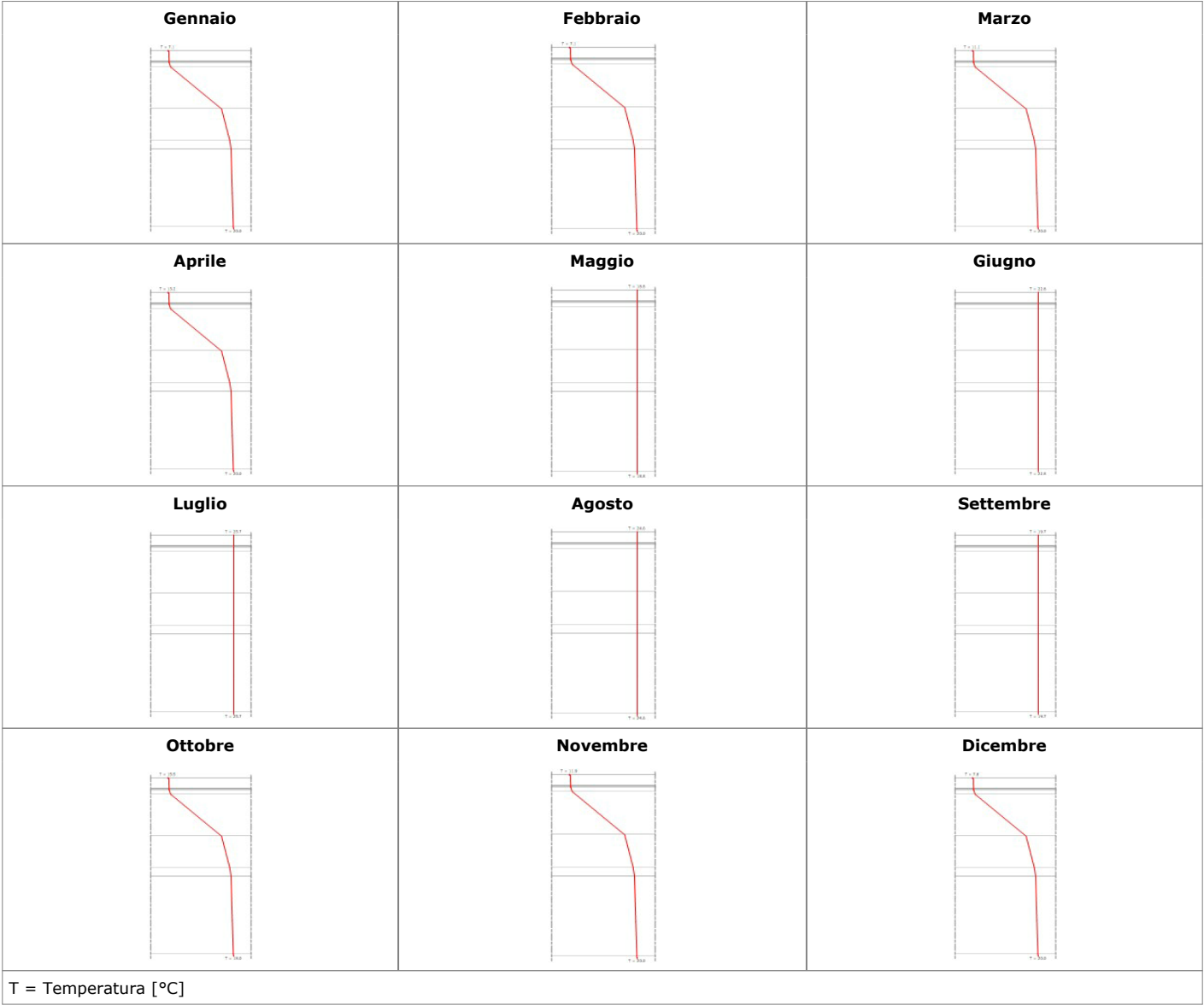
<b>Verifica rischio condensa interstiziale</b>	VERIFICATA	La struttura, pur essendo soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, risulta verificata in quanto la quantità stagionale di condensato, pari a 0.0002 kg/m², evapora durante la stagione estiva. Il mese in cui si raggiunge il massimo accumulo di condensa è febbraio.- Primo mese in cui si verifica la condensa: novembre- Ultimo mese in cui si verifica la condensa: febbraio
<b>Verifica rischio formazione muffe</b>	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.9741, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.8062, mese critico = novembre, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 0.7753 W/m²K.

Diagrammi delle pressioni mensili



Pr = Pressione relativa [Pa] - Ps = Pressione di saturazione [Pa]

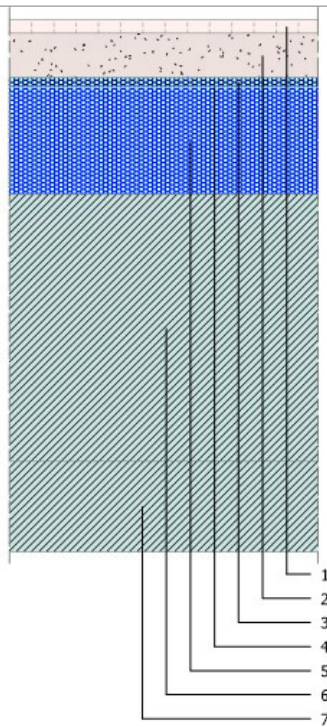
Diagrammi delle temperature mensili



**Titolo:** C2 SOLAIO CALPESTIO  
**Descrizione:**

### STRATIGRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza interna	0		5.9000				0.1695
<b>1</b>	Piastrelle in porcellana	15	1.0000	66.6667	34.50	205.3191	840	0.0150
<b>2</b>	Massetto ad alta conducibilità	50	2.0200	40.4000	100.00	100.0000	1 '000	0.0248
<b>3</b>	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	10	0.0320	3.2000	0.40	60.0000	1 '450	0.3125
<b>4</b>	Barriera al vapore	1	0.4000	400.0000	0.94	700 '000.0000	1 '800	0.0025
<b>5</b>	Polistirene espanso sinterizzato, lastre da blocchi, UNI 7891 - densità 25	120	0.0360	0.3000	3.00	61.2698	1 '200	3.3333
<b>6</b>	Calcestruzzo armato - 2% acciaio	300	2.5000	8.3333	720.00	130.0000	1 '000	0.1200
<b>7</b>	Magrone	100	1.1500	11.5000	180.00	100.0000	1 '000	0.0870
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



Spessore totale = 596 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.2436 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 4.1045 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 1 '038.84 [kg/m²]

Massa superficiale (netto intonaci|verifiche di legge) = 1 '038.84 [kg/m²]

Capacità termica areica = 63.450 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.01 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.04 [-]

Sfasamento = 15.67 [h]

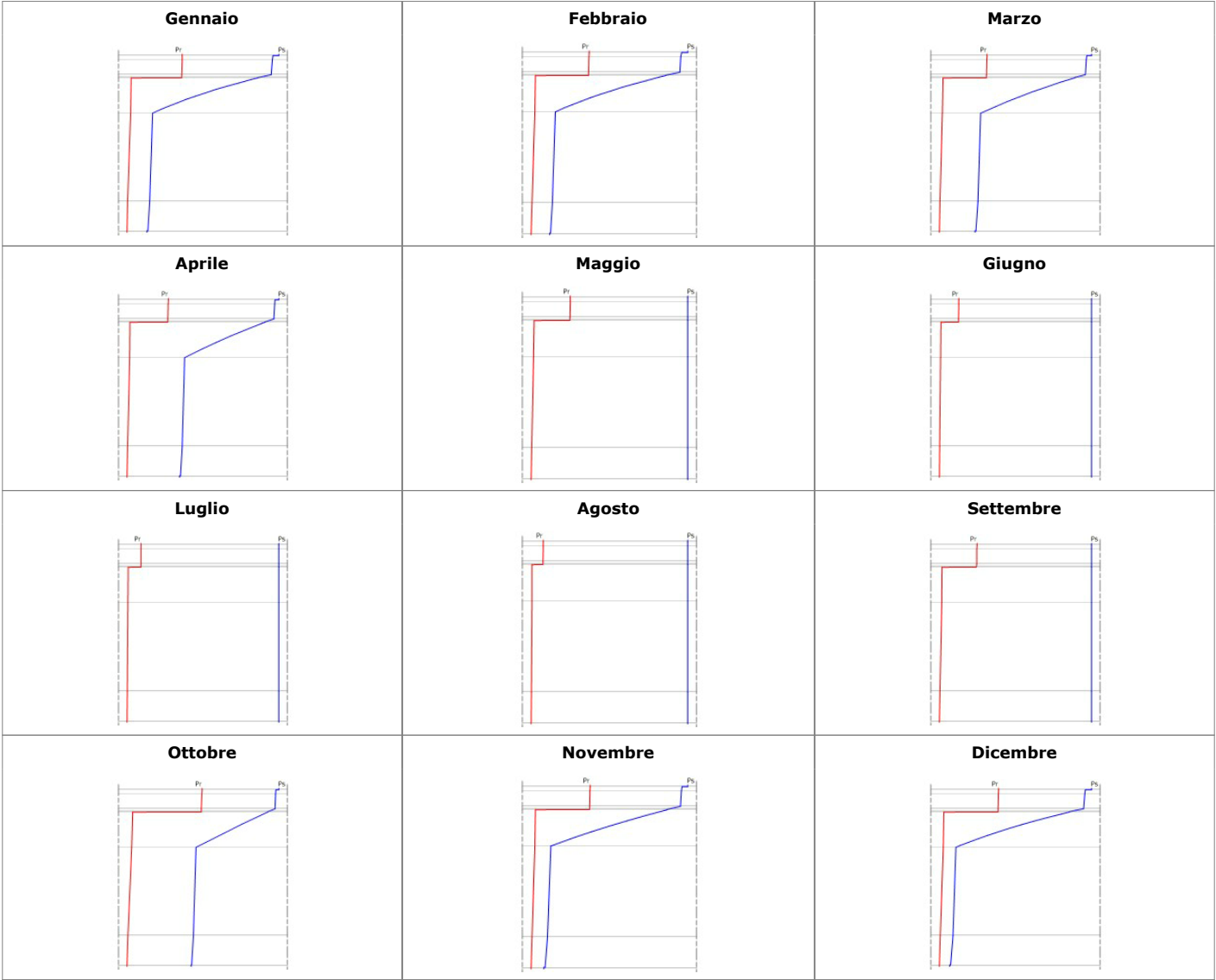
Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E7												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.8	22.8	25.7	24.6	19.7	18.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'168.9	2'774.0	3'300.3	3'091.3	2'293.9	2'062.8	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'364.8	1'390.5	1'425.5	1'423.2	1'739.5	2'088.8	2'343.2	1'904.2	1'959.0	1'798.8	1'696.6	1'498.0
Umidità relativa [%]	58.4	59.5	61.0	60.9	80.2	75.3	71.0	61.6	85.4	87.2	72.6	64.1
Pressione min accett. [Pa]	1'706.0	1'738.1	1'781.9	1'779.0	2'174.3	2'611.1	2'929.1	2'380.3	2'448.7	2'248.5	2'120.8	1'872.5
Fattore di temperatura	0.613	0.635	0.515	0.361	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.546	0.806	0.710
FACCIA ESTERNA - Esterno ORIZZONTALE												
Temperatura [°C]	7.1	7.1	11.1	13.2	18.8	22.8	25.7	24.6	19.7	15.5	11.9	7.8
Pressione saturazione [Pa]	1'008.2	1'008.2	1'320.8	1'516.7	2'168.9	2'774.0	3'300.3	3'091.3	2'293.9	1'760.1	1'392.6	1'057.7
Pressione relativa [Pa]	807.6	831.8	1'010.4	1'081.4	1'596.3	1'989.0	2'244.2	1'805.3	1'848.9	1'540.0	1'309.0	964.6
Umidità relativa [%]	80.1	82.5	76.5	71.3	73.6	71.7	68.0	58.4	80.6	87.5	94.0	91.2

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
1	Piastrelle in porcellana	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Massetto ad alta conducibilità	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
3	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	0.0000	0.0000	0.0000	0.0677
4	Barriera al vapore	0.0000	0.0000	0.0000	0.0282
5	Polistirene espanso sinterizzato, lastre da blocchi, UNI 7891 - densità 25	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
6	Calcestruzzo armato - 2% acciaio	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
7	Magrone	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
	TOTALE	0.0000	0.0000	0.0000	

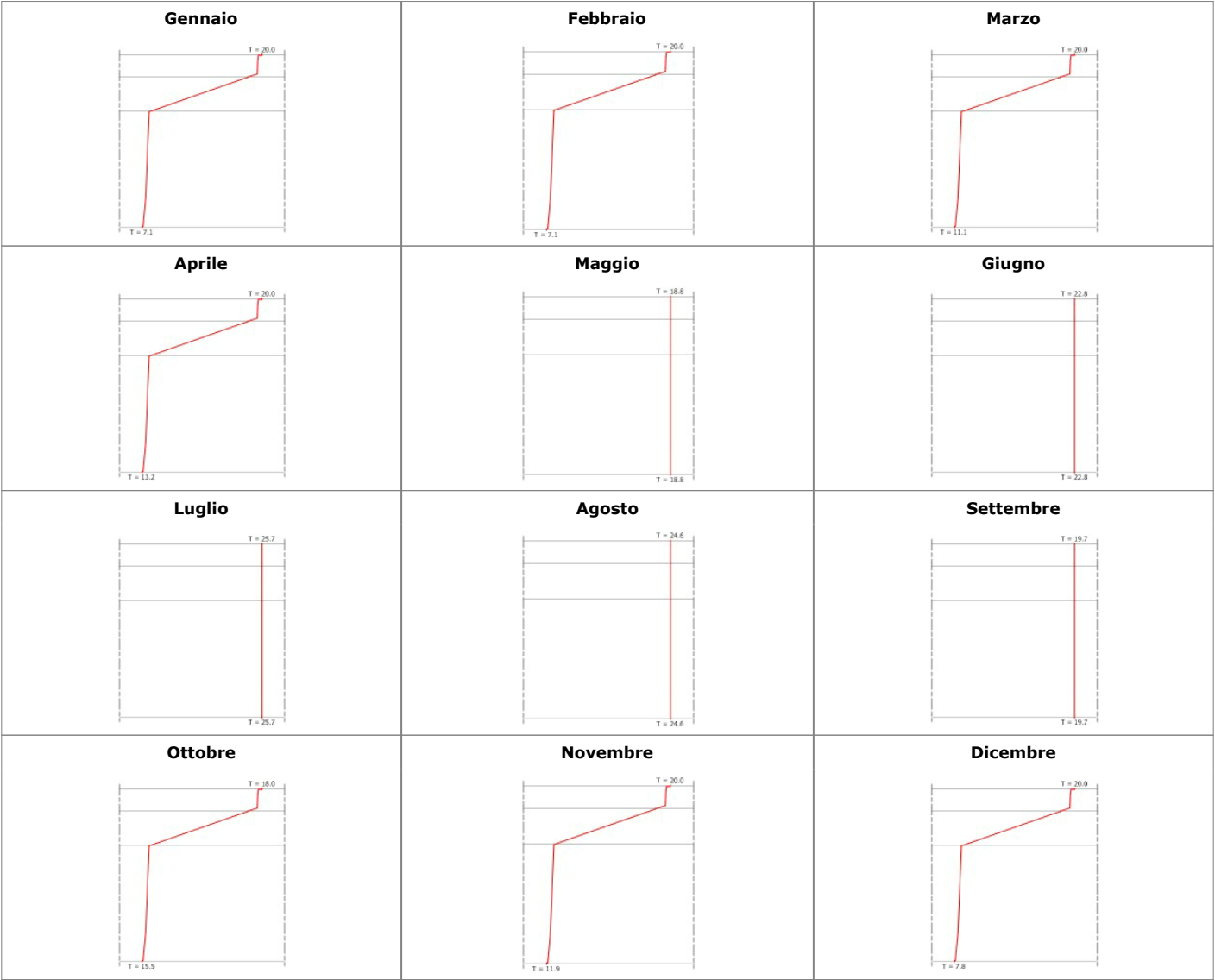
Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.9391, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.8062, mese critico = novembre, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 0.7753 W/m²K.

Diagrammi delle pressioni mensili

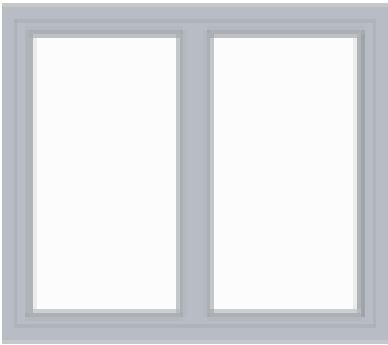


Pr = Pressione relativa [Pa] - Ps = Pressione di saturazione [Pa]

Diagrammi delle temperature mensili



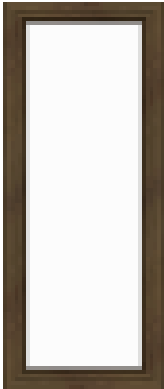
T = Temperatura [°C]

INFISSO INTERNO		
Titolo	FN[R] 2AB[1V] Lentini	
Descrizione	Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] con Montante Mobile	
	VETRO	TELAIO
	Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo)	Tipo telaio = PVC
	Area - $A_g = 1.19 \text{ m}^2$	Area - $A_f = 0.76 \text{ m}^2$
	Perimetro - $L_g = 6.48 \text{ m}$	Trasmittanza - $U_f = 0.98 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Trasmittanza - $U_g = 1.10 \text{ W/m}^2\text{K}$	Area - $A_p = 0.00 \text{ m}^2$
	Fattore solare normale - $f_g = 0.56$	Trasmittanza - $U_p = - \text{W/m}^2\text{K}$
	Tipo distanziatori = PVC	
	Trasmittanza distanziatori = $0.05 \text{ W/mK}$	
	Area totale - $A_w = 1.95 \text{ m}^2$	

Cassonetto	-	
Parapetto	MR4	
Resistenza superficiale interna	0.13	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza superficiale esterna	0.04	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza intercapedine	-	$\text{m}^2\text{K/W}$
Coefficiente riduzione area telaio	0.39	
Trasmittanza totale infisso - $U_w$	1.2200	$\text{W/m}^2\text{K}$
Trasmittanza totale infisso con resistenza chiusura Oscurante - $U_{wDR}$	1.2200	$\text{W/m}^2\text{K}$
Resistenza totale infisso - $R_w$	0.82	$\text{m}^2\text{K/W}$

INFISSO INTERNO		
Titolo	PF02 ingresso ampliamento 1.80 x 2.10	
Descrizione	Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] con Montante Mobile	
	VETRO	TELAIO
	Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo)	Tipo telaio = Metallo con taglio termico
	Area - $A_g = 2.20 \text{ m}^2$	Area - $A_f = 1.10 \text{ m}^2$
	Perimetro - $L_g = 10.08 \text{ m}$	Trasmittanza - $U_f = 1.45 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Trasmittanza - $U_g = 1.10 \text{ W/m}^2\text{K}$	Area - $A_p = 0.00 \text{ m}^2$
	Fattore solare normale - $f_g = 0.35$	Trasmittanza - $U_p = - \text{W/m}^2\text{K}$
	Tipo distanziatori = PVC	
	Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/mK}$	
	Area totale - $A_w = 3.30 \text{ m}^2$	

Cassonetto	-	
Parapetto	-	
Resistenza superficiale interna	0.13	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza superficiale esterna	0.04	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza intercapedine	-	$\text{m}^2\text{K/W}$
Coefficiente riduzione area telaio	0.33	
Trasmittanza totale infisso - $U_w$	1.4000	$\text{W/m}^2\text{K}$
Trasmittanza totale infisso con resistenza chiusura Oscurante - $U_{wDR}$	1.4000	$\text{W/m}^2\text{K}$
Resistenza totale infisso - $R_w$	0.71	$\text{m}^2\text{K/W}$

INFISSO INTERNO		
Titolo	PF01 Infisso 90 x 2.10	
Descrizione	Finestra [Rettangolare] 1 Anta Battente [1 Vetro]	
	VETRO Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) Area - $A_g = 1.29 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 5.24 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.90 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.67$ Tipo distanziatori = PVC Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/mK}$	TELAIO Tipo telaio = Metallo con taglio termico Area - $A_f = 0.69 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 1.10 \text{ W/m}^2\text{K}$ Area - $A_p = 0.00 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_p = - \text{W/m}^2\text{K}$
	<b>Area totale - <math>A_w = 1.98 \text{ m}^2</math></b>	

Cassonetto	-	
Parapetto	-	
Resistenza superficiale interna	0.13	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza superficiale esterna	0.04	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza intercapedine	-	$\text{m}^2\text{K/W}$
Coefficiente riduzione area telaio	0.35	
<b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b>	<b>1.7815</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Trasmittanza totale infisso con resistenza chiusura Oscurante - <math>U_{wDR}</math></b>	<b>1.7815</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>	<b>0.56</b>	<b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b>

Generatori													
IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE													
CLIVET SRHME-BC+MDAN-YMi 4.1 - SPHERA EVO BOX 4.1 R32 Monofase					Tipo combustibile			Efficienza media		Potenza nominale			
					Elettricit� [kWh]			COP: 4.87; EER: 5.00		Pn_h: 8.37 Pn_c: 8.53 [kW]			
Consumi per riscaldamento [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	427	316	68	22	0	0	0	0	0	0	88	395	1 ' 316
QGNOut_d	427	316	68	22	0	0	0	0	0	0	88	395	1 ' 316
QIGN	-354	-261	-59	-20	0	0	0	0	0	0	-78	-332	-1 ' 104
QGNin	73	55	9	3	0	0	0	0	0	0	10	63	212
EtaGN	5.86	5.79	7.82	8.72	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	8.83	6.23	6.21
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustibile													
CMB	73	55	9	3	0	0	0	0	0	0	10	63	212
Consumi per raffrescamento [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	0	0	0	104	411	674	993	859	363	119	0	0	3 ' 522
QGNOut_d	0	0	0	104	411	674	993	859	363	119	0	0	3 ' 522
QIGN	0	0	0	-83	-339	-558	-817	-710	-295	-93	0	0	-2 ' 896
QGNin	0	0	0	20	72	115	176	148	68	26	0	0	627
EtaGN	1.00	1.00	1.00	5.05	5.69	5.84	5.64	5.78	5.36	4.51	1.00	1.00	5.62
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustibile													
CMB	0	0	0	20	72	115	176	148	68	26	0	0	627
IMPIANTO ACS													
Clivet - Scaldacqua AQUA					Tipo combustibile			Efficienza media		Potenza nominale			
					Elettricit� [kWh]			3.29		2.30 [kW]			
Consumi per acs [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	207	187	207	200	207	200	207	207	200	207	200	207	2 ' 432
QGNOut_d	207	187	207	200	207	200	207	207	200	207	200	207	2 ' 432
QIGN	-192	-174	-192	-186	-192	-186	-192	-192	-186	-192	-186	-192	-2 ' 266
QGNin	14	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	166
EtaGN	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustibile													
CMB	14	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	166
IMPIANTO VMC ATTIVA													
ElfoFresh large 2					Tipo combustibile			Efficienza media		Potenza nominale			
					Elettricit� [kWh]			COP: 4.79; EER: 5.76		Pn_h: 6.30 Pn_c: 3.60 [kW]			
Consumi per riscaldamento [kWh]													

[illegible][illegible]

## Consumi per raffrescamento [kWh]

[illegible]

Combustibile													
CMB	0	0	0	0	32	215	470	205	104	0	0	0	1'025

### Legenda

**QGNout:** Energia termica richiesta al generatore - **QGNOut\_d:** Energia termica prodotta dal generatore (delivered)

**QIGN:** Perdite totali di generazione

**EtaGN:** Rendimento di generazione

**QGNin**: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QxGN**: Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione - **CMB**: Combustibile

**Descrizione:** NUOVO ASILO NIDO

**Dati geometrici**

Area netta	121.13	m <sup>2</sup>
Volume netto	362.73	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.99	m
Area netta (con altezza inferiore a 1.5 m)	0.00	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	0.81	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Superficie lorda disperdente	535.14	m <sup>2</sup>
Superficie lorda disperdente degli infissi	17.01	m <sup>2</sup>
Volume lordo	658.48	m <sup>3</sup>
Capacità termica totale	17 ' 136.83	kJ/K
Trasmittanza termica periodica -Y <sub>IE</sub>	0.0130	W/m <sup>2</sup> K

**Zone appartenenti all'EODC:**

Zona H (riscaldamento); Zona V (ventilazione); Zona W (acqua calda sanitaria); Zona L4 (illuminazione); Zona L7 (illuminazione); Zona C (raffrescamento)

**INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA**

**Energia primaria non rinnovabile**

Classe energetica	A4		
Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,nren</sub></b>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>	
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,nren</sub></b>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>	
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,nren</sub></b>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>	
Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,nren</sub></b>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>	
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,nren</sub></b>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>	
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,nren</sub></b>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>	
Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,nren</sub></b>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>	
Coefficiente globale di scambio termico medio per trasmissione - <b>H'<sub>T</sub></b>	0.17	W/m <sup>2</sup> K	
Area solare equivalente estiva - <b>A<sub>sol</sub> / A<sub>utile</sub></b>	0.0350	-	
Rendimento globale medio stagionale per riscaldamento - <b>η<sub>H</sub></b>	2.13	-	
Rendimento globale medio stagionale per raffrescamento - <b>η<sub>C</sub></b>	1.17	-	
Rendimento globale medio stagionale per acqua calda sanitaria - <b>η<sub>W</sub></b>	0.86	-	

**Energia primaria rinnovabile**

Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,ren</sub></b>	66.25	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,ren</sub></b>	22.83	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,ren</sub></b>	5.17	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,ren</sub></b>	20.08	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,ren</sub></b>	15.02	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,ren</sub></b>	3.15	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,ren</sub></b>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>

**Energia primaria TOTALE**

Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,tot</sub></b>	66.25	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,tot</sub></b>	22.83	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,tot</sub></b>	5.17	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,tot</sub></b>	20.08	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,tot</sub></b>	15.02	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,tot</sub></b>	3.15	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per trasporti - <b>EP<sub>T,tot</sub></b>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>

## RISULTATI FINALI

Periodo di riscaldamento	1 Nov - 15 Apr	durata (in giorni)	166
Periodo di raffrescamento	16 Apr - 21 Ott	durata (in giorni)	189
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per riscaldamento - $Q_h$		2 ' 561.48	kWh
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per raffrescamento - $Q_c$		3 ' 178.97	kWh
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per acs - $Q_w$		2 ' 083.19	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per ventilazione meccanica - $Q_{xv}$		1 ' 819.15	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per illuminazione artificiale - $Q_{xL}$		381.75	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per trasporti - $Q_{xT}$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per riscaldamento - $QP_H$		2 ' 765.67	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per raffrescamento - $QP_c$		626.65	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per acs - $QP_w$		2 ' 431.74	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per ventilazione meccanica - $QP_v$		1 ' 819.15	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per illuminazione artificiale - $QP_L$		381.75	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per trasporti - $QP_T$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria totale</b> - $QP$		8 ' 024.96	kWh

## CARICO TERMICO DI PROGETTO

Temperatura esterna di progetto invernale	0.01	°C
Dispersione massima per trasmissione	1 ' 984.71	W
Dispersione massima per ventilazione	1 ' 232.66	W
Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	3 ' 459.63	W

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
INVOLUCRO [kWh]													
Q <sub>H</sub> TR	920.3	821.9	623.2	242.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	552.0	866.2	4´026.4
Q <sub>H</sub> VE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>H</sub> SOL	236.8	291.2	398.7	228.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	269.2	210.6	1´635.1
Q <sub>H</sub> INT	360.5	325.6	360.5	174.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	348.9	360.5	1´930.3
Q <sub>H</sub> ,nd	713.0	579.9	280.7	49.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	272.3	666.0	2´561.5
Q <sub>H</sub> ,rif	1´456.1	1´251.1	793.4	301.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	723.8	1´368.8	5´894.8
IMPIANTO [kWh]													
Q <sub>l</sub> r	28.1	25.4	28.1	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.2	28.1	150.6
Q <sub>h</sub> _imp	345.8	248.3	18.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.0	317.2	968.9
Q <sub>I</sub> Ah	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>I</sub> Eh	7.0	5.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	6.4	19.7
E <sub>t</sub> aEh	0.98	0.98	0.98	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	0.98
Q <sub>I</sub> Rh	22.5	16.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	20.7	63.1
E <sub>t</sub> aRh	0.940	0.940	0.940	0.940	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.940	0.940	0.940
Q <sub>I</sub> Dh	6.5	5.7	4.6	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	6.2	29.3
E <sub>t</sub> aDh	0.99	0.99	0.98	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.99	0.99
Q <sub>S</sub> Tout	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>I</sub> GNh	-647.2	-525.9	-269.1	-59.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-265.3	-611.3	-2´377.9
E <sub>t</sub> aGNh	6.44	6.46	9.24	10.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	10.28	6.84	7.13
Q <sub>h</sub> GNin	118.9	96.4	32.6	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.6	104.7	387.7
Q <sub>x</sub> h	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>X</sub> hPV	118.9	96.4	32.6	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.6	104.7	387.7
FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]													
RINN	766	622	302	66	0	0	0	0	0	0	294	716	2´766
NON RINN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT	766	622	302	66	0	0	0	0	0	0	294	716	2´766
COMBUSTIBILI													
Elettricit à	118.9	96.4	32.6	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.6	104.7	387.7

<b>Legenda</b>	
Dispersioni	Q <sub>H</sub> TR: Trasmissione - Q <sub>H</sub> VE: Ventilazione
Apporti gratuiti	Q <sub>H</sub> SOL: Apporti solari - Q <sub>H</sub> INT: Apporti interni sensibili
Fabbisogni	Q <sub>H</sub> ,nd: Energia termica utile per riscaldamento - Q <sub>H</sub> ,rif: Energia termica utile in condizioni di riferimento - Q <sub>h</sub> _imp: Fabbisogno all'impianto - Q <sub>x</sub> h: Energia elettrica
Perdite sottosistemi	Q <sub>I</sub> Rh: Perdite totali recuperate - Q <sub>I</sub> Ah: Accumulo - Q <sub>I</sub> Eh: Emissione - Q <sub>I</sub> Rh: Regolazione - Q <sub>I</sub> Dh: Distribuzione - Q <sub>I</sub> GNh: Generazione
Efficienze medie	E <sub>t</sub> aEh: Emissione - E <sub>t</sub> aRh: Regolazione - E <sub>t</sub> aDh: Distribuzione - E <sub>t</sub> aGNh: Generazione
Consumi	Q <sub>h</sub> GNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - Q <sub>S</sub> Tout: Energia da solare termico - Q <sub>X</sub> hPV: Energia elettrica da fotovoltaico

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
VolACS	6´200.0	5´600.0	6´200.0	6´000.0	6´200.0	6´000.0	6´200.0	6´200.0	6´000.0	6´200.0	6´000.0	6´200.0	73´000.0
Q <sub>w</sub>	176.9	159.8	176.9	171.2	176.9	171.2	176.9	176.9	171.2	176.9	171.2	176.9	2´083.2
IMPIANTO [kWh]													
Q <sub>I</sub> Aw	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>I</sub> Dw	29.6	26.7	29.6	28.6	29.6	28.6	29.6	29.6	28.6	29.6	28.6	29.6	348.6
E <sub>t</sub> aDw	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86
Q <sub>S</sub> Tout	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>I</sub> GNw	-192.5	-173.8	-192.5	-186.3	-192.5	-186.3	-192.5	-192.5	-186.3	-192.5	-186.3	-192.5	-2´266.1
E <sub>t</sub> aGNw	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68
Q <sub>w</sub> GNin	14.1	12.7	14.1	13.6	14.1	13.6	14.1	14.1	13.6	14.1	13.6	14.1	165.6
Q <sub>x</sub> w	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>X</sub> wPV	14.1	12.7	14.1	13.6	14.1	13.6	14.1	14.1	13.6	14.1	13.6	14.1	165.6
FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]													
RINN	206.5	186.5	206.5	199.9	206.5	199.9	206.5	206.5	199.9	206.5	199.9	206.5	2´431.7
NON RINN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOT	206.5	186.5	206.5	199.9	206.5	199.9	206.5	206.5	199.9	206.5	199.9	206.5	2´431.7
COMBUSTIBILI													
Elettricit à	14.1	12.7	14.1	13.6	14.1	13.6	14.1	14.1	13.6	14.1	13.6	14.1	165.6

<b>Legenda</b>	
Fabbisogni	VolACS[I]: Volumi di ACS - Q <sub>w</sub> [kWh]: Energia termica per acqua calda sanitaria - Q <sub>x</sub> w: Energia elettrica
Perdite sottosistemi	Q <sub>I</sub> Aw: Accumulo - Q <sub>I</sub> Dw: Distribuzione - Q <sub>I</sub> GNw: Generazione
Efficienze medie	E <sub>t</sub> aDw: Distribuzione - E <sub>t</sub> aGNw: Generazione
Consumi	Q <sub>w</sub> GNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - Q <sub>S</sub> Tout: Energia da solare termico - Q <sub>X</sub> wPV: Energia elettrica da fotovoltaico

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Raffrescamento

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
INVOLUCRO [kWh]													
QcTR	0.0	0.0	0.0	377.1	488.0	204.5	6.4	96.3	421.0	467.4	0.0	0.0	2´184.1
QcVE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QcSOL	0.0	0.0	0.0	241.4	496.4	479.1	569.3	532.5	397.4	246.8	0.0	0.0	2´962.9
QcINT	0.0	0.0	0.0	174.4	360.5	348.9	360.5	360.5	348.9	244.2	0.0	0.0	2´197.8
Qc,nd	0.0	0.0	0.0	-67.9	-371.8	-623.4	-923.4	-796.7	-327.6	-68.1	0.0	0.0	-3´179.0
Qc,rif	0.0	0.0	0.0	355.4	228.6	-363.6	-898.2	-679.3	181.1	441.7	0.0	0.0	-734.3
IMPIANTO [kWh]													
Qc_imp	0.0	0.0	0.0	-67.9	-371.8	-623.4	-923.4	-796.7	-327.6	-68.1	0.0	0.0	-3´179.0
QIAc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QIEc	0.0	0.0	0.0	2.9	11.7	19.3	28.6	24.6	10.3	3.3	0.0	0.0	100.6
EtaEc	1.00	1.00	1.00	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	1.00	1.00	0.97
QIRc	0.0	0.0	0.0	2.0	7.9	13.1	19.4	16.8	7.0	2.2	0.0	0.0	68.4
EtaRc	1.000	1.000	1.000	0.980	0.980	0.980	0.980	0.980	0.980	0.980	1.000	1.000	0.980
QIDc	0.0	0.0	0.0	0.5	3.4	5.4	7.5	6.7	3.4	1.0	0.0	0.0	28.1
EtaD	1.00	1.00	1.00	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	1.00	1.00	0.99
QIGNc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
EtaGNc	1.00	1.00	1.00	5.05	5.69	5.84	5.64	5.78	5.36	4.51	1.00	1.00	5.62
QcGNin	0.0	0.0	0.0	20.5	72.2	115.3	176.1	148.5	67.7	26.4	0.0	0.0	626.7
QXcPV	0.0	0.0	0.0	20.5	72.2	115.3	176.1	148.5	67.7	26.4	0.0	0.0	626.7
Qxc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]													
RINN	0	0	0	20	72	115	176	148	68	26	0	0	627
NON RINN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT	0	0	0	20	72	115	176	148	68	26	0	0	627
COMBUSTIBILI													
Elettricit à	0.0	0.0	0.0	20.5	72.2	115.3	176.1	148.5	67.7	26.4	0.0	0.0	626.7

Legenda

Dispersioni

Apporti gratuiti

Fabbisogni

Perdite sottosistemi

Efficienze medie

Consumi

QcTR:

QcVE:

QcSOL:

Qc,nd:

Qxc:

QIRc:

EtaEc:

QcGNin:

Trasmissione

Ventilazione

Apporti solari

Apporti interni sensibili

Energia termica utile per riscaldamento

Energia termica utile in condizioni di riferimento

Fabbisogno all'impianto

Energia elettrica

Perdite totali recuperate

Accumulo

Emissione

Regolazione

Distribuzione

Generazione

Emissione

Regolazione

Distribuzione

Generazione

Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione

Energia da solare termico

Energia elettrica da fotovoltaico

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Ventilazione meccanica

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QxVE	95.1	85.9	95.1	147.5	209.8	203.0	209.8	209.8	203.0	172.8	92.0	95.1	1´819.1
QxVEpv	95.1	85.9	95.1	147.5	209.8	203.0	209.8	209.8	203.0	172.8	92.0	95.1	1´819.1
FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]													
RINN	95	86	95	148	210	203	210	210	203	173	92	95	1´819
NON RINN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT	95	86	95	148	210	203	210	210	203	173	92	95	1´819

Legenda

Fabbisogni

QxVE: ventilazione

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Illuminazione artificiale

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QxL	34.6	30.0	31.9	30.3	31.1	30.1	31.0	31.2	30.8	32.8	33.1	35.0	381.7
QxLPv	34.6	30.0	31.9	30.3	31.1	30.1	31.0	31.2	30.8	32.8	33.1	35.0	381.7
FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]													
RINN	35	30	32	30	31	30	31	31	31	33	33	35	382
NON RINN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT	35	30	32	30	31	30	31	31	31	33	33	35	382

Legenda

Fabbisogni

QxL: Energia elettrica per l'illuminazione artificiale

### VERIFICA RISPETTO REQUISITI MINIMI

Requisito	UM	Valore calcolato	Valore limite	Esito VERIFICA
<b>Tipologia di intervento</b>	Edifici nuova costruzione			
Asol'		0.0350	0.0400	VERIFICATA
H'T	W/m²K	0.1728	0.5300	VERIFICATA
EPh,nd	kWh/m²anno	48.6654	61.2700	VERIFICATA
EPc,nd	kWh/m²anno	6.0622	9.2064	VERIFICATA
EtaGh	%	213.14	118.03	VERIFICATA
EtaGc	%	117.18	85.24	VERIFICATA
EtaGw	%	85.67	75.39	VERIFICATA
EPgl	kWh/m²anno	66.2509	107.1125	VERIFICATA
BACS		B	B	VERIFICATA
<b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 199/2021)</b>				
QwFR_perc	%	100.00	65.00	VERIFICATA
QhchwFR_perc	%	100.00	65.00	VERIFICATA
Pel_FR	kW	9.00	8.25	VERIFICATA
EPhwc,nren	kWh/m²anno	-----	-----	NON RICHIESTO
<b>Pompa di calore (Allegato VII - Direttiva 28 CE del 2009)</b>				
SPFh (CLIVET SRHME-BC+MDAN-YMi 4.1 - SPHERA EVO BOX 4.1 R32 Monofase)		6.21	2.50	VERIFICATA
SPFw (Clivet - Scaldacqua AQUA)		14.68	2.50	VERIFICATA
SPFh (ElfoFresh large 2)		8.25	2.50	VERIFICATA

### VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche delle trasmittanze limite

## VERIFICHE FATTORE DI TRASMISSIONE SOLARE

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche

*Tabella di riepilogo dell'area solare equivalente estiva*

<b>Codice elemento finestrato</b>	<b>Esposizione</b>	<b>A<sub>w</sub> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>F<sub>sh,ob</sub> [-]</b>	<b>g<sub>gl+sh</sub> [-]</b>	<b>F<sub>F</sub> [-]</b>	<b>F<sub>sol,est</sub> [-]</b>	<b>A<sub>sol,est</sub> [m<sup>2</sup>]</b>
<b>FN[R] 2AB[1V] Lentini</b>	NORD	1.9500	1.00	0.47	0.39	0.66917	0.37288
<b>FN[R] 2AB[1V] Lentini</b>	NORD	1.9500	1.00	0.47	0.39	0.66917	0.37288
<b>FN[R] 2AB[1V] Lentini</b>	SUD_EST	1.9500	1.00	0.45	0.39	0.79597	0.42659
<b>PF01 Infisso 90 x 2.10</b>	EST	1.9800	1.00	0.61	0.35	0.97547	0.76752
<b>PF01 Infisso 90 x 2.10</b>	OVEST	1.9800	1.00	0.60	0.35	0.98252	0.76833
<b>FN[R] 2AB[1V] Lentini</b>	SUD_EST	1.9500	1.00	0.45	0.39	0.79597	0.42659
<b>PF02 ingresso ampliamento 1.80 x 2.10</b>	OVEST	3.3000	1.00	0.32	0.33	0.98252	0.68111
<b>FN[R] 2AB[1V] Lentini</b>	SUD_EST	1.9500	1.00	0.45	0.39	0.79597	0.42659
<b>Totale</b>	-	-	-	-	-	-	<b>4.24249</b>

FONTI RINNOVABILI

SOLARE FOTOVOLTAICO

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
ENERGIA PRODOTTA ED ESPORTATA [kWh]													
Totale prodotta	314	457	744	1'056	1'196	1'191	1'416	1'237	809	599	371	268	9'658
Totale esportata	51	232	570	838	869	829	985	833	494	353	204	19	6'277
Riscaldamento													
Prodotta	142	196	140	32	0	0	0	0	0	0	63	113	685
Utile	119	96	33	7	0	0	0	0	0	0	29	105	388
Esportata	23	99	107	25	0	0	0	0	0	0	35	8	298
Raffrescamento													
Prodotta	0	0	0	99	264	379	579	455	174	64	0	0	2'014
Utile	0	0	0	20	72	115	176	148	68	26	0	0	627
Esportata	0	0	0	79	192	264	403	307	106	38	0	0	1'387
ACS													
Prodotta	17	26	60	66	51	45	46	43	35	34	30	15	469
Utile	14	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	166
Esportata	3	13	46	52	37	31	32	29	21	20	17	1	303
Ventilazione													
Prodotta	114	174	407	713	767	668	690	643	521	420	204	102	5'425
Utile	95	86	95	148	210	203	210	210	203	173	92	95	1'819
Esportata	19	89	312	566	557	465	480	433	318	248	112	7	3'605
Illuminazione													
Prodotta	41	61	136	147	114	99	102	95	79	80	73	38	1'065
Utile	35	30	32	30	31	30	31	31	31	33	33	35	382
Esportata	7	31	105	116	82	69	71	64	48	47	40	3	683
Trasporti													
Prodotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Esportata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

POMPA DI CALORE

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
ENERGIA PRELEVATA DALL'AMBIENTE [kWh]													
TOT	849	708	455	243	192	186	192	192	186	192	441	806	4'644
Per riscaldamento	656	534	263	57	0	0	0	0	0	0	255	613	2'378
Per acs	192	174	192	186	192	186	192	192	186	192	186	192	2'266

DISPERSIONI TERMICHE PER TRASMISSIONE

Strutture opache verticali

Descrizione	Superficie disperdente [m²]	Trasmittanza U [W/m²K]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
P6 PARETE PERIMETRALE IN XLAM	114.64	0.1797	878.58	20.60	91.33	461.59	0.0	92.25
P10 PARTIZIONE INTERNA IN XLAM 177 mm	8.42	0.4289	53.26	1.24	5.54	24.76	13.1	4.95
P9 PARTIZIONE INTERNA IN XLAM 252 mm	8.30	0.2465	30.14	0.70	3.13	14.02	13.1	2.80
TOTALE	131.36	-	961.98	22.54	100.00	500.37	-	100.00

Strutture opache orizzontali - Solai superiori

Descrizione	Superficie disperdente [m²]	Trasmittanza U [W/m²K]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
SOLAIO SUPERATO	15.38	0.1150	79.88	1.77	13.90	35.37	0.0	13.90
C1 SOLAIO DI COPERTURA	105.75	0.1036	494.59	10.96	86.10	219.00	0.0	86.10
TOTALE	121.13	-	574.47	12.72	100.00	254.37	-	100.00

Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

Descrizione	Superficie disperdente [m²]	Trasmittanza U [W/m²K]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
C2 SOLAIO CALPESTIO	121.13	0.2436	1 ' 251.73	29.51	100.00	589.93	0.0	100.00
TOTALE	121.13	-	1 ' 251.73	29.51	100.00	589.93	-	100.00

Strutture trasparenti

Descrizione	Superficie disperdente [m²]	Trasm. U [W/m²K]	Trasm. UwDR [W/m²K]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
FN[R] 2AB[1V] Lentini	9.75	1.2200	1.2200	506.99	11.90	50.39	263.68	0.0	50.40
PF02 ingresso ampliamento 1.80 x 2.10	3.30	1.4000	1.4000	196.91	4.62	19.57	100.80	0.0	19.27
PF01 Infisso 90 x 2.10	3.96	1.7815	1.7815	302.13	7.05	30.03	158.65	0.0	30.33
TOTALE	17.01	-	-	1 ' 006.04	23.57	100.00	523.13	-	100.00

Ponte termico

Descrizione	Lunghezza disperdente [m]	λ [W/mK]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Parete interna	36.61	0.0254	39.44	0.93	16.98	18.59	0.0	15.90
Parete interna	9.68	0.0116	4.76	0.11	2.05	2.24	0.0	1.92
Tetto	0.02	0.7306	0.46	0.01	0.20	0.24	0.0	0.20
PT02 Parapetto infisso - Copia	43.91	0.0460	85.67	2.02	36.90	45.19	0.0	38.65
PT01 Parete infisso	33.70	0.0090	12.86	0.30	5.54	6.73	0.0	5.76
Parete interna	6.00	0.0164	4.17	0.10	1.80	2.34	0.0	2.00
PT03 Angolo Pareti	29.87	0.0180	22.81	0.54	9.82	11.84	0.0	10.13
PT02 Parapetto infisso	7.50	0.0240	7.63	0.18	3.29	3.99	0.0	3.41
Parete interna	22.82	0.0108	10.45	0.25	4.50	4.93	0.0	4.21
Parete interna	20.37	0.0271	23.41	0.55	10.08	11.03	0.0	9.44
Angolo	3.00	0.0249	1.09	0.03	0.47	0.51	13.1	0.44
Apertura con finestra e porte	1.50	0.0176	1.12	0.03	0.48	0.58	0.0	0.49
Parete interna	5.54	0.0173	4.06	0.10	1.75	1.91	0.0	1.64
Parete interna	5.54	0.0082	1.93	0.05	0.83	0.91	0.0	0.78
Parete interna	3.26	0.0110	1.52	0.04	0.65	0.72	0.0	0.61
Parete interna	3.66	0.0058	0.90	0.02	0.39	0.42	0.0	0.36
Parete interna	6.84	0.0071	2.06	0.05	0.89	0.97	0.0	0.83
Apertura con finestra e porte	1.80	0.0169	1.29	0.03	0.56	0.68	0.0	0.59
Parete interna	6.84	0.0153	4.44	0.10	1.91	2.09	0.0	1.79
Parete interna	3.66	0.0136	2.11	0.05	0.91	1.00	0.0	0.85
TOTALE	252.10	-	232.20	5.47	100.00	116.92	-	100.00

RIEPILOGO

Descrizione	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Aliquota [%]
Muro (P6 PARETE PERIMETRALE IN XLAM )	878.58	20.60	21.82	461.59	23.26
Finestra (FN[R] 2AB[1V] Lentini)	506.99	11.90	12.59	263.68	13.29
Soffitto (SOLAIO SUPERATO)	79.88	1.77	1.98	35.37	1.78
Soffitto (C1 SOLAIO DI COPERTURA )	494.59	10.96	12.28	219.00	11.03
Pavimento (C2 SOLAIO CALPESTIO )	1 ' 251.73	29.51	31.09	589.93	29.72
Ponte termico (Parete interna)	39.44	0.93	0.98	18.59	0.94
Ponte termico (Parete interna)	4.76	0.11	0.12	2.24	0.11
Ponte termico (Tetto)	0.46	0.01	0.01	0.24	0.01
Ponte termico (PT02 Parapetto infisso - Copia)	85.67	2.02	2.13	45.19	2.28
Ponte termico (PT01 Parete infisso)	12.86	0.30	0.32	6.73	0.34
Ponte termico (Parete interna)	4.17	0.10	0.10	2.34	0.12
Ponte termico (PT03 Angolo Pareti)	22.81	0.54	0.57	11.84	0.60
Ponte termico (PT02 Parapetto infisso )	7.63	0.18	0.19	3.99	0.20
Ponte termico (Parete interna)	10.45	0.25	0.26	4.93	0.25
Ponte termico (Parete interna)	23.41	0.55	0.58	11.03	0.56
Muro (P10 PARTIZIONE INTERNA IN XLAM 177 mm)	53.26	1.24	1.32	24.76	1.25
Ponte termico (Angolo)	1.09	0.03	0.03	0.51	0.03
Finestra (PF02 ingresso ampliamento 1.80 x 2.10)	196.91	4.62	4.89	100.80	5.08
Ponte termico (Apertura con finestra e porte)	1.12	0.03	0.03	0.58	0.03
Ponte termico (Parete interna)	4.06	0.10	0.10	1.91	0.10
Ponte termico (Parete interna)	1.93	0.05	0.05	0.91	0.05
Muro (P9 PARTIZIONE INTERNA IN XLAM 252 mm)	30.14	0.70	0.75	14.02	0.71
Ponte termico (Parete interna)	1.52	0.04	0.04	0.72	0.04
Finestra (PF01 Infisso 90 x 2.10)	302.13	7.05	7.50	158.65	7.99
Ponte termico (Parete interna)	0.90	0.02	0.02	0.42	0.02
Ponte termico (Parete interna)	2.06	0.05	0.05	0.97	0.05
Ponte termico (Apertura con finestra e porte)	1.29	0.03	0.03	0.68	0.03
Ponte termico (Parete interna)	4.44	0.10	0.11	2.09	0.11
Ponte termico (Parete interna)	2.11	0.05	0.05	1.00	0.05

RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

Strutture opache verticali

Descrizione	Superficie disperdente [m²]	Trasmittanza U [W/m²K]	Esposizione	H <sub>TR</sub> [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
P6 PARETE PERIMETRALE IN XLAM	22.27	0.1797	Nord	4.00	6.27	14.87	352.8
P6 PARETE PERIMETRALE IN XLAM	42.14	0.1797	Ovest	7.57	28.40	28.14	667.6
P6 PARETE PERIMETRALE IN XLAM	28.78	0.1797	Est	5.17	16.74	19.22	455.9
P10 PARTIZIONE INTERNA IN XLAM 177 mm	8.42	0.4289	Locale tecnico	1.24	2.89	3.60	148.9
P9 PARTIZIONE INTERNA IN XLAM 252 mm	8.30	0.2465	Locale tecnico	0.70	1.64	2.04	324.4
P6 PARETE PERIMETRALE IN XLAM	21.45	0.1797	Sud-Est	3.85	20.50	14.32	339.8

Strutture opache orizzontali - Solai superiori

Descrizione	Superficie disperdente [m²]	Trasmittanza U [W/m²K]	Esposizione	H <sub>TR</sub> [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
SOLAIO SUPERATO	15.38	0.1150	Orizzontale	1.77	8.32	13.15	378.8
C1 SOLAIO DI COPERTURA	105.75	0.1036	Orizzontale	10.96	51.49	81.40	2'455.8

Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

Descrizione	Superficie disperdente [m²]	Trasmittanza U [W/m²K]	Esposizione	H <sub>TR</sub> [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
C2 SOLAIO CALPESTIO	121.13	0.2436	Orizzontale	29.51	0.00	0.00	7'685.7

Strutture trasparenti

Descrizione	Superficie disperdente [m²]	Trasm. U [W/m²K]	Trasm. UwDR [W/m²K]	Esposizione	H <sub>TR</sub> [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
FN[R] 2AB[1V] Lentini	3.90	1.2200	1.2200	Nord	4.76	155.83	0.98	0.0
PF02 ingresso ampliamento 1.80 x 2.10	3.30	1.4000	1.4000	Ovest	4.62	213.99	0.95	0.0
FN[R] 2AB[1V] Lentini	5.85	1.2200	1.2200	Sud-Est	7.14	815.85	1.47	0.0
PF01 Infisso 90 x 2.10	1.98	1.7815	1.7815	Est	3.53	208.03	1.46	0.0
PF01 Infisso 90 x 2.10	1.98	1.7815	1.7815	Ovest	3.53	241.39	1.46	0.0

**Descrizione:** subUnità con destinazione d'uso E7**Destinazione d'uso:** E7

Area netta	121.13	m <sup>2</sup>
Volume netto	362.73	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.99	m
Superficie lorda disperdente	535.14	m <sup>2</sup>
Volume lordo	658.48	m <sup>3</sup>
Capacità termica totale	17 ' 136.83	kJ/K
Apporti interni medi	4.00	W/m <sup>2</sup>
Ricambi d'aria per ventilazione naturale	338.27	m <sup>3</sup> /h
Fabbisogni di acs	2 ' 083.19	kWh

**CARICO TERMICO DI PROGETTO**

Temperatura esterna di progetto invernale	0.01	°C
Dispersione massima per trasmissione	1 ' 984.71	W
Dispersione massima per ventilazione	1 ' 232.66	W
Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione)	3 ' 217.37	W
Fattore di ripresa	2.00	W/m <sup>2</sup>

**Servizi attivi**

Riscaldamento, ACS, raffrescamento, illuminazione, ventilazione

**Emissione e regolazione**

RISCALDAMENTO	
Impianto	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE
Tipologia emissione	Pannelli annegati a pavimento
Tipologia di regolazione	Zona più climatica
RAFFRESCAMENTO	
Impianto	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE
Tipologia emissione	Pannelli annegati a pavimento
Tipologia di regolazione	Zona più climatica

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
INVOLUCRO [kWh]													
Q <sub>H</sub> TR	920.3	821.9	623.2	242.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	552.0	866.2	4'026.4
Q <sub>H</sub> VE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>H</sub> SOL	236.8	291.2	398.7	228.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	269.2	210.6	1'635.1
Q <sub>H</sub> INT	360.5	325.6	360.5	174.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	348.9	360.5	1'930.3
Q <sub>H,nd</sub>	713.0	579.9	280.7	49.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	272.3	666.0	2'561.5
Q <sub>H,rif</sub>	1'456.1	1'251.1	793.4	301.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	723.8	1'368.8	5'894.8
IMPIANTO [kWh]													
Q <sub>l</sub> r	28.1	25.4	28.1	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.2	28.1	150.6
Q <sub>h_imp</sub>	373.9	273.7	46.8	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	66.2	345.3	1'112.2
Q <sub>l</sub> Ah	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>l</sub> Eh	7.0	5.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	6.4	19.7
E <sub>ta</sub> Eh	0.98	0.98	0.98	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	0.98
Q <sub>l</sub> Rh	22.5	16.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	20.7	63.1
E <sub>ta</sub> Rh	0.940	0.940	0.940	0.940	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.940	0.940	0.940
Q <sub>l</sub> Dh	6.5	5.7	4.6	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	6.2	29.3
E <sub>ta</sub> Dh	0.99	0.99	0.98	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.99	0.99
Q <sub>ST</sub> out	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>IGN</sub> h	-647.2	-525.9	-269.1	-59.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-265.3	-611.3	-2'377.9
E <sub>ta</sub> G <sub>N</sub> h	6.44	6.46	9.24	10.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	10.28	6.84	7.13
Q <sub>h</sub> G <sub>N</sub> in	118.9	96.4	32.6	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.6	104.7	387.7
Q <sub>x</sub> h	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
COMBUSTIBILI													
Elettricità	118.9	96.4	32.6	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.6	104.7	387.7

<b>Legenda</b>		
Dispersioni	Q <sub>H</sub> TR: Trasmissione - Q <sub>H</sub> VE: Ventilazione	
Apporti gratuiti	Q <sub>H</sub> SOL: Apporti solari - Q <sub>H</sub> INT: Apporti interni sensibili	
Fabbisogni	Q <sub>H,nd</sub> : Energia termica utile per riscaldamento - Q <sub>H,rif</sub> : Energia termica utile in condizioni di riferimento - Q <sub>h_imp</sub> : Fabbisogno all'impianto - Q <sub>x</sub> h: Energia elettrica	
Perdite sottosistemi	Q <sub>l</sub> Rh: Perdite totali recuperate - Q <sub>l</sub> Ah: Accumulo - Q <sub>l</sub> Eh: Emissione - Q <sub>l</sub> Rh: Regolazione - Q <sub>l</sub> Dh: Distribuzione - Q <sub>IGN</sub> h: Generazione	
Efficienze medie	E <sub>ta</sub> Eh: Emissione - E <sub>ta</sub> Rh: Regolazione - E <sub>ta</sub> Dh: Distribuzione - E <sub>ta</sub> G <sub>N</sub> h: Generazione	
Consumi	Q <sub>h</sub> G <sub>N</sub> in: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - Q <sub>ST</sub> out: Energia da solare termico - Q <sub>x</sub> hPV: Energia elettrica da fotovoltaico	

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
VolACS	6'200.0	5'600.0	6'200.0	6'000.0	6'200.0	6'000.0	6'200.0	6'200.0	6'000.0	6'200.0	6'000.0	6'200.0	73'000.0
Q <sub>w</sub>	176.9	159.8	176.9	171.2	176.9	171.2	176.9	176.9	171.2	176.9	171.2	176.9	2'083.2
IMPIANTO [kWh]													
Q <sub>l</sub> Aw	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>l</sub> Dw	29.60	26.74	29.60	28.65	29.60	28.65	29.60	29.60	28.65	29.60	28.65	29.60	348.55
E <sub>ta</sub> Dw	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86
Q <sub>ST</sub> out	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>IGN</sub> w	-192.5	-173.8	-192.5	-186.3	-192.5	-186.3	-192.5	-192.5	-186.3	-192.5	-186.3	-192.5	-2'266.1
E <sub>ta</sub> G <sub>N</sub> w	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68	14.68
Q <sub>w</sub> G <sub>N</sub> in	14.1	12.7	14.1	13.6	14.1	13.6	14.1	14.1	13.6	14.1	13.6	14.1	165.6
Q <sub>x</sub> w	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
COMBUSTIBILI													
Elettricità	14.1	12.7	14.1	13.6	14.1	13.6	14.1	14.1	13.6	14.1	13.6	14.1	165.6

<b>Legenda</b>		
Fabbisogni	VolACS[I]: Volumi di ACS - Q <sub>w</sub> [kWh]: Energia termica per acqua calda sanitaria - Q <sub>x</sub> w: Energia elettrica	
Perdite sottosistemi	Q <sub>l</sub> Aw: Accumulo - Q <sub>l</sub> Dw: Distribuzione - Q <sub>IGN</sub> w: Generazione	
Efficienze medie	E <sub>ta</sub> Dw: Distribuzione - E <sub>ta</sub> G <sub>N</sub> w: Generazione	
Consumi	Q <sub>w</sub> G <sub>N</sub> in: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - Q <sub>ST</sub> out: Energia da solare termico - Q <sub>x</sub> wPV: Energia elettrica da fotovoltaico	

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Raffrescamento

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
INVOLUCRO [kWh]													
Q <sub>c</sub> TR	0.0	0.0	0.0	377.1	488.0	204.5	6.4	96.3	421.0	467.4	0.0	0.0	2'184.1
Q <sub>c</sub> VE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>c</sub> SOL	0.0	0.0	0.0	241.4	496.4	479.1	569.3	532.5	397.4	246.8	0.0	0.0	2'962.9
Q <sub>c</sub> INT	0.0	0.0	0.0	174.4	360.5	348.9	360.5	360.5	348.9	244.2	0.0	0.0	2'197.8

<b>Legenda</b>	
<i>Dispersioni</i>	<b>QcTR</b> : Trasmissione - <b>QcVE</b> : Ventilazione
<i>Apporti gratuiti</i>	<b>QcSOL</b> : Apporti solari - <b>QcINT</b> : Apporti interni sensibili
<i>Fabbisogni</i>	<b>Qc<sub>nd</sub></b> : Energia termica utile per riscaldamento - <b>Qc<sub>nr</sub></b> : Energia termica utile in condizioni di riferimento - <b>Qc<sub>imp</sub></b> : Fabbisogno all'impianto - <b>Qxc</b> : Energia elettrica
<i>Perdite sottosistemi</i>	<b>QIRc</b> : Perdite totali recuperate - <b>QIAc</b> : Accumulo - <b>QIEc</b> : Emissione - <b>QIRc</b> : Regolazione - <b>QIDc</b> : Distribuzione - <b>QIGNc</b> : Generazione
<i>Efficienze medie</i>	<b>EtaEc</b> : Emissione - <b>EtaRc</b> : Regolazione - <b>EtaDc</b> : Distribuzione - <b>EtaGNc</b> : Generazione
<i>Consumi</i>	<b>QCGNin</b> : Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - <b>QSTout</b> : Energia da solare termico - <b>QXcPV</b> : Energia elettrica da fotovoltaico

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QxVE	95.1	85.9	95.1	147.5	209.8	203.0	209.8	209.8	203.0	172.8	92.0	95.1	1'819.1

## CALCOLO DEI FABBISOGNI - Illuminazione artificiale

**Legenda**

*Fabbisogni*                      **QxL:** Energia elettrica per l'illuminazione artificiale

## RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

VANI	Area netta [m²]	Volume netto [m³]	HTR [W/K]	HVE [W/K]	Apporti interni [W]	Apporti solari [W]	Qh,nd [kWh]	Aliquota [%]
Sezione 2 Pranzo/gioco	19.98	59.95	14.80	18.60	318.46	77.91	553.58	21.6
Sezione 2 Riposo	13.64	40.93	12.11	12.70	217.43	77.91	444.95	17.4
Disimpegno	5.59	16.52	8.04	5.20	89.02	213.99	166.00	6.5
Antibagno	9.33	27.59	3.70	8.68	148.67	0.00	147.07	5.7
Bagno	4.64	13.90	2.50	4.32	73.96	0.00	101.91	4.0
Sezione 1 Riposo	18.23	54.70	16.91	16.97	290.56	479.97	314.25	12.3
Sezione 1 Pranzo/gioco	43.66	130.98	31.66	40.64	695.78	785.29	664.51	25.9
Anti wc	3.20	9.61	1.32	2.98	51.04	0.00	52.90	2.1
WC	2.85	8.55	2.78	2.65	45.40	0.00	116.30	4.5
<b>TOTALE</b>	<b>121.13</b>	<b>362.73</b>	<b>93.82</b>	<b>112.76</b>	<b>1 ' 930.32</b>	<b>1 ' 635.07</b>	<b>2 ' 561.48</b>	<b>100.0</b>

## RIEPILOGO CARICO DI PROGETTO

VANI	Area netta [m²]	Volume netto [m³]	Dispersione massima per trasmissione [W]	Dispersione massima per ventilazione [W]	Fattore di ripresa [W/m²]	Carico di progetto [W]	Aliquota [%]
Sezione 2 Pranzo/gioco	19.98	59.95	320.11	203.73	2.00	563.81	16.3
Sezione 2 Riposo	13.64	40.93	265.49	139.10	2.00	431.88	12.5
Disimpegno	5.59	16.52	171.43	56.13	2.00	238.74	6.9
Antibagno	9.33	27.59	74.00	93.75	2.00	186.40	5.4
Bagno	4.64	13.90	49.89	47.25	2.00	106.43	3.1
Sezione 1 Riposo	18.23	54.70	361.74	185.88	2.00	584.08	16.9
Sezione 1 Pranzo/gioco	43.66	130.98	656.59	445.12	2.00	1 ' 189.03	34.4
Anti wc	3.20	9.61	26.33	32.65	2.00	65.38	1.9
WC	2.85	8.55	59.14	29.04	2.00	93.88	2.7
<b>TOTALE</b>	<b>121.13</b>	<b>362.73</b>	<b>1 ' 984.71</b>	<b>1 ' 232.66</b>	<b>18.00</b>	<b>3 ' 459.63</b>	<b>100.0</b>

## Scheda VN1

**Descrizione vano:** Sezione 2 Pranzo/gioco

**SubEOdC:** subUnità con destinazione d'uso E7

**Livello:** Piano Terra

Area netta	19.98	m <sup>2</sup>
Volume netto	59.95	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	3.00	m
Capacità termica totale	2 ' 557.20	kJ/K
Carico termico di progetto	564	W
Temperatura interna invernale	20.00	°C
Temperatura interna estiva	26.00	°C

### Elementi disperdenti

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ] Lunghezza [m]	U [W/m <sup>2</sup> K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Muro	MR4	Esterno NORD	12.40	0.1797	2.23
Muro	MR4	Esterno OVEST	11.54	0.1797	2.07
Muro	MR4	Esterno OVEST	0.04	0.1797	0.01
Sottofinestra	MR4	Esterno NORD	1.20	0.1797	0.22
Finestra	FN1	Esterno NORD	1.95	1.22	2.38
Soffitto	SS2	Esterno ORIZZONTALE	0.03	0.1150	0.00
Soffitto	SS3	Esterno ORIZZONTALE	19.95	0.1036	2.07
Pavimento	SI2	Esterno ORIZZONTALE	19.98	0.2436	4.87
Ponte termico	-	Esterno	3.85	0.0254	0.10
Ponte termico	-	Esterno	2.11	0.0254	0.05
Ponte termico	-	Esterno	2.11	0.0116	0.02
Ponte termico	-	Esterno OVEST	0.02	0.7306	0.01
Ponte termico	-	Esterno OVEST	3.85	0.0460	0.18
Ponte termico	-	Esterno NORD	5.18	0.0460	0.24
Ponte termico	-	Esterno NORD	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno NORD	1.50	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno NORD	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno NORD	3.00	0.0164	0.05
Ponte termico	-	Esterno OVEST	2.96	0.0180	0.05
Ponte termico	-	Esterno NORD	1.50	0.0240	0.04
Ponte termico	-	Esterno	3.85	0.0108	0.04
Ponte termico	-	Esterno NORD_OVEST	3.00	0.0180	0.05
Ponte termico	-	Esterno	3.07	0.0271	0.08

## Scheda VN2

**Descrizione vano:** Sezione 2 Riposo

**SubEOdC:** subUnità con destinazione d'uso E7

**Livello:** Piano Terra

Area netta	13.64	m <sup>2</sup>
Volume netto	40.93	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	3.00	m
Capacità termica totale	1 ' 861.23	kJ/K
Carico termico di progetto	432	W
Temperatura interna invernale	20.00	°C
Temperatura interna estiva	26.00	°C

### Elementi disperdenti

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ] Lunghezza [m]	U [W/m <sup>2</sup> K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Muro	MR4	Esterno EST	11.57	0.1797	2.08
Muro	MR7	LT	0.01	0.4289	0.00
Muro	MR7	LT	3.83	0.4289	0.56
Muro	MR7	LT	0.38	0.4289	0.06
Muro	MR4	Esterno NORD	7.47	0.1797	1.34
Sottofinestra	MR4	Esterno NORD	1.20	0.1797	0.22
Finestra	FN1	Esterno NORD	1.95	1.22	2.38
Soffitto	SS3	Esterno ORIZZONTALE	13.64	0.1036	1.41
Pavimento	SI2	Esterno ORIZZONTALE	13.64	0.2436	3.32
Ponte termico	-	Esterno	3.85	0.0254	0.10
Ponte termico	-	Esterno EST	3.86	0.0460	0.18
Ponte termico	-	Esterno NORD	3.54	0.0460	0.16
Ponte termico	-	Esterno NORD	1.50	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno NORD	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno NORD	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno NORD	3.00	0.0164	0.05
Ponte termico	-	Esterno NORD	1.50	0.0240	0.04
Ponte termico	-	Esterno	3.85	0.0108	0.04
Ponte termico	-	Esterno SUD_OVEST	3.00	0.0180	0.05
Ponte termico	-	Esterno	0.26	0.0271	0.01
Ponte termico	-	Esterno	1.88	0.0271	0.05
Ponte termico	-	Locale tecnico	3.00	0.0249	0.03

### Scheda VN3

**Descrizione vano:** Disimpegno

**SubEOdC:** subUnità con destinazione d'uso E7

**Livello:** Piano Terra

Area netta	5.59	m <sup>2</sup>
Volume netto	16.52	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.96	m
Capacità termica totale	884.10	kJ/K
Carico termico di progetto	239	W
Temperatura interna invernale	20.00	°C
Temperatura interna estiva	26.00	°C

#### Elementi disperdenti

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ] Lunghezza [m]	U [W/m <sup>2</sup> K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Muro	MR4	Esterno OVEST	4.96	0.1797	0.89
Finestra	FN2	Esterno OVEST	3.30	1.40	4.62
Soffitto	SS2	Esterno ORIZZONTALE	5.59	0.1150	0.64
Pavimento	SI2	Esterno ORIZZONTALE	5.59	0.2436	1.36
Ponte termico	-	Esterno	2.00	0.0254	0.05
Ponte termico	-	Esterno	2.00	0.0254	0.05
Ponte termico	-	Esterno	2.79	0.0254	0.07
Ponte termico	-	Esterno	2.00	0.0116	0.02
Ponte termico	-	Esterno	2.79	0.0116	0.03
Ponte termico	-	Esterno OVEST	2.79	0.0460	0.13
Ponte termico	-	Esterno OVEST	2.96	0.0180	0.05
Ponte termico	-	Esterno OVEST	2.96	0.0180	0.05
Ponte termico	-	Esterno OVEST	2.20	0.0090	0.02
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.50	0.0176	0.03
Ponte termico	-	Esterno OVEST	2.20	0.0090	0.02

### Scheda VN4

**Descrizione vano:** Antibagno  
**SubEOdC:** subUnità con destinazione d'uso E7  
**Livello:** Piano Terra

Area netta	9.33	m²
Volume netto	27.59	m³
Altezza netta media	2.96	m
Capacità termica totale	1 ' 600.77	kJ/K
Carico termico di progetto	186	W
Temperatura interna invernale	20.00	°C
Temperatura interna estiva	26.00	°C

**Elementi disperdenti**

Elemento	Codice	Confine	Area [m²] Lunghezza [m]	U [W/m²K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Soffitto	SS2	Esterno ORIZZONTALE	9.33	0.1150	1.07
Pavimento	SI2	Esterno ORIZZONTALE	9.33	0.2436	2.27
Ponte termico	-	Esterno	2.77	0.0254	0.07
Ponte termico	-	Esterno	2.77	0.0116	0.03
Ponte termico	-	Esterno	3.07	0.0271	0.08
Ponte termico	-	Esterno	0.29	0.0271	0.01
Ponte termico	-	Esterno	0.29	0.0271	0.01
Ponte termico	-	Esterno	3.07	0.0271	0.08
Ponte termico	-	Esterno	2.77	0.0173	0.05
Ponte termico	-	Esterno	2.77	0.0082	0.02

**Scheda VN5**

**Descrizione vano:** Bagno  
**SubEOdC:** subUnità con destinazione d'uso E7  
**Livello:** Piano Terra

Area netta	4.64	m²
Volume netto	13.90	m³
Altezza netta media	3.00	m
Capacità termica totale	1 ' 219.67	kJ/K
Carico termico di progetto	106	W
Temperatura interna invernale	20.00	°C
Temperatura interna estiva	26.00	°C

**Elementi disperdenti**

Elemento	Codice	Confine	Area [m²] Lunghezza [m]	U [W/m²K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Muro	MR9	LT	8.30	0.2465	0.70
Soffitto	SS2	Esterno ORIZZONTALE	0.43	0.1150	0.05
Soffitto	SS3	Esterno ORIZZONTALE	4.21	0.1036	0.44
Pavimento	SI2	Esterno ORIZZONTALE	4.64	0.2436	1.13
Ponte termico	-	Esterno	0.14	0.0271	0.00
Ponte termico	-	Esterno	1.68	0.0271	0.05
Ponte termico	-	Esterno	1.53	0.0271	0.04
Ponte termico	-	Esterno	2.77	0.0173	0.05
Ponte termico	-	Esterno	2.77	0.0082	0.02
Ponte termico	-	Esterno	0.14	0.0110	0.00
Ponte termico	-	Esterno	1.38	0.0110	0.02

**Scheda VN6**

**Descrizione vano:** Sezione 1 Riposo

**SubEOdC:** subUnità con destinazione d'uso E7

**Livello:** Piano Terra

Area netta	18.23	m²
Volume netto	54.70	m³
Altezza netta media	3.00	m
Capacità termica totale	2 ' 463.69	kJ/K
Carico termico di progetto	584	W
Temperatura interna invernale	20.00	°C
Temperatura interna estiva	26.00	°C

Elementi disperdenti

Elemento	Codice	Confine	Area [m²] Lunghezza [m]	U [W/m²K] λ [W/mK]	Disperzione [W/K]
Muro	MR4	Esterno SUD_EST	7.93	0.1797	1.42
Muro	MR4	Esterno EST	11.88	0.1797	2.14
Sottofinestra	MR4	Esterno SUD_EST	1.20	0.1797	0.22
Finestra	FN1	Esterno SUD_EST	1.95	1.22	2.38
Finestra	FN3	Esterno EST	1.98	1.78	3.53
Soffitto	SS3	Esterno ORIZZONTALE	18.23	0.1036	1.89
Pavimento	SI2	Esterno ORIZZONTALE	18.23	0.2436	4.44
Ponte termico	-	Esterno	5.68	0.0254	0.14
Ponte termico	-	Esterno EST	4.62	0.0460	0.21
Ponte termico	-	Esterno SUD_EST	3.69	0.0460	0.17
Ponte termico	-	Esterno SUD_EST	1.50	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno SUD_EST	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno SUD_EST	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno SUD_EST	1.50	0.0240	0.04
Ponte termico	-	Esterno	5.68	0.0108	0.06
Ponte termico	-	Esterno	1.87	0.0058	0.01
Ponte termico	-	Esterno	1.67	0.0071	0.01
Ponte termico	-	Esterno EST	2.20	0.0090	0.02
Ponte termico	-	Esterno EST	0.90	0.0169	0.02
Ponte termico	-	Esterno EST	2.20	0.0090	0.02
Ponte termico	-	Esterno SUD_EST	3.00	0.0180	0.05
Ponte termico	-	Esterno EST	3.00	0.0180	0.05
Ponte termico	-	Esterno	1.67	0.0153	0.03
Ponte termico	-	Esterno	1.87	0.0136	0.03

Scheda VN7

**Descrizione vano:** Sezione 1 Pranzo/gioco

**SubEOdC:** subUnità con destinazione d'uso E7

**Livello:** Piano Terra

Area netta	43.66	m²
Volume netto	130.98	m³
Altezza netta media	3.00	m
Capacità termica totale	4 ' 990.55	kJ/K
Carico termico di progetto	1 ' 189	W
Temperatura interna invernale	20.00	°C
Temperatura interna estiva	26.00	°C

Elementi disperdenti

Elemento	Codice	Confine	Area [m²] Lunghezza [m]	U [W/m²K] λ [W/mK]	Disperzione [W/K]
Muro	MR4	Esterno SUD_EST	9.92	0.1797	1.78
Muro	MR4	Esterno OVEST	25.60	0.1797	4.60

Elemento	Codice	Confine	Area [m²] Lunghezza [m]	U [W/m²K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Sottofinestra	MR4	Esterno SUD_EST	1.20	0.1797	0.22
Sottofinestra	MR4	Esterno SUD_EST	1.20	0.1797	0.22
Finestra	FN1	Esterno SUD_EST	1.95	1.22	2.38
Finestra	FN1	Esterno SUD_EST	1.95	1.22	2.38
Finestra	FN3	Esterno OVEST	1.98	1.78	3.53
Soffitto	SS3	Esterno ORIZZONTALE	43.66	0.1036	4.52
Pavimento	SI2	Esterno ORIZZONTALE	43.66	0.2436	10.64
Ponte termico	-	Esterno	2.11	0.0254	0.05
Ponte termico	-	Esterno	1.85	0.0254	0.05
Ponte termico	-	Esterno	5.81	0.0254	0.15
Ponte termico	-	Esterno SUD_EST	5.41	0.0460	0.25
Ponte termico	-	Esterno OVEST	9.19	0.0460	0.42
Ponte termico	-	Esterno SUD_EST	1.50	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno SUD_EST	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno SUD_EST	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno SUD_EST	1.50	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno SUD_EST	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno SUD_EST	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno OVEST	3.00	0.0180	0.05
Ponte termico	-	Esterno SUD_EST	1.50	0.0240	0.04
Ponte termico	-	Esterno SUD_EST	1.50	0.0240	0.04
Ponte termico	-	Esterno	1.85	0.0108	0.02
Ponte termico	-	Esterno	5.81	0.0108	0.06
Ponte termico	-	Esterno	3.07	0.0271	0.08
Ponte termico	-	Esterno OVEST	0.90	0.0169	0.02
Ponte termico	-	Esterno OVEST	2.20	0.0090	0.02
Ponte termico	-	Esterno OVEST	2.20	0.0090	0.02
Ponte termico	-	Esterno SUD_OVEST	3.00	0.0180	0.05

## Scheda VN8

**Descrizione vano:** Anti wc

**SubEOdC:** subUnità con destinazione d'uso E7

**Livello:** Piano Terra

Area netta	3.20	m²
Volume netto	9.61	m³
Altezza netta media	3.00	m
Capacità termica totale	742.13	kJ/K
Carico termico di progetto	65	W
Temperatura interna invernale	20.00	°C
Temperatura interna estiva	26.00	°C

### Elementi disperdenti

Elemento	Codice	Confine	Area [m²] Lunghezza [m]	U [W/m²K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Soffitto	SS3	Esterno ORIZZONTALE	3.20	0.1036	0.33
Pavimento	SI2	Esterno ORIZZONTALE	3.20	0.2436	0.78
Ponte termico	-	Esterno	1.78	0.0254	0.05
Ponte termico	-	Esterno	1.78	0.0108	0.02
Ponte termico	-	Esterno	0.26	0.0271	0.01
Ponte termico	-	Esterno	1.54	0.0271	0.04
Ponte termico	-	Esterno	1.54	0.0110	0.02
Ponte termico	-	Esterno	1.80	0.0058	0.01
Ponte termico	-	Esterno	1.78	0.0071	0.01
Ponte termico	-	Esterno	1.78	0.0153	0.03
Ponte termico	-	Esterno	1.80	0.0136	0.02

Descrizione vano: WC

SubEOdC: subUnità con destinazione d'uso E7

Livello: Piano Terra

Area netta	2.85	m²
Volume netto	8.55	m³
Altezza netta media	3.00	m
Capacità termica totale	817.49	kJ/K
Carico termico di progetto	94	W
Temperatura interna invernale	20.00	°C
Temperatura interna estiva	26.00	°C

Elementi disperdenti

Elemento	Codice	Confine	Area [m²] Lunghezza [m]	U [W/m²K] λ [W/mK]	Dispersione [W/K]
Muro	MR7	LT	3.83	0.4289	0.56
Muro	MR7	LT	0.38	0.4289	0.06
Muro	MR4	Esterno EST	5.33	0.1797	0.96
Soffitto	SS3	Esterno ORIZZONTALE	2.85	0.1036	0.30
Pavimento	SI2	Esterno ORIZZONTALE	2.85	0.2436	0.69
Ponte termico	-	Esterno EST	1.78	0.0460	0.08
Ponte termico	-	Esterno	0.20	0.0271	0.01
Ponte termico	-	Esterno	0.20	0.0110	0.00
Ponte termico	-	Esterno	1.60	0.0071	0.01
Ponte termico	-	Esterno	1.78	0.0071	0.01
Ponte termico	-	Esterno EST	3.00	0.0180	0.05
Ponte termico	-	Esterno	1.60	0.0153	0.02
Ponte termico	-	Esterno	1.78	0.0153	0.03



## ALLEGATO 03. SCHEDE VANI

## Regione ABRUZZO

Comune di MONTORIO AL VOMANO (codice ISTAT: 067028)

Zona CLIMATICA: D - Gradi Giorno: 1744 GG

### Temperature [°C] e Umidità relative [%]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
Temperature Medie Mensili	7,1	7,1	11,1	13,2	18,8	22,8	25,7	24,6	19,7	15,5	11,9	7,8	---
Umidità Relativa Mensile	80,1	82,5	76,5	71,3	73,6	71,7	68,0	58,4	80,6	87,5	94,0	91,2	---

### Irradiazione media giornaliera [MJ]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
NORD	1,8	2,8	3,8	5,9	8,0	9,2	9,9	7,4	4,5	3,1	2,1	1,6	---
NORD EST	2,0	3,6	5,7	9,2	10,9	11,7	13,2	10,8	6,8	4,3	2,5	1,7	---
EST	4,3	6,5	9,2	12,7	13,3	13,4	15,6	14,1	10,0	7,6	5,2	3,7	---
SUD EST	7,3	9,4	11,3	13,3	12,2	11,7	13,8	13,8	11,3	10,3	8,5	6,6	---
SUD OVEST	7,3	9,4	11,3	13,3	12,2	11,7	13,8	13,8	11,3	10,3	8,5	6,6	---
OVEST	4,3	6,5	9,2	12,7	13,3	13,4	15,6	14,1	10,0	7,6	5,2	3,7	---
NORD OVEST	2,0	3,6	5,7	9,2	10,9	11,7	13,2	10,8	6,8	4,3	2,5	1,7	---
ORIZZONTALE	2,0	3,6	5,7	9,2	10,9	11,7	13,2	10,8	6,8	4,3	2,5	1,7	---

### DATI GEOMETRICI DEL FABBRICATO

Superficie netta calpestabile = 121,13 m<sup>2</sup>

Superficie lorda disperdente = 535,14 m<sup>2</sup>

Volume netto climatizzato = 362,73 m<sup>3</sup>

Volume lordo climatizzato = 658,48 m<sup>3</sup>

### ALTRI DATI SINTETICI

Superficie opaca totale = 373,62 m<sup>2</sup>

Trasmittanza media superfici opache = 0,1833 W/m<sup>2</sup>K

Superficie vetrata totale = 17,01 m<sup>2</sup>

Trasmittanza media superfici vetrate = 1,3856 W/m<sup>2</sup>K

Tipologia di ventilazione = meccanica (con climatizzazione)  
totale = 338,27 m<sup>3</sup>/h

Portata di ventilazione effettiva

Efficienza media recuperatore di calore = 0,70

DESCRIZIONE	Categoria	Lambda [W/mK]	Lunghezza [m]	CONFINI
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	3,85	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	2,11	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,01	2,11	ESTERNO
Ponte termico	Tetti - R	0,73	0,02	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	3,85	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	5,18	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,50	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,02	3,00	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,02	2,96	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,02	1,50	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,01	3,85	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,02	3,00	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	3,07	ESTERNO

ELENCO DELLE ZONE A CUI APPARTIENE IL LOCALE

id	Tipo	DESCRIZIONE
ZNH_7	ZONA riscaldamento	Zona H (riscaldamento)
ZNC_8	ZONA raffrescamento	Zona C (raffrescamento)
ZNW_9	ZONA acs	Zona W (acqua calda sanitaria)
ZNV_10	ZONA ventilazione	Zona V (ventilazione)
ZNL_11	ZONA illuminazione	Zona L4 (illuminazione)

Locale: Sezione 2 Riposo (id: LO\_14)

Superficie netta = 13,64 m<sup>2</sup>      Volume netto = 40,93 m<sup>3</sup>      Altezza netta media = 3,00 m

VENTILAZIONE			APPORTI INTERNI			ILLUMINAZIONE		
Ricambi aria	1,87	vol/h	Carico sensibile	55	kWh	Potenza installata	18,00	W
Portata aria	76,74	m <sup>3</sup> /h	Carico latente	0	kWh	Fattore luce diurna	1,0000	
			Produzione vapore	0,00	g/h			

TRASMISSIONE

SUPERFICI OPACHE

DESCRIZIONE	id componente	TIPO	AREA [m²]	U [W/m²K]	Fonte	Cm [kJ/K]	Colore	Inclinazione	Esposizione	Fattore ombregg.	CONFINO			
Muro														
	SO_1	Parete	11,57	0,1797	Progetto	183,26	chiaro	90.00	est	1,00	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---	
Extra flusso [W]	1574,64	1361,68	1616,16	850,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1062,54	1258,10	7723,99	
Apporti solari [W]	838,32	1168,37	1839,73	2460,83	2772,91	2726,10	3265,79	2911,00	1960,58	1073,06	984,47	720,53	22721,69	
Muro														
	SO_1	Parete	7,47	0,1797	Progetto	118,32	chiaro	90.00	nord	1,00	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---	
Extra flusso [W]	1016,63	879,14	1043,44	549,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	686,00	812,26	4986,83	
Apporti solari [W]	253,57	369,09	574,84	870,29	1183,73	1293,72	1446,41	1103,98	654,95	333,42	285,60	219,70	8589,30	
Sottofinestra														
	SO_1	Parete	1,20	0,1797	Progetto	19,01	chiaro	90.00	nord	1,00	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---	
Extra flusso [W]	163,34	141,25	167,65	88,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	110,22	130,50	801,23	
Apporti solari [W]	40,74	59,30	92,36	139,83	190,19	207,86	232,39	177,37	105,23	53,57	45,89	35,30	1380,03	
Soffitto														
	SO_3	Soffitto	13,64	0,1036	Progetto	316,86	chiaro	orizzontale		1,00	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---	
Extra flusso [W]	2141,15	1851,57	2197,61	1156,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1444,80	1710,72	10502,83	
Apporti solari [W]	788,76	1147,79	1869,64	2595,62	3008,95	2996,70	3564,00	3111,20	2035,50	1074,97	932,94	671,90	23797,97	
Pavimento														
	SO_4	Pavimento	13,64	0,2436	Progetto	865,72	chiaro	orizzontale		1,00	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---	
Extra flusso [W]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Apporti solari [W]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Muro														
	SO_13	Parete	0,01	0,4289	Progetto	0,10	medio	90.00	sud	1,00	ACN_12			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Extra flusso [W]	0,51	0,44	0,53	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,41	2,52	
Apporti solari [W]	0,25	0,35	0,55	0,76	0,84	0,83	1,00	0,88	0,59	0,30	0,29	0,21	6,85	
Muro														
	SO_13	Parete	3,83	0,4289	Progetto	67,72	medio	90.00	sud	1,00	ACN_12			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Extra flusso [W]	333,78	288,63	342,58	180,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	225,22	266,68	1637,25	
Apporti solari [W]	159,68	225,03	357,54	495,17	548,69	541,41	647,26	573,58	383,23	198,22	187,86	136,93	4454,60	
Muro														
	SO_13	Parete	0,38	0,4289	Progetto	6,68	medio	90.00	sud	1,00	ACN_12			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Extra flusso [W]	32,92	28,47	33,79	17,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,21	26,30	161,47	
Apporti solari [W]	15,75	22,19	35,26	48,84	54,11	53,40	63,84	56,57	37,80	19,55	18,53	13,51	439,35	

SUPERFICI TRASPARENTI

DESCRIZIONE	id componente	Area infisso [m²]	Area vetro [m²]	Area telaio [m²]	Perimetro vetro [m]	Uw [W/m2K]	Fonte	Uwcorr [W/m2K]	deltaR [m²K/W]	Inclinazione	Esposizione	Fattore ombregg.	Schermature mobili	CONFINO
Finestra														
	ST_5	1,95	1,19	0,76	6,48	1,2200	Da produttore	1,2200	0,2200	90.00	nord	1,00	---	ESTERNO
		FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---	
Extra flusso [W]	86,56	102,74	54,09	105,94	112,27	131,85	147,87	90,98	53,47	67,54	79,98	1133,39		
Apporti solari [W]	13711,20	21383,03	14689,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10595,71	8140,05	77913,66	

PONTI TERMICI

DESCRIZIONE	Categoria	Lambda [W/mK]	Lunghezza [m]	CONFINO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	3,85	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	3,86	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	3,54	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,50	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,02	3,00	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,02	1,50	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,01	3,85	ESTERNO

Ponte termico	Altro	0,02	3,00	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	0,26	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	1,88	ESTERNO
Ponte termico	Angoli - C	0,02	3,00	ACN_12

ELENCO DELLE ZONE A CUI APPARTIENE IL LOCALE

id	Tipo	DESCRIZIONE
ZNH_7	ZONA riscaldamento	Zona H (riscaldamento)
ZNC_8	ZONA raffrescamento	Zona C (raffrescamento)
ZNW_9	ZONA acs	Zona W (acqua calda sanitaria)
ZNV_10	ZONA ventilazione	Zona V (ventilazione)
ZNL_11	ZONA illuminazione	Zona L4 (illuminazione)

Locale: **Disimpegno** (id: LO\_16)

Superficie netta = 5,59 m<sup>2</sup>Volume netto = 16,52 m<sup>3</sup>Altezza netta media = 2,96 m

VENTILAZIONE			APPORTI INTERNI			ILLUMINAZIONE		
Ricambi aria	1,87	vol/h	Carico sensibile	22	kWh	Potenza installata	20,00	W
Portata aria	30,97	m³/h	Carico latente	0	kWh	Fattore luce diurna	1,0000	
			Produzione vapore	0,00	g/h			

TRASMISSIONE

SUPERFICI OPACHE

DESCRIZIONE	id componente	TIPO	AREA [m²]	U [W/m²K]	Fonte	Cm [kJ/K]	Colore	Inclinazione	Esposizione	Fattore ombregg.	CONFINI			
Muro														
	SO_1	Parete	4,96	0,1797	Progetto	78,60	chiaro	90,00	ovest	1,00	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---
Extra flusso [W]	675,38	584,04	693,19	364,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	455,73	539,61	3312,89	
Apporti solari [W]	443,22	584,42	877,02	1114,78	1209,86	1169,78	1410,85	1295,12	909,54	521,86	514,11	385,69	10436,25	
Soffitto														
	SO_2	Soffitto	5,59	0,1150	Progetto	137,58	chiaro	orizzontale		1,00	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---
Extra flusso [W]	973,31	841,67	998,97	525,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	656,77	777,65	4774,30	
Apporti solari [W]	358,55	521,76	849,89	1179,90	1367,79	1362,22	1620,10	1414,27	925,28	488,65	424,09	305,43	10817,93	
Pavimento														
	SO_4	Pavimento	5,59	0,2436	Progetto	354,44	chiaro	orizzontale		1,00	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---
Extra flusso [W]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apporti solari [W]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

SUPERFICI TRASPARENTI

DESCRIZIONE	id componente	Area infisso [m²]	Area vetro [m²]	Area telaio [m²]	Perimetro vetro [m]	Uw [W/m2K]	Fonte	Uwcorr [W/m2K]	deltaR [m²K/W]	Inclinazione	Esposizione	Fattore ombregg.	Schermature mobili	CONFINI
Finestra														
	ST_15	3,30	2,20	1,10	10,08	1,4000	Da produttore	1,4000	0,2200	90,00	ovest	1,00	---	ESTERNO
		FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---	
Extra flusso [W]	168,10	199,52	105,04	205,73	218,03	256,05	287,16	176,68	103,83	131,17	155,31	2201,03		
Apporti solari [W]	37560,70	56887,15	35029,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32635,24	24154,70	213985,03	

PONTI TERMICI

DESCRIZIONE	Categoria	Lambda [W/mK]	Lunghezza [m]	CONFINI
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	2,00	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	2,00	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	2,79	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,01	2,00	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,01	2,79	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	2,79	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,02	2,96	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,02	2,96	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	2,20	ESTERNO
Ponte termico	Apertura con porte e finestre - W	0,02	1,50	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	2,20	ESTERNO

ELENCO DELLE ZONE A CUI APPARTIENE IL LOCALE

id	Tipo	DESCRIZIONE
ZNH_7	ZONA riscaldamento	Zona H (riscaldamento)
ZNC_8	ZONA raffrescamento	Zona C (raffrescamento)
ZNW_9	ZONA acs	Zona W (acqua calda sanitaria)
ZNV_10	ZONA ventilazione	Zona V (ventilazione)
ZNL_17	ZONA illuminazione	Zona L7 (illuminazione)

Locale: **Antibagno** (id: LO\_18)

Superficie netta = 9,33 m<sup>2</sup>Volume netto = 27,59 m<sup>3</sup>Altezza netta media = 2,96 m

VENTILAZIONE			APPORTI INTERNI			ILLUMINAZIONE		
Ricambi aria	1,87	vol/h	Carico sensibile	37	kWh	Potenza installata	20,00	W
Portata aria	51,72	m³/h	Carico latente	0	kWh	Fattore luce diurna	---	
			Produzione vapore	0,00	g/h			

## TRASMISSIONE

## SUPERFICI OPACHE

[illegible]

## SUPERFICI TRASPARENTI

DESCRIZIONE	id componente	Area infisso [m²]	Area vetro [m²]	Area telaio [m²]	Perimetro vetro [m]	Uw [W/m2K]	Fonte	Uwcorr [W/m2K]	deltaR [m²K/W]	Inclinazione	Esposizione	Fattore ombregg.	Schermature mobili	CONFINE
-------------	------------------	----------------------	--------------------	---------------------	------------------------	---------------	-------	-------------------	-------------------	--------------	-------------	---------------------	-----------------------	---------

## PONTI TERMICI

DESCRIZIONE	Categoria	Lambda [W/mK]	Lunghezza [m]	CONFINI
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	2,77	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,01	2,77	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	3,07	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	0,29	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	0,29	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	3,07	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,02	2,77	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	---	2,77	ESTERNO

### ELENCO DELLE ZONE A CUI APPARTIENE IL LOCALE

id	Tipo	DESCRIZIONE
ZNH_7	ZONA riscaldamento	Zona H (riscaldamento)
ZNC_8	ZONA raffrescamento	Zona C (raffrescamento)
ZNW_9	ZONA acs	Zona W (acqua calda sanitaria)
ZNV_10	ZONA ventilazione	Zona V (ventilazione)
ZNL_17	ZONA illuminazione	Zona L7 (illuminazione)

**Locale: *Bagno* (id: LO\_20)**

Superficie netta = 4,64 m<sup>2</sup>

Volume netto = 13,90 m<sup>3</sup>

Altezza netta media = 3,00 m

VENTILAZIONE			APPORTI INTERNI			ILLUMINAZIONE		
Ricambi aria	1,87	vol/h	Carico sensibile	19	kWh	Potenza installata	20,00	W
Portata aria	26,07	m³/h	Carico latente	0	kWh	Fattore luce diurna	---	
			Produzione vapore	0,00	g/h			

## TRASMISSIONE

## SUPERFICI OPACHE

DESCRIZIONE	id componente	TIPO	AREA [m²]	U [W/m²K]	Fonte	Cm [kJ/K]	Colore	Inclinazione	Esposizione	Fattore ombregg.	CONFINI			
Soffitto														
	SO_2	Soffitto	0,43	0,1150	Progetto	10,70	chiaro	orizzontale		1,00	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---
Extra flusso [W]	75,73	65,49	77,73	40,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	51,10	60,51	371,47	
Apporti solari [W]	27,90	40,60	66,13	91,80	106,42	105,99	126,05	110,04	71,99	38,02	33,00	23,76	841,70	
Soffitto														
	SO_3	Soffitto	4,21	0,1036	Progetto	97,69	chiaro	orizzontale		1,00	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---
Extra flusso [W]	660,11	570,83	677,51	356,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	445,43	527,41	3237,98	
Apporti solari [W]	243,17	353,86	576,40	800,22	927,65	923,87	1098,77	959,17	627,54	331,41	287,62	207,14	7336,82	
Pavimento														
	SO_4	Pavimento	4,64	0,2436	Progetto	294,48	chiaro	orizzontale		1,00	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---
Extra flusso [W]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apporti solari [W]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Muro														
	SO_19	Parete	8,30	0,2465	Progetto	324,44	medio	90,00	sud	1,00	ACN_12			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Extra flusso [W]	415,42	359,24	426,38	224,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	280,32	331,91	2037,76	
Apporti solari [W]	198,74	280,08	445,00	616,30	682,92	673,85	805,59	713,89	476,98	246,71	233,81	170,43	5544,30	

## SUPERFICI TRASPARENTI

DESCRIZIONE	id componente	Area infisso [m²]	Area vetro [m²]	Area telaio [m²]	Perimetro vetro [m]	Uw [W/m²K]	Fonte	Uwcorr [W/m²K]	deltaR [m²K/W]	Inclinazione	Esposizione	Fattore ombreggiatura	Schermature mobili	CONFINE
-------------	------------------	----------------------	--------------------	---------------------	------------------------	---------------	-------	-------------------	-------------------	--------------	-------------	--------------------------	-----------------------	---------

## PONTI TERMICI

DESCRIZIONE	Categoria	Lambda [W/mK]	Lunghezza [m]	CONFINE
Ponte termico	Pareti interne - IW	0.03	0.14	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0.03	1.68	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0.03	1.53	ESTERNO

Ponte termico	Pareti interne - IW	0,02	2,77	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	---	2,77	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,01	0,14	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,01	1,38	ESTERNO

## ELENCO DELLE ZONE A CUI APPARTIENE IL LOCALE

id	Tipo	DESCRIZIONE
ZNH_7	ZONA riscaldamento	Zona H (riscaldamento)
ZNC_8	ZONA raffrescamento	Zona C (raffrescamento)
ZNW_9	ZONA acs	Zona W (acqua calda sanitaria)
ZNV_10	ZONA ventilazione	Zona V (ventilazione)
ZNL_17	ZONA illuminazione	Zona L7 (illuminazione)

### Locale: Sezione 1 Riposo (id: LO\_22)

Superficie netta = 18,23 m<sup>2</sup>

Volume netto = 54,70 m<sup>3</sup>

Altezza netta media = 3,00 m

VENTILAZIONE			APPORTI INTERNI			ILLUMINAZIONE		
Ricambi aria	1,87	vol/h	Carico sensibile	73	kWh	Potenza installata	36,00	W
Portata aria	102,54	m³/h	Carico latente	0	kWh	Fattore luce diurna	1,0000	
			Produzione vapore	0,00	g/h			

## TRASMISSIONE

### SUPERFICI OPACHE

DESCRIZIONE	id componente	TIPO	AREA [m²]	U [W/m²K]	Fonte	Cm [kJ/K]	Colore	Inclinazione	Esposizione	Fattore ombregg.	CONFINE			
Muro														
	SO_1	Parete	7,93	0,1797	Progetto	125,59	chiaro	90,00	sud-est	1,00	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---	
Extra flusso [W]	1079,05	933,12	1107,50	583,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	728,12	862,13	5293,00	
Apporti solari [W]	1212,68	1355,35	1689,39	1744,66	1642,46	1507,58	1826,13	1878,61	1579,53	1088,74	1346,68	1094,11	17965,92	
Muro														
	SO_1	Parete	11,88	0,1797	Progetto	188,27	chiaro	90,00	est	1,00	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---	
Extra flusso [W]	1617,67	1398,89	1660,33	874,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1091,57	1292,48	7935,05	
Apporti solari [W]	861,23	1200,30	1890,00	2528,08	2848,68	2800,59	3355,02	2990,54	2014,15	1102,38	1011,37	740,22	23342,56	
Sottofinestra														
	SO_1	Parete	1,20	0,1797	Progetto	19,01	chiaro	90,00	sud-est	1,00	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---	
Extra flusso [W]	163,34	141,25	167,65	88,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	110,22	130,50	801,23	
Apporti solari [W]	183,57	205,17	255,73	264,10	248,63	228,21	276,43	284,37	239,10	164,81	203,85	165,62	2719,59	
Soffitto														
	SO_3	Soffitto	18,23	0,1036	Progetto	423,42	chiaro	orizzontale		1,00	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---	
Extra flusso [W]	2861,24	2474,27	2936,69	1546,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1930,70	2286,05	14035,06	
Apporti solari [W]	1054,02	1533,81	2498,42	3468,56	4020,90	4004,53	4762,62	4157,53	2720,06	1436,49	1246,69	897,87	31801,50	
Pavimento														
	SO_4	Pavimento	18,23	0,2436	Progetto	1156,88	chiaro	orizzontale		1,00	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---	
Extra flusso [W]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Apporti solari [W]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

### SUPERFICI TRASPARENTI

DESCRIZIONE	id componente	Area infisso [m²]	Area vetro [m²]	Area telaio [m²]	Perimetro vetro [m]	Uw [W/m2K]	Fonte	Uwcorr [W/m2K]	deltaR [m²K/W]	Inclinazione	Esposizione	Fattore ombregg.	Schermature mobili	CONFINI
Finestra														
	ST_5	1,95	1,19	0,76	6,48	1,2200	Da produttore	1,2200	0,2200	90,00	sud-est	1,00	---	ESTERNO
	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI		
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---	
Extra flusso [W]	86,56	102,74	54,09	105,94	112,27	131,85	147,87	90,98	53,47	67,54	79,98	1133,39		
Apporti solari [W]	49217,98	59051,71	29131,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	49509,16	40405,24	271948,84		
Finestra														
	ST_21	1,98	1,29	0,69	5,24	1,7800	Progetto	1,7800	0,2200	90,00	est	1,00	---	ESTERNO
	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI		
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---	
Extra flusso [W]	256,68	304,66	160,39	314,15	332,92	390,98	438,49	269,78	158,55	200,29	237,16	3360,89		
Apporti solari [W]	36161,84	57758,82	37238,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30032,04	21659,95	208025,17		

### PONTI TERMICI

DESCRIZIONE	Categoria	Lambda [W/mK]	Lunghezza [m]	CONFINI
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	5,68	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	4,62	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	3,69	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,50	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,02	1,50	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,01	5,68	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	---	1,87	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	---	1,67	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	2,20	ESTERNO
Ponte termico	Apertura con porte e finestre - W	0,02	0,90	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	2,20	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,02	3,00	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,02	3,00	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,02	1,67	ESTERNO

Ponte termico	Pareti interne - IW	0,01	1,87	ESTERNO
---------------	---------------------	------	------	---------

ELENCO DELLE ZONE A CUI APPARTIENE IL LOCALE

id	Tipo	DESCRIZIONE
ZNH_7	ZONA riscaldamento	Zona H (riscaldamento)
ZNC_8	ZONA raffrescamento	Zona C (raffrescamento)
ZNW_9	ZONA acs	Zona W (acqua calda sanitaria)
ZNV_10	ZONA ventilazione	Zona V (ventilazione)
ZNL_11	ZONA illuminazione	Zona L4 (illuminazione)

Locale: **Sezione 1 Pranzo/gioco (id: LO\_23)**  
Superficie netta = 43,66 m<sup>2</sup>      Volume netto = 130,98 m<sup>3</sup>      Altezza netta media = 3,00 m

VENTILAZIONE		APPORTI INTERNI		ILLUMINAZIONE	
Ricambi aria	1,87 vol/h	Carico sensibile	175 kWh	Potenza installata	54,00 W
Portata aria	245,55 m <sup>3</sup> /h	Carico latente	0 kWh	Fattore luce diurna	1,0000
		Produzione vapore	0,00 g/h		

TRASMISSIONE

SUPERFICI OPACHE

DESCRIZIONE	id componente	TIPO	AREA [m²]	U [W/m²K]	Fonte	Cm [kJ/K]	Colore	Inclinazione	Esposizione	Fattore ombregg.	CONFINE			
Muro														
	SO_1	Parete	9,92	0,1797	Progetto	157,18	chiaro	90,00	sud-est	1,00	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---
Extra flusso [W]	1350,52	1167,87	1386,13	729,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	911,30	1079,03	6624,61	
Apporti solari [W]	1517,77	1696,33	2114,41	2183,59	2055,67	1886,86	2285,55	2351,23	1976,90	1362,64	1685,48	1369,36	22485,79	
Muro														
	SO_1	Parete	25,60	0,1797	Progetto	405,54	chiaro	90,00	ovest	1,00	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---
Extra flusso [W]	3484,48	3013,23	3576,36	1882,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2351,25	2784,01	17092,20	
Apporti solari [W]	2286,72	3015,21	4524,83	5751,48	6242,02	6035,26	7278,99	6681,90	4692,57	2692,43	2652,43	1989,88	53843,72	
Sottofinestra														
	SO_1	Parete	1,20	0,1797	Progetto	19,01	chiaro	90,00	sud-est	1,00	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---
Extra flusso [W]	163,34	141,25	167,65	88,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	110,22	130,50	801,23	
Apporti solari [W]	183,57	205,17	255,73	264,10	248,63	228,21	276,43	284,37	239,10	164,81	203,85	165,62	2719,59	
Sottofinestra														
	SO_1	Parete	1,20	0,1797	Progetto	19,01	chiaro	90,00	sud-est	1,00	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---
Extra flusso [W]	163,34	141,25	167,65	88,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	110,22	130,50	801,23	
Apporti solari [W]	183,57	205,17	255,73	264,10	248,63	228,21	276,43	284,37	239,10	164,81	203,85	165,62	2719,59	
Soffitto														
	SO_3	Soffitto	43,66	0,1036	Progetto	1013,94	chiaro	orizzontale		1,00	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---
Extra flusso [W]	6851,64	5925,00	7032,32	3702,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4623,35	5474,28	33608,94	
Apporti solari [W]	2524,01	3672,93	5982,83	8305,97	9628,62	9589,42	11404,77	9955,81	6513,57	3439,88	2985,39	2150,08	76153,28	
Pavimento														
	SO_4	Pavimento	43,66	0,2436	Progetto	2770,30	chiaro	orizzontale		1,00	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---
Extra flusso [W]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Apporti solari [W]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

SUPERFICI TRASPARENTI

DESCRIZIONE	id componente	Area infisso [m²]	Area vetro [m²]	Area telaio [m²]	Perimetro vetro [m]	Uw [W/m2K]	Fonte	Uwcorr [W/m2K]	deltaR [m²K/W]	Inclinazione	Esposizione	Fattore ombregg.	Schermature mobili	CONFINE
Finestra														
	ST_5	1,95	1,19	0,76	6,48	1,2200	Da produttore	1,2200	0,2200	90,00	sud-est	1,00	---	ESTERNO
	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI		
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---	
Extra flusso [W]	86,56	102,74	54,09	105,94	112,27	131,85	147,87	90,98	53,47	67,54	79,98	1133,39		
Apporti solari [W]	49217,98	59051,71	29131,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	49509,16	40405,24	271948,84		
Finestra														
	ST_5	1,95	1,19	0,76	6,48	1,2200	Da produttore	1,2200	0,2200	90,00	sud-est	1,00	---	ESTERNO
	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI		
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---	
Extra flusso [W]	86,56	102,74	54,09	105,94	112,27	131,85	147,87	90,98	53,47	67,54	79,98	1133,39		
Apporti solari [W]	49217,98	59051,71	29131,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	49509,16	40405,24	271948,84		
Finestra														
	ST_21	1,98	1,29	0,69	5,24	1,7800	Progetto	1,7800	0,2200	90,00	ovest	1,00	---	ESTERNO
	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI		
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---	
Extra flusso [W]	256,68	304,66	160,39	314,15	332,92	390,98	438,49	269,78	158,55	200,29	237,16	3360,89		
Apporti solari [W]	42370,77	64172,19	39515,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36814,55	27247,98	241388,21		

PONTI TERMICI

DESCRIZIONE		Categoria	Lambda [W/mK]	Lunghezza [m]	CONFINE
Ponte termico		Pareti interne - IW	0,03	2,11	ESTERNO
Ponte termico		Pareti interne - IW	0,03	1,85	ESTERNO
Ponte termico		Pareti interne - IW	0,03	5,81	ESTERNO
Ponte termico		Altro	0,05	5,41	ESTERNO
Ponte termico		Altro	0,05	9,19	ESTERNO

Ponte termico	Altro	---	1,50	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,50	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,02	3,00	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,02	1,50	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,02	1,50	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,01	1,85	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,01	5,81	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	3,07	ESTERNO
Ponte termico	Apertura con porte e finestre - W	0,02	0,90	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	2,20	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	2,20	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,02	3,00	ESTERNO

### ELENCO DELLE ZONE A CUI APPARTIENE IL LOCALE

id	Tipo	DESCRIZIONE
ZNH_7	ZONA riscaldamento	Zona H (riscaldamento)
ZNC_8	ZONA raffrescamento	Zona C (raffrescamento)
ZNW_9	ZONA acs	Zona W (acqua calda sanitaria)
ZNV_10	ZONA ventilazione	Zona V (ventilazione)
ZNL_11	ZONA illuminazione	Zona L4 (illuminazione)

### Locale: *Anti wc* (id: LO\_24)

Superficie netta = 3,20 m<sup>2</sup>

Volume netto = 9,61 m<sup>3</sup>

Altezza netta media = 3,00 m

VENTILAZIONE			APPORTI INTERNI			ILLUMINAZIONE		
Ricambi aria	1,87	vol/h	Carico sensibile	13	kWh	Potenza installata	---	W
Portata aria	18,01	m³/h	Carico latente	0	kWh	Fattore luce diurna	---	
			Produzione vapore	0,00	g/h			

### TRASMISSIONE

### SUPERFICI OPACHE

DESCRIZIONE	id componente	TIPO	AREA [m²]	U [W/m²K]	Fonte	Cm [kJ/K]	Colore	Inclinazione	Esposizione	Fattore ombregg.	CONFINE			
Soffitto														
	SO_3	Soffitto	3,20	0,1036	Progetto	74,37	chiaro	orizzontale		1,00	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---	
Extra flusso [W]	502,57	434,60	515,82	271,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	339,12	401,54	2465,21	
Apporti solari [W]	185,14	269,41	438,84	609,24	706,26	703,38	836,54	730,26	477,77	252,31	218,98	157,71	5585,84	
Pavimento														
	SO_4	Pavimento	3,20	0,2436	Progetto	203,20	chiaro	orizzontale		1,00	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	---	
Extra flusso [W]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Apporti solari [W]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

### SUPERFICI TRASPARENTI

DESCRIZIONE	id componente	Area infisso [m²]	Area vetro [m²]	Area telaio [m²]	Perimetro vetro [m]	Uw [W/m2K]	Fonte	Uwcorr [W/m2K]	deltaR [m²K/W]	Inclinazione	Esposizione	Fattore ombregg.	Schermature mobili	CONFINO
-------------	---------------	-------------------	-----------------	------------------	---------------------	------------	-------	----------------	----------------	--------------	-------------	------------------	--------------------	---------

### PONTI TERMICI

DESCRIZIONE	Categoria	Lambda [W/mK]	Lunghezza [m]	CONFINO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	1,78	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,01	1,78	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	0,26	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	1,54	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,01	1,54	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	---	1,80	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	---	1,78	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,02	1,78	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,01	1,80	ESTERNO

### ELENCO DELLE ZONE A CUI APPARTIENE IL LOCALE

id	Tipo	DESCRIZIONE
ZNH_7	ZONA riscaldamento	Zona H (riscaldamento)
ZNC_8	ZONA raffrescamento	Zona C (raffrescamento)
ZNW_9	ZONA acs	Zona W (acqua calda sanitaria)
ZNV_10	ZONA ventilazione	Zona V (ventilazione)
	ZONA illuminazione	

### Locale: *WC* (id: LO\_25)

Superficie netta = 2,85 m<sup>2</sup>

Volume netto = 8,55 m<sup>3</sup>

Altezza netta media = 3,00 m

VENTILAZIONE			APPORTI INTERNI			ILLUMINAZIONE		
Ricambi aria	1,87	vol/h	Carico sensibile	11	kWh	Potenza installata	---	W
Portata aria	16,02	m³/h	Carico latente	0	kWh	Fattore luce diurna	---	
			Produzione vapore	0,00	g/h			

### TRASMISSIONE

SUPERFICI OPACHE

DESCRIZIONE	id componente	TIPO	AREA [m²]	U [W/m²K]	Fonte	Cm [kJ/K]	Colore	Inclinazione	Esposizione	Fattore ombregg.	CONFINO		
Muro													
	SO_1	Parete	5,33	0,1797	Progetto	84,41	chiaro	90.00	est	1.00	ESTERNO		
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI
Fattore di ombreggiatura	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	---
Extra flusso [W]	725,25	627,17	744,38	391,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	489,39	579,46	3557,54
Apporti solari [W]	386,12	538,13	847,35	1133,42	1277,15	1255,59	1504,17	1340,76	903,01	494,23	453,43	331,87	10465,23
Soffitto													
	SO_3	Soffitto	2,85	0,1036	Progetto	66,16	chiaro	orizzontale		1.00	ESTERNO		
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI
Fattore di ombreggiatura	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	---
Extra flusso [W]	447,05	386,59	458,84	241,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	301,66	357,18	2192,90
Apporti solari [W]	164,69	239,65	390,37	541,94	628,24	625,69	744,13	649,59	424,99	224,44	194,79	140,29	4968,81
Pavimento													
	SO_4	Pavimento	2,85	0,2436	Progetto	180,76	chiaro	orizzontale		1.00	ESTERNO		
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI
Fattore di ombreggiatura	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	---
Extra flusso [W]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apporti solari [W]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Muro													
	SO_13	Parete	3,83	0,4289	Progetto	67,72	medio	90.00	sud	1.00	ACN_12		
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI
Extra flusso [W]	333,78	288,63	342,58	180,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	225,22	266,68	1637,25
Apporti solari [W]	159,68	225,03	357,54	495,17	548,69	541,41	647,26	573,58	383,23	198,22	187,86	136,93	4454,60
Muro													
	SO_13	Parete	0,38	0,4289	Progetto	6,70	medio	90.00	sud	1.00	ACN_12		
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI
Extra flusso [W]	33,00	28,54	33,87	17,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,27	26,37	161,88
Apporti solari [W]	15,79	22,25	35,35	48,96	54,25	53,53	64,00	56,71	37,89	19,60	18,57	13,54	440,44

SUPERFICI TRASPARENTI

DESCRIZIONE	id componente	Area infisso [m²]	Area vetro [m²]	Area telaio [m²]	Perimetro vetro [m]	Uw [W/m2K]	Fonte	Uwcorr [W/m2K]	deltaR [m²K/W]	Inclinazione	Esposizione	Fattore ombregg.	Schermature mobili	CONFINO
-------------	---------------	-------------------	-----------------	------------------	---------------------	------------	-------	----------------	----------------	--------------	-------------	------------------	--------------------	---------

PONTI TERMICI

DESCRIZIONE							Categoria		Lambda [W/mK]	Lunghezza [m]	CONFINO
Ponte termico							Altro		0,05	1,78	ESTERNO
Ponte termico							Pareti interne - IW		0,03	0,20	ESTERNO
Ponte termico							Pareti interne - IW		0,01	0,20	ESTERNO
Ponte termico							Pareti interne - IW		---	1,60	ESTERNO
Ponte termico							Pareti interne - IW		---	1,78	ESTERNO
Ponte termico							Altro		0,02	3,00	ESTERNO
Ponte termico							Pareti interne - IW		0,02	1,60	ESTERNO
Ponte termico							Pareti interne - IW		0,02	1,78	ESTERNO

ELENCO DELLE ZONE A CUI APPARTIENE IL LOCALE

id	Tipo	DESCRIZIONE
ZNH_7	ZONA riscaldamento	Zona H (riscaldamento)
ZNC_8	ZONA raffrescamento	Zona C (raffrescamento)
ZNW_9	ZONA acs	Zona W (acqua calda sanitaria)
ZNV_10	ZONA ventilazione	Zona V (ventilazione)
	ZONA illuminazione	

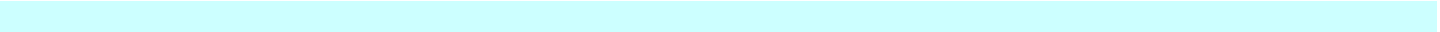
FONTI RINNOVABILI: IMPIANTO FOTOVOLTAICO

LISTA PANNELLI

Tipologia	Superficie moduli [m²]	Orientamento	Inclinazione [°]
Silicio mono cristallino	43,00	Ovest	5

ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA ED ESPORTATA [kWh]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
ENERGIA PRODOTTA	292	248	182	216	314	343	403	382	303	242	179	268	3371
ENERGIA UTILE H	146	118	40	7	0	0	0	0	0	0	39	127	477
ENERGIA UTILE C	0	0	0	16	58	95	147	125	55	21	0	0	516
ENERGIA UTILE W	16	14	16	15	16	15	16	16	15	16	15	15	182
ENERGIA UTILE V	95	86	95	148	210	203	210	210	203	173	92	92	1816
ENERGIA UTILE L	35	30	32	30	31	30	31	31	31	33	33	34	381
ENERGIA ESPORTATA	23	209	562	840	881	848	1013	855	506	357	193	0	6286



# IMPIANTI

Descrizione impianto: **IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE**

## FABBISOGNI

### RISCALDAMENTO

#### FABBISOGNI DI ENERGIA TERMICA [kWh]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
FABBISOGNO	328,56	225,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,93	300,24	856,55

#### ELENCO DELLE ZONE SERVITE

id	Tipo	DESCRIZIONE
ZNH_7	ZONA riscaldamento	Zona H (riscaldamento)

### RAFFRESCAMENTO

#### FABBISOGNI DI ENERGIA FRIGORIFERA [kWh]

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

#### ELENCO DELLE ZONE SERVITE

id	Tipo	DESCRIZIONE
----	------	-------------

### ACQUA CALDA SANITARIA

#### FABBISOGNI DI ENERGIA TERMICA [kWh]

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

#### ELENCO DELLE ZONE SERVITE

id	Tipo	DESCRIZIONE
----	------	-------------

### VENTILAZIONE MECCANICA

Tipo di flusso: ---

#### FABBISOGNI DI ENERGIA ELETTRICA PER VENTILAZIONE [kWh]

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

#### ELENCO DELLE ZONE SERVITE

id	Tipo	DESCRIZIONE
----	------	-------------

### SERBATOI DI ACCUMULO ---

#### GENERATORI DI CALORE

**CLIVET SRHME-BC+MDAN-YMi 3.1 - SPHERA EVO BOX 3.1 R32 Monofase**

Tipologia: **Pompa di calore** - Potenza nominale: **6,30 kW**

Fluido termovettore: *Acqua* - Combustibile: *Energia elettrica* - Ubicazione: In centrale termica

SPF: 5,34 (nel caso di pompa di calore)

Tipologia: Compressione elettrica modulante

COP: 4,79 [-]

Fonte: Aria esterna - Temperatura di cut-off: -9,00 °C

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
Temperature pozzo caldo [°C]	20,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	20,00	---

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
Temperature sorgente fredda [°C]	7,10	7,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,90	7,80	---

#### FABBISOGNI DI ENERGIA [kWh]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI
Fabbisogno [kWh]	404,51	288,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	47,48	373,47	1114,43
Energia in ingresso [kWh]	78,23	56,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,11	67,83	208,73
Perdite [kWh]	-326,28	-232,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-41,36	-305,64	-905,69
Energia elettrica [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Efficienza [-]	5,17	5,11	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	7,77	5,51	5,34

**CLIVET SRHME-BC+MDAN-YMi 3.1 - SPHERA EVO BOX 3.1 R32 Monofase**

Tipologia: **Macchina frigorifera chiller** - Potenza nominale: **6,79 kW**

Fluido termovettore: *Acqua* - Combustibile: *Energia elettrica* - Ubicazione: In centrale termica

SPF: --- (nel caso di pompa di calore)

Tipologia: Compressione elettrica modulante - EER: 5,1400

Fattori di correzione: fattoriCorrezione

#### FABBISOGNI DI ENERGIA [kWh]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI
Fabbisogno [kWh]	404,51	288,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	47,48	373,47	1114,43
Energia in ingresso [kWh]	78,23	56,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,11	67,83	208,73
Perdite [kWh]	-326,28	-232,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-41,36	-305,64	-905,69
Energia elettrica [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Efficienza [-]	5,17	5,11	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	7,77	5,51	5,34

UTA ---  
SOLARE TERMICO  
DISTRIBUZIONE  
Impianto: *DISTRIBUZIONE IDRAULICA*  
Rendimento medio: **0,98** - (fonte: Calcolo Analitico)  
ELENCO TUBAZIONI

TIPO	Trasmittanza [W/m²K]					Isolamento				Lunghezza [m]			
Secondaria	0,1760					SI				3,00			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	
Temperature ubicazione	15,58	15,58	16,95	17,67	19,59	20,96	21,95	21,58	19,90	18,46	17,22	15,82	
Utenza	0,1760					SI				6,00			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	
Temperature ubicazione	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	

TEMPERATURA MEDIA DEL FLUIDO [°C]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Temperatura Media Fluido	23,43	23,23	22,50	22,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,51	23,36

FABBISOGNI [kWh]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI
Fabbisogno [kWh]	352,88	242,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,07	322,46	919,94
Energia in ingresso [kWh]	359,32	248,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,28	328,65	942,44
Perdite [kWh]	6,44	5,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,21	6,19	22,50
Energia elettrica [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Efficienza [-]	0,98	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33	0,98	0,98

FABBISOGNI AUSILIARI ELETTRICI [kWh]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
GENERAZIONE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
UTA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DISTRIBUZIONE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EMISSIONE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Descrizione impianto: *IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE*

FABBISOGNI

RISCALDAMENTO

FABBISOGNI DI ENERGIA TERMICA [kWh]

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

ELENCO DELLE ZONE SERVITE

id	Tipo	DESCRIZIONE
----	------	-------------

RAFFRESCAMENTO

FABBISOGNI DI ENERGIA FRIGORIFERA [kWh]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
FABBISOGNO	0,00	0,00	0,00	94,02	377,31	623,43	923,36	796,70	331,57	106,19	0,00	0,00	3252,59

ELENCO DELLE ZONE SERVITE

id	Tipo	DESCRIZIONE
ZNC_8	ZONA raffrescamento	Zona C (raffrescamento)

ACQUA CALDA SANITARIA

FABBISOGNI DI ENERGIA TERMICA [kWh]

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

ELENCO DELLE ZONE SERVITE

id	Tipo	DESCRIZIONE
----	------	-------------

VENTILAZIONE MECCANICA

Tipo di flusso: ---

FABBISOGNI DI ENERGIA ELETTRICA PER VENTILAZIONE [kWh]

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

ELENCO DELLE ZONE SERVITE

id	Tipo	DESCRIZIONE
----	------	-------------

SERBATOI DI ACCUMULO ---

GENERATORI DI CALORE

*CLIVET SRHME-BC+MDAN-YMi 3.1 - SPHERA EVO BOX 3.1 R32 Monofase*

Tipologia: **Pompa di calore** - Potenza nominale: **6,30 kW**  
Fluido termovettore: *Acqua* - Combustibile: *Energia elettrica* - Ubicazione: In centrale termica  
SPF: 5,34 (nel caso di pompa di calore)  
Tipologia: Compressione elettrica modulante  
COP: 4,79 [-]

Fonte: Aria esterna - Temperatura di cut-off: -9,00 °C

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
Temperature pozzo caldo [°C]	20,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	20,00	---

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
Temperature sorgente fredda [°C]	7,10	7,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,90	7,80	---

FABBISOGNI DI ENERGIA [kWh]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI
Fabbisogno [kWh]	0,00	0,00	0,00	103,54	411,08	673,73	993,33	858,68	363,02	119,01	0,00	0,00	3522,40
Energia in ingresso [kWh]	0,00	0,00	0,00	15,79	57,97	94,62	146,63	125,48	54,52	20,53	0,00	0,00	515,54
Perdite [kWh]	0,00	0,00	0,00	-87,75	-353,11	-579,11	-846,69	-733,21	-308,51	-98,48	0,00	0,00	-3006,86
Energia elettrica [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Efficienza [-]	1,00	1,00	1,00	6,56	7,09	7,12	6,77	6,84	6,66	5,80	1,00	1,00	6,83

CLIVET SRHME-BC+MDAN-YMi 3.1 - SPHERA EVO BOX 3.1 R32 Monofase

Tipologia: **Macchina frigorifera chiller** - Potenza nominale: **6,79 kW**  
Fluido termovettore: *Acqua* - Combustibile: *Energia elettrica* - Ubicazione: In centrale termica  
SPF: --- (nel caso di pompa di calore)  
Tipologia: Compressione elettrica modulante - EER: 5,1400  
Fattori di correzione: fattoriCorrezione

FABBISOGNI DI ENERGIA [kWh]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI
Fabbisogno [kWh]	0,00	0,00	0,00	103,54	411,08	673,73	993,33	858,68	363,02	119,01	0,00	0,00	3522,40
Energia in ingresso [kWh]	0,00	0,00	0,00	15,79	57,97	94,62	146,63	125,48	54,52	20,53	0,00	0,00	515,54
Perdite [kWh]	0,00	0,00	0,00	-87,75	-353,11	-579,11	-846,69	-733,21	-308,51	-98,48	0,00	0,00	-3006,86
Energia elettrica [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Efficienza [-]	1,00	1,00	1,00	6,56	7,09	7,12	6,77	6,84	6,66	5,80	1,00	1,00	6,83

UTA ---

SOLARE TERMICO

DISTRIBUZIONE

Impianto: *DISTRIBUZIONE IDRAULICA*  
Rendimento medio: **0,98** - (fonte: Calcolo Analitico)

ELENCO TUBAZIONI

TIPO	Trasmittanza [W/m²K]				Isolamento				Lunghezza [m]			
Secondaria	0,1760				SI				3,00			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Temperature ubicazione	15,58	15,58	16,95	17,67	19,59	20,96	21,95	21,58	19,90	18,46	17,22	15,82
Utenza	0,1760				SI				6,00			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Temperature ubicazione	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00

TEMPERATURA MEDIA DEL FLUIDO [°C]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Temperatura Media Fluido	0,00	0,00	0,00	24,08	23,73	23,25	22,77	22,98	23,79	24,15	0,00	0,00

FABBISOGNI [kWh]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI
Fabbisogno [kWh]	0,00	0,00	0,00	98,91	396,92	655,82	971,34	838,11	348,80	111,71	0,00	0,00	3421,61
Energia in ingresso [kWh]	0,00	0,00	0,00	99,44	400,34	661,27	978,89	844,84	352,19	112,75	0,00	0,00	3449,71
Perdite [kWh]	0,00	0,00	0,00	99,44	400,34	661,27	978,89	844,84	352,19	112,75	0,00	0,00	3449,71
Energia elettrica [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Efficienza [-]	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00	0,99

FABBISOGNI AUSILIARI ELETTRICI [kWh]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
GENERAZIONE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
UTA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DISTRIBUZIONE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EMISSIONE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Descrizione impianto: **IMPIANTO ACS**

FABBISOGNI

RISCALDAMENTO

FABBISOGNI DI ENERGIA TERMICA [kWh]

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

ELENCO DELLE ZONE SERVITE

id	Tipo	DESCRIZIONE
----	------	-------------

RAFFRESCAMENTO

FABBISOGNI DI ENERGIA FRIGORIFERA [kWh]

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

ELENCO DELLE ZONE SERVITE

id	Tipo	DESCRIZIONE
----	------	-------------

## FABBISOGNI DI ENERGIA TERMICA [kWh]

## ELENCO DELLE ZONE SERVITE

Tipo di flusso: ---

### FABBISOGNI DI ENERGIA ELETTRICA PER VENTILAZIONE [kWh]

## ELENCO DELLE ZONE SERVITE

## SERBATOI DI ACCUMULO ---

## GENERATORI DI CALORE

## Clivet - Scaldacqua AQUA

Tipologia: **Pompa di calore** - Potenza nominale: **1,59 kW**

Fluido termovettore: *Acqua* - Combustibile: *Energia elettrica* - Ubicazione: In centrale termica

SPF: 13,30 (nel caso di pompa di calore)

Tipologia: Compressione elettrica On/Off

COP: 3,29 [-]

Fonte: Aria interna - Temperatura di cut-off: -20,00 °C

### FABBISOGNI DI ENERGIA [kWh]

**UTA** ---

# SOLARE TERMICO

## DISTRIBUZIONE

Impianto: *DISTRIBUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA*

Rendimento medio: **0,86** - (fonte: Calcolo Analitico)

## ELENCO TUBAZIONI

**TEMPERATURA MEDIA DEL FLUIDO [°C]**

48,00

**FABBISOGNI [kWh]**

## FABBISOGNI AUSILIARI ELETTRICI [kWh]

[illegible]

## ELENCO ZONE E FABBISOGNI

### RISCALDAMENTO

**Zona: Zona H (riscaldamento) (id: ZNH\_7)**

Superficie netta = 121,13 m<sup>2</sup>

Volume netto = 362,73 m<sup>3</sup>

Altezza netta media = 2,99 m

Capacità termica = 17136,83 kJ/K

#### FABBISOGNI INVOLUCRO

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
HTR [W/K]	93,8	93,8	93,8	93,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	93,8	93,8	93,8
HVE [W/K]	112,8	112,8	112,8	112,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	112,8	112,8	112,8
EXTRA FLUSSO [kWh]	37,3	32,3	38,3	20,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,2	29,8	183,1
TRASMISSIONE [kWh]	920,3	821,9	623,2	242,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	552,0	866,2	4026,4
VENTILAZIONE [kWh]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
APPORTI SOLARI [kWh]	236,9	291,2	398,7	228,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	269,2	210,6	1635,1
APPORTI INTERNI [kWh]	360,5	325,6	360,5	174,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	348,9	360,5	1930,3
APPORTI INTERNI LATENTI [kWh]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
FABBISOGNO [kWh]	988,9	822,3	433,7	67,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	413,3	926,3	3652,1

#### EMISSIONE

Tipo emettitore = Pannelli annegati a pavimento

Potenza termica = 7,10 kW

Potenza elettrica = 0,00 W

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
FABBISOGNO [kWh]	328,6	225,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	300,2	856,6
ENERGIA IN INGRESSO [kWh]	335,2	230,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	306,3	873,9
PERDITE [kWh]	6,7	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1	17,4
ENERGIA ELETTRICA [kWh]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EFFICIENZA [-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

#### REGOLAZIONE

Tipo regolazione = Per singolo ambiente più climatica - On Off

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
FABBISOGNO [kWh]	335,2	230,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	306,3	873,9
ENERGIA IN INGRESSO [kWh]	352,9	242,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	322,5	919,9
PERDITE [kWh]	17,6	12,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	16,1	46,0
ENERGIA ELETTRICA [kWh]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EFFICIENZA [-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

### RAFFRESCAMENTO

**Zona: Zona C (raffrescamento) (id: ZNC\_8)**

Superficie netta = 121,13 m<sup>2</sup>

Volume netto = 362,73 m<sup>3</sup>

Altezza netta media = 2,99 m

Capacità termica = 17136,83 kJ/K

#### FABBISOGNI INVOLUCRO

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
HTR [W/K]	0,0	0,0	0,0	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	0,0	0,0	0,0
HVE [W/K]	0,0	0,0	0,0	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	0,0	0,0	0,0
EXTRA FLUSSO [kWh]	0,0	0,0	0,0	0,8	1,6	1,7	2,0	2,3	1,4	0,8	0,0	0,0	0,0
TRASMISSIONE [kWh]	0,0	0,0	0,0	11,0	14,0	5,7	-0,3	2,6	12,3	13,8	0,0	0,0	0,0
VENTILAZIONE [kWh]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
APPORTI SOLARI [kWh]	0,0	0,0	0,0	241,4	496,4	479,1	569,3	532,5	397,4	246,8	0,0	0,0	2962,9
APPORTI INTERNI [kWh]	0,0	0,0	0,0	4,1	8,5	8,2	8,5	8,5	8,2	5,7	0,0	0,0	0,0
APPORTI INTERNI LATENTI [kWh]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
FABBISOGNO [kWh]	0,0	0,0	0,0	6,1	5,5	-2,5	-8,8	-5,9	4,0	6,7	0,0	0,0	0,0

#### EMISSIONE

Tipo emettitore = Pannelli isolati annegati a pavimento

Potenza termica = 5,64 kW

Potenza elettrica = 0,00 W

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
FABBISOGNO [kWh]	0,0	0,0	0,0	94,0	377,3	623,4	923,4	796,7	331,6	106,2	0,0	0,0	3252,6
ENERGIA IN INGRESSO [kWh]	0,0	0,0	0,0	96,9	389,0	642,7	951,9	821,3	341,8	109,5	0,0	0,0	3353,2
PERDITE [kWh]	0,0	0,0	0,0	2,9	11,7	19,3	28,6	24,6	10,3	3,3	0,0	0,0	100,6
ENERGIA ELETTRICA [kWh]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EFFICIENZA [-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

#### REGOLAZIONE

Tipo regolazione = Per singolo ambiente più climatica - On Off

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
FABBISOGNO [kWh]	0,0	0,0	0,0	96,9	389,0	642,7	951,9	821,3	341,8	109,5	0,0	0,0	3353,2
ENERGIA IN INGRESSO [kWh]	0,0	0,0	0,0	98,9	396,9	655,8	971,3	838,1	348,8	111,7	0,0	0,0	3421,6
PERDITE [kWh]	0,0	0,0	0,0	2,0	7,9	13,1	19,4	16,8	7,0	2,2	0,0	0,0	68,4
ENERGIA ELETTRICA [kWh]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EFFICIENZA [-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

### ACQUA CALDA SANITARIA

**Zona: Zona W (acqua calda sanitaria) (id: ZNW\_9)**

Fabbisogno giornaliero = 200,00 l

Temperatura di rete = 15,44 °C

Temperatura di erogazione = 40,00 °C

#### FABBISOGNI [kWh]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
FABBISOGNO	176,9	159,8	176,9	171,2	176,9	171,2	176,9	176,9	171,2	176,9	171,2	176,9	2083,2

### VENTILAZIONE MECCANICA

**Zona: Zona V (ventilazione) (id: ZNV\_10)**

Ventilazione meccanica = SI

Portata di immissione = 680,00 m<sup>3</sup>/h

Temperatura immissione = --- °C

Portata di estrazione = 680,00 m<sup>3</sup>/h

Facciate esposte al vento = Più di una

Ricambi d'aria (n50) = 9,00 vol/h

Permeabilità involucro = Bassa

FABBISOGNI [kWh]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
FABBISOGNO	95,1	85,9	95,1	147,5	209,8	203,0	209,8	209,8	203,0	172,8	92,0	95,1	1819,2

ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE

**Zona: Zona L4 (illuminazione) (id: ZNL\_11)**

Tipo lampada = Led

Fabbisogno elettrico = 316,79 kWh

Illuminamento richiesto = 300 lux

**Zona: Zona L7 (illuminazione) (id: ZNL\_17)**

Tipo lampada = Led

Fabbisogno elettrico = 64,96 kWh

Illuminamento richiesto = 100 lux



AMBIENTI CONFINANTI

AMBIENTI NON CLIMATIZZATI

Ambiente: *Locale tecnico* (id: ACN\_12)  
btr = 0.34 (fonte btr = da Calcolo)

TEMPERATURE [°C] E FLUSSI [kWh]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
TEMPERATURA	15,6	15,6	17,0	18,2	19,6	21,0	22,0	21,6	19,9	18,7	17,2	15,8	---
APPORTI SOLARI	0,8	1,2	1,9	2,6	2,9	2,8	3,4	3,0	2,0	1,5	1,0	0,7	21,2
EXTRA FLUSSO	1,8	1,5	1,8	1,9	1,9	2,0	2,3	2,6	1,6	1,4	1,2	1,4	23,8
APPORTI INTERNI SENSIBILI	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Presenza di serra solare = NO

ALTRI AMBIENTI CLIMATIZZATI

ELEMENTI DISPERDENTI

COMPONENTI OPACHI

id	DESCRIZIONE	Conduttanza [W/m²K]	Tipo strato	S	λ	cp	δ	R
SO_1		0,19						
	STRATI							
	Cartongesso - densità 900	omogeneo	0,0125	0,2500	1000	900	0,0500	
	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	omogeneo	0,0400	0,0350	1030	78	1,1430	
	Xlam	omogeneo	0,1000	0,1300	1700	500	0,7690	
	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	omogeneo	0,1200	0,0350	1030	78	3,4290	
	Intonaco esterno - cp 1000	omogeneo	0,0050	1,4000	1000	1800	0,0040	
SO_2		0,12						
	STRATI							
	Bitume	intercapedine aria	0,0040	0,1700	920	1200	0,0240	
	Bitume	omogeneo	0,0040	0,1700	920	1200	0,0240	
	Pannello di legno OSB	omogeneo	0,0300	0,1500	1600	600	0,2000	
	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	omogeneo	0,2400	0,0320	1450	40	7,5000	
	Barriera al vapore	omogeneo	0,0020	0,4000	1800	940	0,0050	
	Pannelli di spaccato di legno e leganti - densità 600	omogeneo	0,0200	0,1560	1500	600	0,1280	
	Pannello di legno OSB	omogeneo	0,0200	0,1500	1600	600	0,1330	
	Strato d'aria orizzontale da 24 cm - ascendente	eterogeneo	0,2400	1,5000	1008	1	0,1600	
	Strato d'aria orizzontale da 24 cm - ascendente	eterogeneo	0,2400	1,5000	1008	1	0,1600	
	Strato d'aria orizzontale da 24 cm - ascendente	eterogeneo	0,2400	1,5000	1008	1	0,1600	
	Cartongesso - densità 900	omogeneo	0,0150	0,2500	1000	900	0,0600	
SO_3		0,11						
	STRATI							
	Ghiaia	omogeneo	0,0600	2,1800	1000	2100	0,0280	
	Fogli di materiale sintetico	omogeneo	0,0010	0,2300	900	1100	0,0040	
	Guaina B-ROOF	omogeneo	0,0040	0,2300	1000	1100	0,0170	
	Guaina B-ROOF	omogeneo	0,0040	0,2300	1000	1100	0,0170	
	Pannello di legno OSB	omogeneo	0,0220	0,1200	1600	600	0,1830	
	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	omogeneo	0,2400	0,0320	1450	40	7,5000	
	Barriera al vapore	omogeneo	0,0010	0,4000	1800	940	0,0030	
	XLAM	omogeneo	0,1800	0,1500	1600	550	1,2000	
	Cartongesso - densità 900	omogeneo	0,0500	0,2500	1000	900	0,2000	
	Strato d'aria orizzontale da 25 cm - ascendente	barriera al vapore	0,2500	1,5625	1008	1	0,1600	
	Strato d'aria orizzontale da 19 cm - ascendente	barriera al vapore	0,1900	1,1875	1008	1	0,1600	
	Cartongesso - densità 900	omogeneo	0,0100	0,2500	1000	900	0,0400	
SO_4		0,26						
	STRATI							
	Piastrelle in porcellana	omogeneo	0,0150	1,0000	840	2300	0,0150	
	Massetto ad alta conducibilità	omogeneo	0,0500	2,0200	1000	2000	0,0250	
	Pannello EPS 80 - polistirene espanso sinterizzato	omogeneo	0,0100	0,0320	1450	40	0,3130	
	Barriera al vapore	omogeneo	0,0010	0,4000	1800	940	0,0030	
	Polistirene espanso sinterizzato, lastre da blocchi, UNI 7891 - densità 25	omogeneo	0,1200	0,0360	1200	25	3,3330	
	Calcestruzzo armato - 2% acciaio	omogeneo	0,3000	2,5000	1000	2400	0,1200	
	Magrone	omogeneo	0,1000	1,1500	1000	1800	0,0870	
SO_26		0,31						
	STRATI							
	Cartongesso in lastre	omogeneo	0,0120	0,2100	1000	900	0,0570	
	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	omogeneo	0,0400	0,0350	1030	78	1,1430	
	Cartongesso - densità 900	omogeneo	0,0125	0,2500	1000	900	0,0500	
	Xlam	omogeneo	0,1000	0,1300	1700	500	0,7690	
	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	omogeneo	0,0400	0,0350	1030	78	1,1430	
	Cartongesso in lastre	omogeneo	0,0125	0,2100	1000	900	0,0600	
SO_27		0,31						
	STRATI							
	Cartongesso in lastre	omogeneo	0,0125	0,2100	1000	900	0,0600	
	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	omogeneo	0,0400	0,0350	1030	78	1,1430	
	Cartongesso - densità 900	omogeneo	0,0125	0,2500	1000	900	0,0500	
	Xlam	omogeneo	0,1000	0,1300	1700	500	0,7690	
	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	omogeneo	0,0400	0,0350	1030	78	1,1430	
	Cartongesso - densità 900	omogeneo	0,0125	0,2500	1000	900	0,0500	
	Piastrelle in ceramica	intercapedine aria	0,0150	1,3000	840	2300	0,0120	
SO_13		0,48						
	STRATI							
	Cartongesso in lastre	omogeneo	0,0125	0,2100	1000	900	0,0600	
	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	omogeneo	0,0400	0,0350	1030	78	1,1430	
	Cartongesso - densità 900	omogeneo	0,0125	0,2500	1000	900	0,0500	
	Xlam	omogeneo	0,1000	0,1300	1700	500	0,7690	
	Cartongesso - densità 900	omogeneo	0,0125	0,2500	1000	900	0,0500	
SO_28		0,35						
	STRATI							
	Piastrelle in ceramica	intercapedine aria	0,0150	1,3000	840	2300	0,0120	
	Cartongesso - densità 900	omogeneo	0,0125	0,2500	1000	900	0,0500	
	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	omogeneo	0,0950	0,0350	1030	78	2,7140	
	Cartongesso in lastre	omogeneo	0,0125	0,2100	1000	900	0,0600	
	Piastrelle in ceramica	intercapedine aria	0,0150	1,3000	840	2300	0,0120	
SO_19		0,26						
	STRATI							
	Piastrelle in ceramica	intercapedine aria	0,0150	1,3000	840	2300	0,0120	
	Cartongesso in lastre	omogeneo	0,0125	0,2100	1000	900	0,0600	
	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	omogeneo	0,1000	0,0350	1030	78	2,8570	
	Cartongesso - densità 900	omogeneo	0,0125	0,2500	1000	900	0,0500	
	Xlam	omogeneo	0,1000	0,1300	1700	500	0,7690	
	Cartongesso - densità 900	omogeneo	0,0125	0,2500	1000	900	0,0500	
SO_29		0,34						
	STRATI							
	Piastrelle in porcellana	omogeneo	0,0150	1,0000	840	2300	0,0150	
	Cartongesso in lastre	omogeneo	0,0125	0,2100	1000	900	0,0600	
	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	omogeneo	0,1000	0,0350	1030	78	2,8570	
	Cartongesso - densità 900	omogeneo	0,0125	0,2500	1000	900	0,0500	
SO_30		0,34						
	STRATI							
	Cartongesso in lastre	omogeneo	0,0125	0,2100	1000	900	0,0600	
	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	omogeneo	0,1000	0,0350	1030	78	2,8570	
	Cartongesso - densità 900	omogeneo	0,0125	0,2500	1000	900	0,0500	

LEGENDA: S = spessore [m]; λ = conduttività termica [W/mK]; cp = calore specifico[J/kgK]; δ = densità [kg/m³]; R = resistenza termica [m²K/W]

INFISSI

id	DESCRIZIONE	VETRO			TELAIO	
		Tipo	$\Psi$	$U_g$	Tipo	$U_f$
ST_5	FN[R] 2AB[1V] Lentini	Doppio (rivestimento basso-emissivo)	0,0500	1,1000	Plastica	0,9820
ST_15	PF02 ingresso ampliamento 1.80 x 2.10	Doppio (rivestimento basso-emissivo)	0,0600	1,1000	Metallo con taglio termico	1,4487
ST_21	PF01 Infisso 90 x 2.10	Doppio (rivestimento basso-emissivo)	0,0600	1,9000	Metallo con taglio termico	1,1000

LEGENDA:  $\Psi$  = trasmittanza distanziatore [W/mK];  $U_g$  = trasmittanza vetro [W/m²K];  $U_f$  = trasmittanza telaio [W/m²K]

# RISULTATI

Periodo di riscaldamento - inizio: 01 novembre fine: 15 aprile

Periodo di raffrescamento - inizio: 16 aprile fine: 21 ottobre

Classe energetica = **A4**  
H<sub>T</sub> = 0,17 W/m²K

Edificio NZEB = SI  
A<sub>sol</sub>/A<sub>sup,utile</sub> = 4,24 [-]

## FABBISOGNI DI RISCALDAMENTO [kWh]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
Involucro													
Extra flusso [kWh]	10,37	8,96	10,64	5,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,99	8,28	50,85
Dispersione per TRASMISSIONE [kWh]	920,27	821,87	623,19	242,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	552,01	866,23	4026,41
Dispersione per VENTILAZIONE naturale [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apporti solari [kWh]	236,85	291,17	398,74	469,94	496,43	479,10	569,30	532,48	397,39	246,82	269,20	210,56	1635,07
Apporti interni [kWh]	360,48	325,60	360,48	348,85	360,48	348,85	360,48	360,48	348,85	244,20	348,85	360,48	1930,32
Apporti latenti [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qh,nd [kWh]	988,91	822,26	433,67	67,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	413,31	926,28	3652,09
Perdite recuperate [kWh]	28,12	25,40	28,12	13,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,22	28,12	150,59
Q'H - Fabbisogno ideale netto [kWh]	328,56	225,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,93	300,24	856,55
Emissione													
Qe,out [kWh]	328,56	225,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,93	300,24	856,55
Ql,e [kWh]	6,67	4,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	6,10	17,39
ETAe - Rendimento medio	0,98	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	0,98	0,98
Regolazione													
Ql,r [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ETAr - Rendimento medio	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Distribuzione													
Qd,out [kWh]	985,10	813,57	436,18	80,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	386,24	920,37	3622,10
Ql,d [kWh]	6,44	5,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,21	6,19	22,50
ETAd - Rendimento medio	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99
Accumulo													
Ql,s [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Generazione													
Qgn,out [kWh]	1036,73	860,01	436,18	80,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	431,65	971,39	3816,59
Ql,gn [kWh]	-890,42	-741,92	-396,60	-73,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-392,96	-840,60	-3335,72
ETAg - Rendimento medio	7,09	7,28	11,02	10,89	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	11,16	7,43	7,94
Fabbisogno integrazione	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ausiliari													
Emissione [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Distribuzione [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Generazione [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia primaria													
Non rinnovabile [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,15	8,15
Rinnovabile [kWh]	1036,73	860,01	436,18	80,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	431,65	969,17	3814,38
Totale [kWh]	1036,73	860,01	436,18	80,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	431,65	977,32	3822,53

## FABBISOGNI DI RAFFRESCAMENTO [kWh]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
Involucro													
Extra flusso [kWh]	0,00	0,00	0,00	5,60	10,97	11,63	13,65	15,31	9,42	5,54	0,00	0,00	72,13
Dispersione per TRASMISSIONE [kWh]	0,00	0,00	0,00	377,11	487,97	204,53	6,42	96,25	421,03	467,44	0,00	0,00	2184,09
Dispersione per VENTILAZIONE naturale [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apporti solari [kWh]	0,00	0,00	0,00	241,38	496,43	479,10	569,30	532,48	397,39	246,82	0,00	0,00	2962,91
Apporti interni [kWh]	0,00	0,00	0,00	174,43	360,48	348,85	360,48	348,85	348,85	244,20	0,00	0,00	2197,78
Apporti latenti [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qc,nd [kWh]	0,00	0,00	0,00	-67,94	-371,83	-623,43	-923,36	-796,70	-327,56	-68,14	0,00	0,00	-3178,97
Q'C - Fabbisogno ideale netto [kWh]	0,00	0,00	0,00	-67,94	-371,83	-623,43	-923,36	-796,70	-327,56	-68,14	0,00	0,00	-3178,97
Emissione													
Qe,Out [kWh]	0,00	0,00	0,00	94,02	377,31	623,43	923,36	796,70	331,57	106,19	0,00	0,00	3252,59
Ql,e [kWh]	0,00	0,00	0,00	2,91	11,67	19,28	28,56	24,64	10,25	3,28	0,00	0,00	100,60
ETAe - Rendimento medio	1,00	1,00	1,00	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	1,00	1,00	0,97
Regolazione													
Ql,r [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ETAr - Rendimento medio	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Distribuzione													
Qd,out [kWh]	0,00	0,00	0,00	98,91	396,92	655,82	971,34	838,11	348,80	111,71	0,00	0,00	3421,61
Ql,d [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,53	3,42	5,44	7,54	6,74	3,39	1,04	0,00	0,00	28,10
ETAd - Rendimento medio	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00	0,99
Accumulo													
Ql,s [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Generazione													
Qgn,out [kWh]	0,00	0,00	0,00	103,54	411,08	673,73	993,33	858,68	363,02	119,01	0,00	0,00	3522,40
Ql,gn [kWh]	0,00	0,00	0,00	-87,75	-353,11	-579,11	-846,69	-733,21	-308,51	-98,48	0,00	0,00	-3006,86
ETAg - Rendimento medio	1,00	1,00	1,00	6,56	7,09	7,12	6,77	6,84	6,66	5,80	1,00	1,00	6,83
Fabbisogno integrazione	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ausiliari													
Emissione [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Distribuzione [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Generazione [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia primaria													
Non rinnovabile [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rinnovabile [kWh]	0,00	0,00	0,00	15,79	57,97	94,62	146,63	125,48	54,52	20,53	0,00	0,00	515,54
Totale [kWh]	0,00	0,00	0,00	15,79	57,97	94,62	146,63	125,48	54,52	20,53	0,00	0,00	515,54

## FABBISOGNI DI ACS [kWh]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
Consumi													
Volumi di acs [m³]	6,20	5,60	6,20	6,00	6,20	6,00	6,20	6,20	6,00	6,20	6,00	6,20	73,00
Fabbisogni													
Qw - Fabbisogno energia termica [kWh]	176,93	159,81	176,93	171,22	176,93	171,22	176,93	176,93	171,22	176,93	171,22	176,93	2083,19
Perdite di erogazione [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Distribuzione													
Qd,out [kWh]	176,93	159,81	176,93	171,22	176,93	171,22	176,93	176,93	171,22	176,93	171,22	176,93	2083,19

	Ql,d [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ETAd - Rendimento medio	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Accumulo														
	Ql,s [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Generazione														
	Qgn,out [kWh]	206,53	186,54	206,53	199,87	206,53	199,87	206,53	206,53	199,87	206,53	199,87	206,53	2431,74
	Ql,gn [kWh]	-191,00	-172,52	-191,00	-184,84	-191,00	-184,84	-191,00	-191,00	-184,84	-191,00	-184,84	-191,00	-2248,92
	ETAgn - Rendimento medio	13,30	13,30	13,30	13,30	13,30	13,30	13,30	13,30	13,30	13,30	13,30	13,30	13,30
	Fabbisogno integrazione	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ausiliari														
	Distribuzione [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Generazione [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia primaria														
	Non rinnovabile [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97	0,97
	Rinnovabile [kWh]	206,53	186,54	206,53	199,87	206,53	199,87	206,53	206,53	199,87	206,53	199,87	206,27	2431,48
	Totale [kWh]	206,53	186,54	206,53	199,87	206,53	199,87	206,53	206,53	199,87	206,53	199,87	207,24	2432,44

### FABBISOGNI DI VENTILAZIONE [kWh]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
Ausiliari													
Elettrici [kWh]	95,11	85,91	95,11	147,54	209,81	203,04	209,81	209,81	203,04	172,81	92,04	95,11	1819,15
Energia primaria													
Non rinnovabile [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,93	5,93
Rinnovabile [kWh]	95,11	85,91	95,11	147,54	209,81	203,04	209,81	209,81	203,04	172,81	92,04	93,50	1817,54
Totale [kWh]	95,11	85,91	95,11	147,54	209,81	203,04	209,81	209,81	203,04	172,81	92,04	99,43	1823,46

### FABBISOGNI DI ILLUMINAZIONE [kWh]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
Fabbisogni													
Ei [kWh]	34,60	30,00	31,87	30,31	31,07	30,06	30,99	31,15	30,84	32,76	33,06	35,04	381,75
Energia primaria													
Non rinnovabile [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,18	2,18
Rinnovabile [kWh]	34,60	30,00	31,87	30,31	31,07	30,06	30,99	31,15	30,84	32,76	33,06	34,45	381,15
Totale [kWh]	34,60	30,00	31,87	30,31	31,07	30,06	30,99	31,15	30,84	32,76	33,06	36,63	383,34

### FABBISOGNI DI TRASPORTO [kWh]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
Fabbisogni													
Ei [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia primaria													
Non rinnovabile [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rinnovabile [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totale [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### RIEPILOGO FABBISOGNI E RENDIMENTI

	Qh	Qc	EPhnd	EPcnd	ETAh	ETAc	ETAw
Edificio di riferimento per la classificazione energetica	2538,04	-2626,72	60,4368	9,2064	1,0365	0,4463	0,5667
Edificio di riferimento per i requisiti minimi	2538,04	-2626,72	60,4368	9,2064	0,8734	0,8523	0,7285
Edificio reale	3652,09	-3178,97	47,3259	6,0622	1,4997	1,4243	0,8564

**LEGENDA:** **Qh** = Fabbisogno di energia termica per riscaldamento [kWh]; **Qc** = Fabbisogno di energia termica per raffrescamento [kWh]; **EPh,nd** = Indice di prestazione termica utile per il riscaldamento [kWh/m²]; **EPc,nd**= Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento [kWh/m²]; **ETAh** = Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento [-]; **ETac** = Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento [-]; **ETAw** = Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di acqua calda sanitaria [-]

### INDICI DI PRESTAZIONE [kWh/m²]

	EPh	EPc	EPw	EPv	EPI	EPt	EPgl
Edificio di riferimento per la classificazione energetica							
Non rinnovabile	58,3108	20,6274	30,3494	47,9476	6,1455	0,0000	163,3806
Rinnovabile	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Totale	58,3108	20,6274	30,3494	47,9476	6,1455	0,0000	163,3806
Edificio di riferimento per i requisiti minimi							
Non rinnovabile	22,5733	0,0007	5,0233	12,5686	1,6948	0,0000	41,8607
Rinnovabile	46,6221	10,8005	18,5843	21,1724	2,6909	0,0000	99,8703
Totale	69,1954	10,8012	23,6077	33,7410	4,3857	0,0000	141,7310
Edificio reale							
Non rinnovabile	0,0673	0,0000	0,0080	0,0489	0,0180	0,0000	0,1422
Rinnovabile	31,4900	4,2561	20,0733	15,0049	3,1467	0,0000	73,9710
Totale	31,5573	4,2561	20,0813	15,0538	3,1647	0,0000	74,1132

**LEGENDA:** **EPH** = Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale; **EPC** = Indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva; **EPw** =Indice di prestazione energetica per la produzione di acs; **EPv** = Indice di prestazione energetica per la ventilazione meccanica; **EPI** = Indice di prestazione energetica per l'illuminazione artificiale; **EPt** = Indice di prestazione energetica per i trasporti

### FABBISOGNI DI ENERGIA ELETTRICA

Fabbisogno di energia elettrica da rete:	8,83 kWh
Energia prodotta in sito da fonti rinnovabili:	2990,66 kWh
Energia elettrica esportata:	6286,29 kWh
Energia elettrica reimportata:	8,83 kWh

### EMISSIONI DI CO2 [kg/m²]

	CO2h	CO2c	CO2w	CO2v	CO2l	CO2t
Edificio di riferimento per la classificazione energetica	10,935	4,582	5,691	10,652	1,365	0,000
Edificio di riferimento per i requisiti minimi	5,015	0,000	1,116	2,792	0,377	0,000
Edificio reale	0,015	0,000	0,002	0,011	0,004	0,000

### PERCENTUALE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI

Riscaldamento:	99,79 %
Raffrescamento:	100,00 %
ACS:	99,96 %
Riscaldamento e ACS:	99,85 %
Riscaldamento, raffrescamento e ACS:	99,87 %



## ALLEGATO 04. RELAZIONI FEM PONTI TERMICI

**Comune di MONTORIO AL VOMANO**

Provincia di TERAMO

## **RELAZIONE TECNICA**

Calcolo del flusso e della trasmittanza  
lineica di ponti termici  
Verifica rischio formazione muffe

**OGGETTO:** AMPLIAMENTO ASILO NIDO ESISTENTE

**PARTE D'OPERA:** PONTE TERMICO FEM - PT 01 PARETE INFISSO

**PROGETTISTA:** ING. ROCCIOLETTI STEFANO

**COMMITTENTE:** COMUNE DI MONTORIO AL VOMANO

**Progettista**

---

# RELAZIONE TECNICA

## **Calcolo numerico dell'energia trasmessa attraverso le strutture edilizie interessate da ponti termici e verifica del rischio di formazione delle muffe.**

La valutazione deriva da una simulazione numerica agli elementi finiti; in questo modo vengono calcolati ed elencati i flussi termici su ogni elemento e il flusso termico totale, le temperature interne e le temperature superficiali, le trasmittanze termiche dei singoli elementi, il coefficiente di accoppiamento termico e la trasmittanza termica lineica del ponte termico.

Per la valutazione del rischio di formazione delle muffe viene evidenziata la minima temperatura superficiale sulla faccia interna, la temperatura critica, il fattore di temperatura critico  $f_{RSi,max}$  e il mese critico.

Alla fine del calcolo viene evidenziato se il ponte termico è corretto e se il ponte termico è soggetto o no al rischio di formazione delle muffe.

## **Metodologia di calcolo**

Il metodo di calcolo agli elementi finiti, secondo quanto previsto dalla norma **UNI EN ISO 10211**, permette di ricavare le trasmittanze termiche lineari e le temperature superficiali.

Si basa sui seguenti presupposti:

- tutte le proprietà fisiche sono indipendenti dalla temperatura;
- non ci sono sorgenti di calore all'interno dell'elemento edilizio.

Il metodo numerico utilizzato è validato secondo quanto previsto dall'*Appendice A* della norma stessa, in quanto:

- a) fornisce le temperature e i flussi termici;
- b) consente di calcolare le temperature ed i flussi termici in posizioni diverse da quelle indicate nella norma la suddivisione in nodi;
- c) calcola la somma dei valori assoluti di tutti i flussi termici due volte, per  $n$  nodi (o celle) e per  $2n$  nodi (o celle). La differenza tra questi due risultati è sempre minore dell'1%;
- d) itera il calcolo fino a quando la somma di tutti i flussi termici (positivo e negativo) entranti nell'oggetto, divisa per la metà della somma dei valori assoluti di tutti questi flussi termici, è minore di 0,0001.

Il rischio di formazione di muffe è valutato con la **UNI EN ISO 13788**.

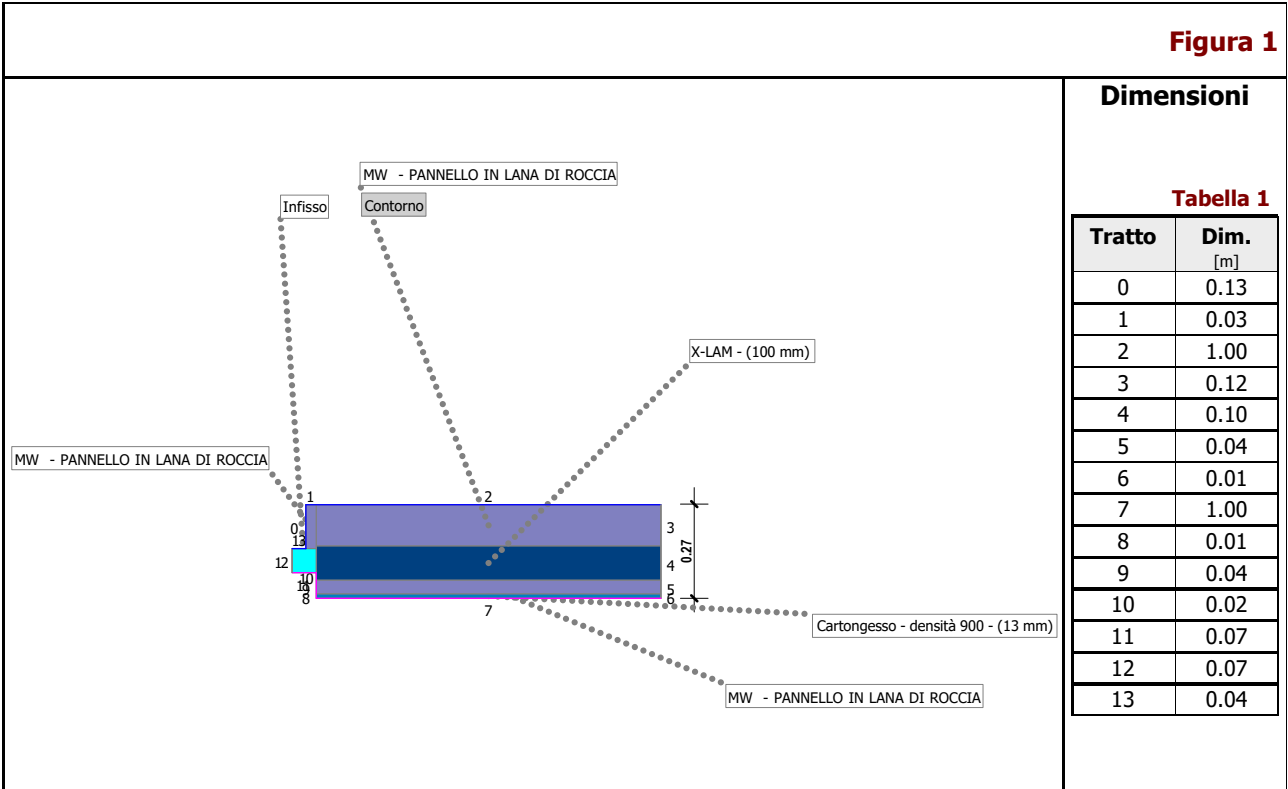
---

# DATI E RISULTATI DI CALCOLO

## Dimensioni geometriche

Nella figura seguente è riportato lo schema geometrico del ponte termico nel quale sono rappresentate le dimensioni, la forma e le stratigrafie dei materiali che lo compongono; ogni diverso segmento di confine è contrassegnato da un'etichetta numerata.

Nella tabella a destra sono riportate le dimensioni, espresse in m, di tutti i tratti di confine contrassegnati dalle etichette.



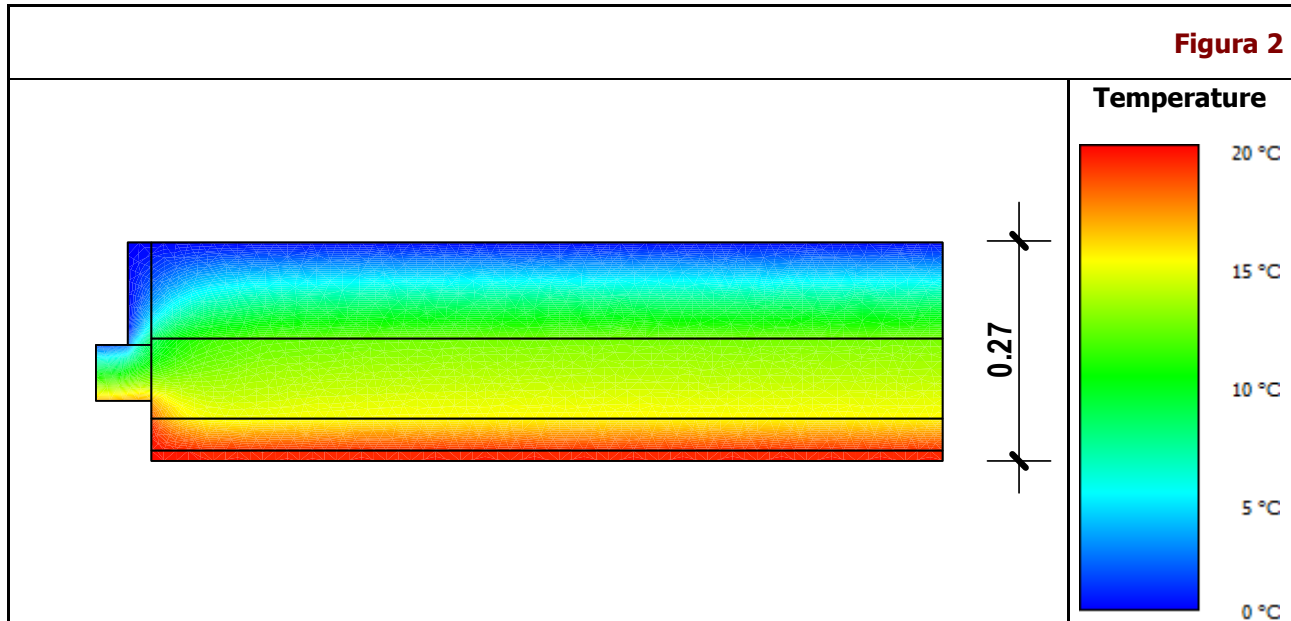
## Curve di temperatura

La figura 2 riporta la rappresentazione delle curve di livello del ponte termico calcolato.

Nella tabella sulla destra è riportata la scala cromatica relativa all'intervallo di temperatura definito sul contorno.

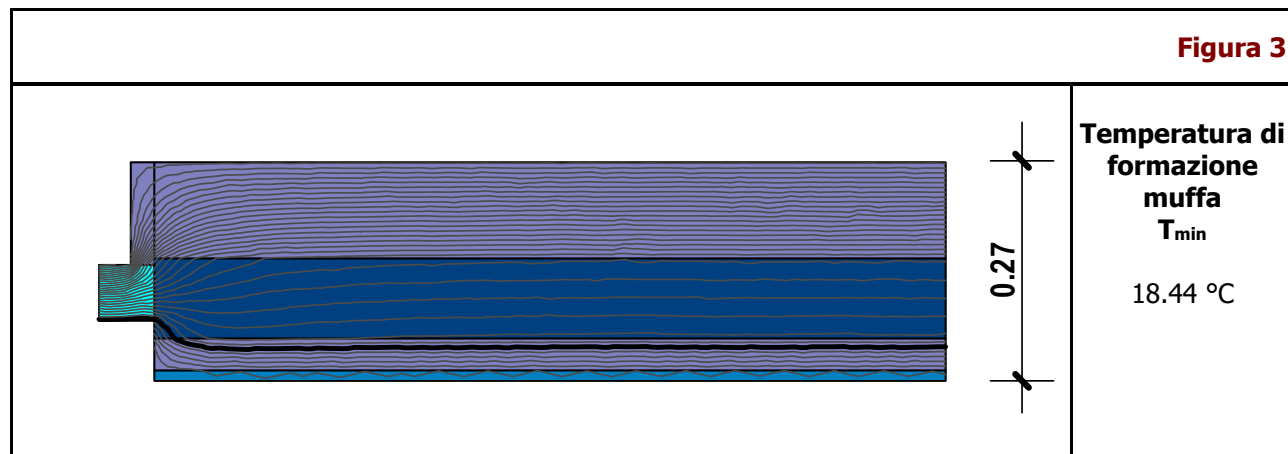
Le temperature minime e massime fanno riferimento alle temperature calcolate sulle facce, al confine con l'ambiente interno e quello esterno, tenendo conto anche dello scambio termico convettivo.

Le curve sono definite con un passo di 0.25 °C.



## Isoterme

La figura 3 riporta le isoterme utilizzate per il calcolo della temperatura minima sulle superfici interne.  
In grassetto la temperatura di formazione della muffa.



## Condizioni al contorno

Nella tabella seguente sono riportati i dati di temperatura e umidità relativa, delle zone utilizzate nel calcolo del flusso termico e del rischio di formazione delle muffe.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>ESTERNO</b>												
<b>T[°C]</b>	7.1	7.1	11.1	13.2	18.8	22.8	25.7	24.6	19.7	15.5	11.9	7.8
<b>UR[%]</b>	80.1	82.5	76.5	71.3	73.6	71.7	68.0	58.4	80.6	87.5	94.0	91.2
<b>INTERNO (rispetto al quale si calcola il PT)</b>												
<b>T[°C]</b>	20.0	20.0	20.0	20.0	18.8	22.8	25.7	24.6	19.7	18.0	20.0	20.0
<b>UR[%]</b>	58.4	59.5	61.0	60.9	80.2	75.3	71.0	61.6	85.4	77.0	72.6	64.1

## Caratteristiche termiche materiali

Nella tabella seguente è proposto l'elenco di tutti i materiali utilizzati per la struttura del ponte con il relativo valore di conduttività termica.

**Tabella 3**

<b>Materiale</b>	<b>Conducibilità termica</b> [W/mK]
Infisso	0.1400
Cartongesso - densità 900 - (13 mm)	0.2500
MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	0.0350
X-LAM - (100 mm)	0.1320

## Caratteristiche terreno

La tabella seguente riporta le caratteristiche del TERRENO, se presente.

La valutazione del coefficiente di scambio termico dei pavimenti su terreno è fatta in accordo alla *UNI EN ISO 13370*.

**Tabella 4**

<b>Descrizione</b>	<b>Simbolo</b>	<b>Valore</b>	<b>Unità di misura</b>
Conducibilità termica	k	1.5000	[W/mK]
Dimensione caratteristica	B'	0.00	[m]
Spessore equivalente	dt	0.00	[m]
Trasmittanza equivalente del pavimento	Ug	0.0000	[W/m²K]

Dimensione caratteristica  $B' = (2 * \text{Area pavimento}) / \text{Perimetro pavimento}$

## Flussi termici

Nella tabella seguente, per ogni confine del ponte termico, viene visualizzato il flusso termico con la zona di confine e l'adduttanza relativa di ogni faccia.

**Tabella 5**

Facciata	Zona associata	Flusso [W/m]	Adduttanza [W/m²K]
0	ESTERNO	-0.87	25.0
1	ESTERNO	-0.02	25.0
2	ESTERNO	-3.41	25.0
7	INTERNO (rispetto al quale si calcola il PT)	3.55	7.7
8	INTERNO (rispetto al quale si calcola il PT)	0.02	7.7
9	INTERNO (rispetto al quale si calcola il PT)	0.15	7.7
10	INTERNO (rispetto al quale si calcola il PT)	0.39	7.7
11	INTERNO (rispetto al quale si calcola il PT)	1.77	7.7
13	ESTERNO	-1.58	25.0

## Risultati finali - Calcolo della trasmittanza termica lineica

Nella tabella finale sono riportati i valori di calcolo relativi alla struttura completa.

Il risultato della simulazione numerica è il flusso termico (**F**) che attraversa la struttura, espresso in W/m, dovuto alla differenza di temperatura fra l'ambiente INTERNO e l'ambiente ESTERNO.

Il flusso termico equivalente (**F<sub>spt</sub>**), espresso sempre in W/m, relativo alla struttura senza ponte termico, è stato valutato facendo riferimento alla stessa differenza di temperatura fra interno ed esterno e alla lunghezza equivalente (**L**) definita per il confronto.

Dalla differenza fra questi due valori vengono calcolati la trasmittanza termica lineica (**k<sub>l</sub>**) e il coefficiente di accoppiamento (**L<sub>2D</sub>**).

**Tabella 6**

U [W/m²K]	Lungh. associata [m]
0.18	1.00
1.49	0.07

**Tabella 7**

Descrizione	Simbolo	Valore	Unità di misura
Trasmittanza termica lineica	k <sub>l</sub>	0.01	[W/mK]
Flusso termico totale	F	5.88	[W/m]
Coefficiente di accoppiamento	L <sub>2D</sub>	0.29	[W/mK]
Lunghezza equivalente	L	1.07	[m]
Flusso termico (senza ponte termico)	F <sub>spt</sub>	5.69	[W/m]

## Verifica rischio formazione muffe

Nella tabella finale sono riportati i valori mensili per la valutazione del mese critico, del fattore di temperatura critico e della temperatura critica, come previsto dalla **UNI EN ISO 13788**.

Fattore di temperatura critico	$f_{RSi,max}$	[-]	0.81
Temperatura formazione muffa	$T_{min}$	[°C]	18.44

Dalla valutazione risulta:

- mese critico: **Novembre**
- temperatura minima sulla faccia interna: **18.63°C**

**Il ponte termico non è soggetto a rischio di formazione muffe.**

	condizioni esterne		condizioni interne		$p_{sat}(\theta_i)$	$p_i$	$p_{sat}(\theta_{si})$	$T_{si,min}$	$f_{RSi}$
	$T_e$	$\phi_e$	$T_i$	$\phi_i$					
<b>Gen</b>	7.1	80.1%	20.0	58.4%	2337	1365	1706	15.01	0.61
<b>Feb</b>	7.1	82.5%	20.0	59.5%	2337	1390	1738	15.3	0.64
<b>Mar</b>	11.1	76.5%	20.0	61%	2337	1426	1782	15.69	0.52
<b>Apr</b>	13.2	71.3%	20.0	60.9%	2337	1423	1779	15.67	0.36
<b>Mag</b>	18.8	73.6%	18.8	80.2%	2169	1739	2174	18.84	0
<b>Giu</b>	22.8	71.7%	22.8	75.3%	2774	2089	2611	21.8	0
<b>Lug</b>	25.7	68%	25.7	71%	3300	2343	2929	23.7	0
<b>Ago</b>	24.6	58.4%	24.6	61.6%	3091	1904	2380	20.3	0
<b>Set</b>	19.7	80.6%	19.7	85.4%	2294	1959	2449	20.76	0
<b>Ott</b>	15.5	87.5%	18.0	77%	2063	1588	1985	17.39	0.76
<b>Nov</b>	11.9	94%	20.0	72.6%	2337	1697	2121	18.44	0.81
<b>Dic</b>	7.8	91.2%	20.0	64.1%	2337	1498	1872	16.47	0.71

### LEGENDA

$T_e$	Temperatura esterna media mensile	[°C]
$\phi_e$	Umidità relativa esterna media mensile	[%]
$T_i$	Temperatura interna media mensile	[°C]
$\phi_i$	Umidità relativa interna media mensile	[%]
$p_{sat}(\theta_i)$	Pressione di saturazione interna	[Pa]
$p_i$	Pressione di vapore interna	[Pa]
$p_{sat}(\theta_{si})$	Pressione di saturazione interna minima accettabile	[Pa]
$T_{si,min}$	Temperatura superficiale minima accettabile	[°C]
$f_{RSi}$	Fattore di temperatura	[-]

Il progettista

(timbro e firma)

**Comune di MONTORIO AL VOMANO**

Provincia di TERAMO

## **RELAZIONE TECNICA**

Calcolo del flusso e della trasmittanza  
lineica di ponti termici  
Verifica rischio formazione muffe

**OGGETTO:** AMPLIAMENTO EDIFICIO ASILO NIDO

**PARTE D'OPERA:** RELAZIONI FEM PONTI TERMICI: PT PARAPETTO INFISSO

**PROGETTISTA:** ING. ROCCIOLETTI STEFANO

**COMMITTENTE:** COMUNE DI MONTORIO AL VOMANO

**Progettista**

---

# RELAZIONE TECNICA

## **Calcolo numerico dell'energia trasmessa attraverso le strutture edilizie interessate da ponti termici e verifica del rischio di formazione delle muffe.**

La valutazione deriva da una simulazione numerica agli elementi finiti; in questo modo vengono calcolati ed elencati i flussi termici su ogni elemento e il flusso termico totale, le temperature interne e le temperature superficiali, le trasmittanze termiche dei singoli elementi, il coefficiente di accoppiamento termico e la trasmittanza termica lineica del ponte termico.

Per la valutazione del rischio di formazione delle muffe viene evidenziata la minima temperatura superficiale sulla faccia interna, la temperatura critica, il fattore di temperatura critico  $f_{RSi,max}$  e il mese critico.

Alla fine del calcolo viene evidenziato se il ponte termico è corretto e se il ponte termico è soggetto o no al rischio di formazione delle muffe.

## **Metodologia di calcolo**

Il metodo di calcolo agli elementi finiti, secondo quanto previsto dalla norma **UNI EN ISO 10211**, permette di ricavare le trasmittanze termiche lineari e le temperature superficiali.

Si basa sui seguenti presupposti:

- tutte le proprietà fisiche sono indipendenti dalla temperatura;
- non ci sono sorgenti di calore all'interno dell'elemento edilizio.

Il metodo numerico utilizzato è validato secondo quanto previsto dall'*Appendice A* della norma stessa, in quanto:

- a) fornisce le temperature e i flussi termici;
- b) consente di calcolare le temperature ed i flussi termici in posizioni diverse da quelle indicate nella norma la suddivisione in nodi;
- c) calcola la somma dei valori assoluti di tutti i flussi termici due volte, per  $n$  nodi (o celle) e per  $2n$  nodi (o celle). La differenza tra questi due risultati è sempre minore dell'1%;
- d) itera il calcolo fino a quando la somma di tutti i flussi termici (positivo e negativo) entranti nell'oggetto, divisa per la metà della somma dei valori assoluti di tutti questi flussi termici, è minore di 0,0001.

Il rischio di formazione di muffe è valutato con la **UNI EN ISO 13788**.

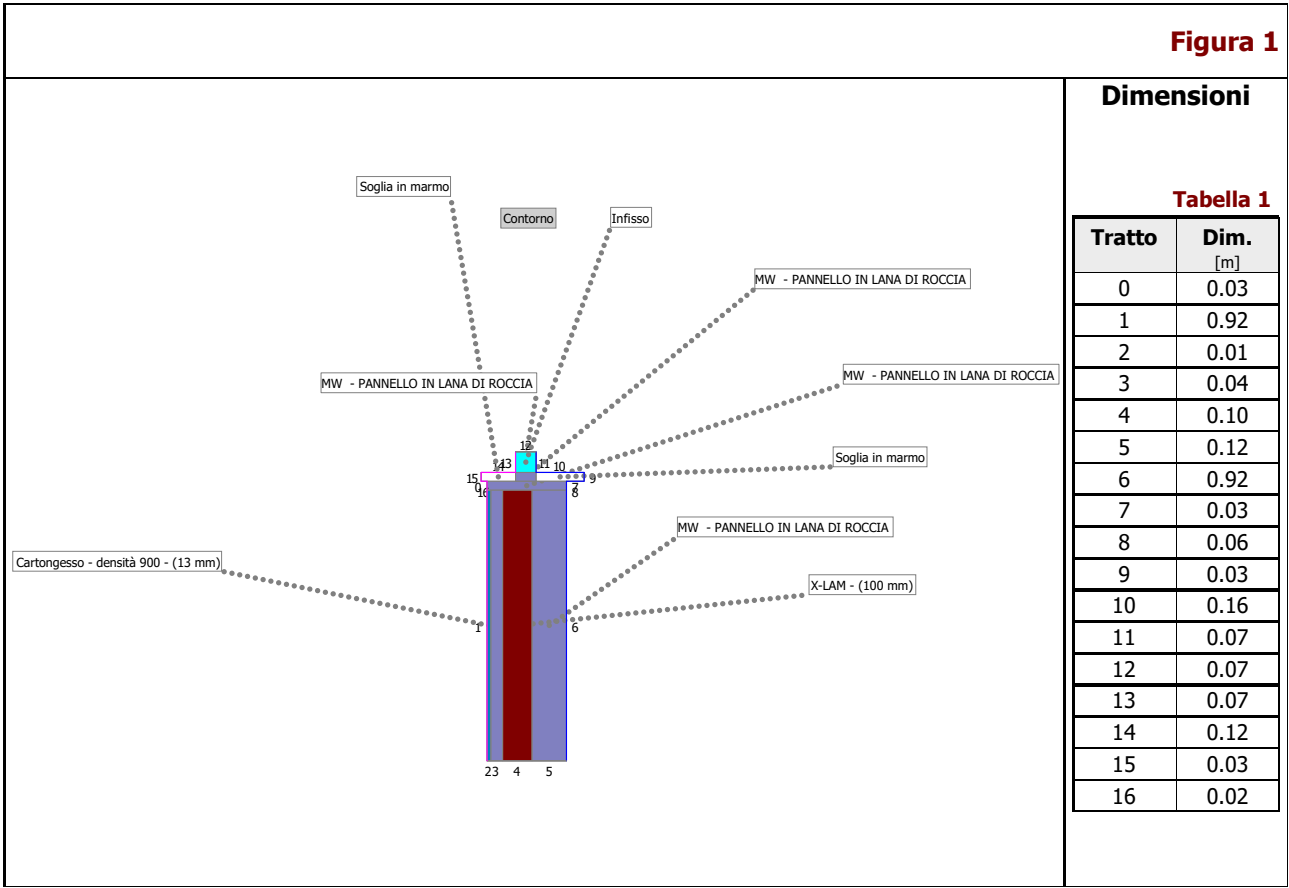
---

# DATI E RISULTATI DI CALCOLO

## Dimensioni geometriche

Nella figura seguente è riportato lo schema geometrico del ponte termico nel quale sono rappresentate le dimensioni, la forma e le stratigrafie dei materiali che lo compongono; ogni diverso segmento di confine è contrassegnato da un'etichetta numerata.

Nella tabella a destra sono riportate le dimensioni, espresse in m, di tutti i tratti di confine contrassegnati dalle etichette.



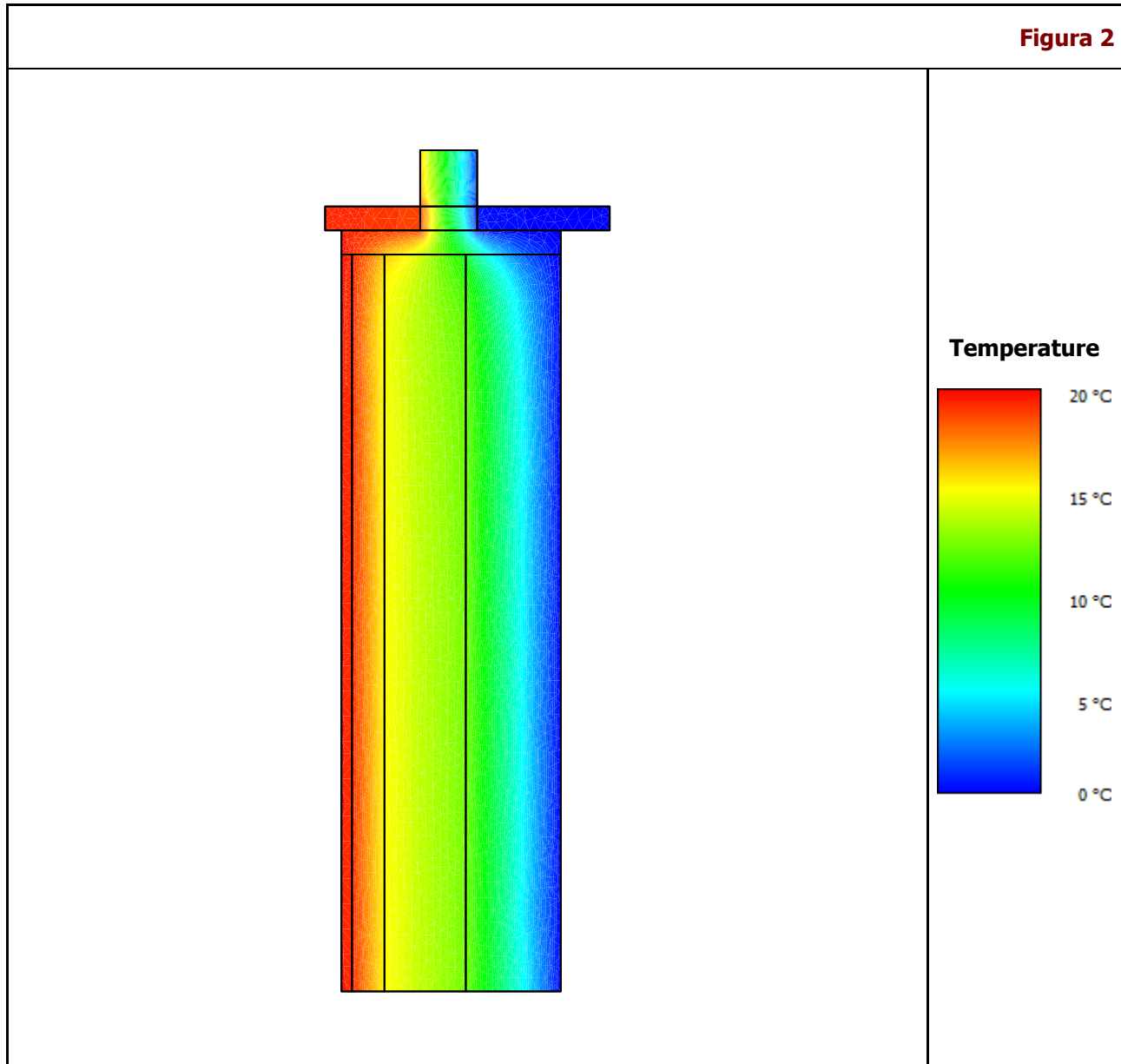
## Curve di temperatura

La figura 2 riporta la rappresentazione delle curve di livello del ponte termico calcolato.

Nella tabella sulla destra è riportata la scala cromatica relativa all'intervallo di temperatura definito sul contorno.

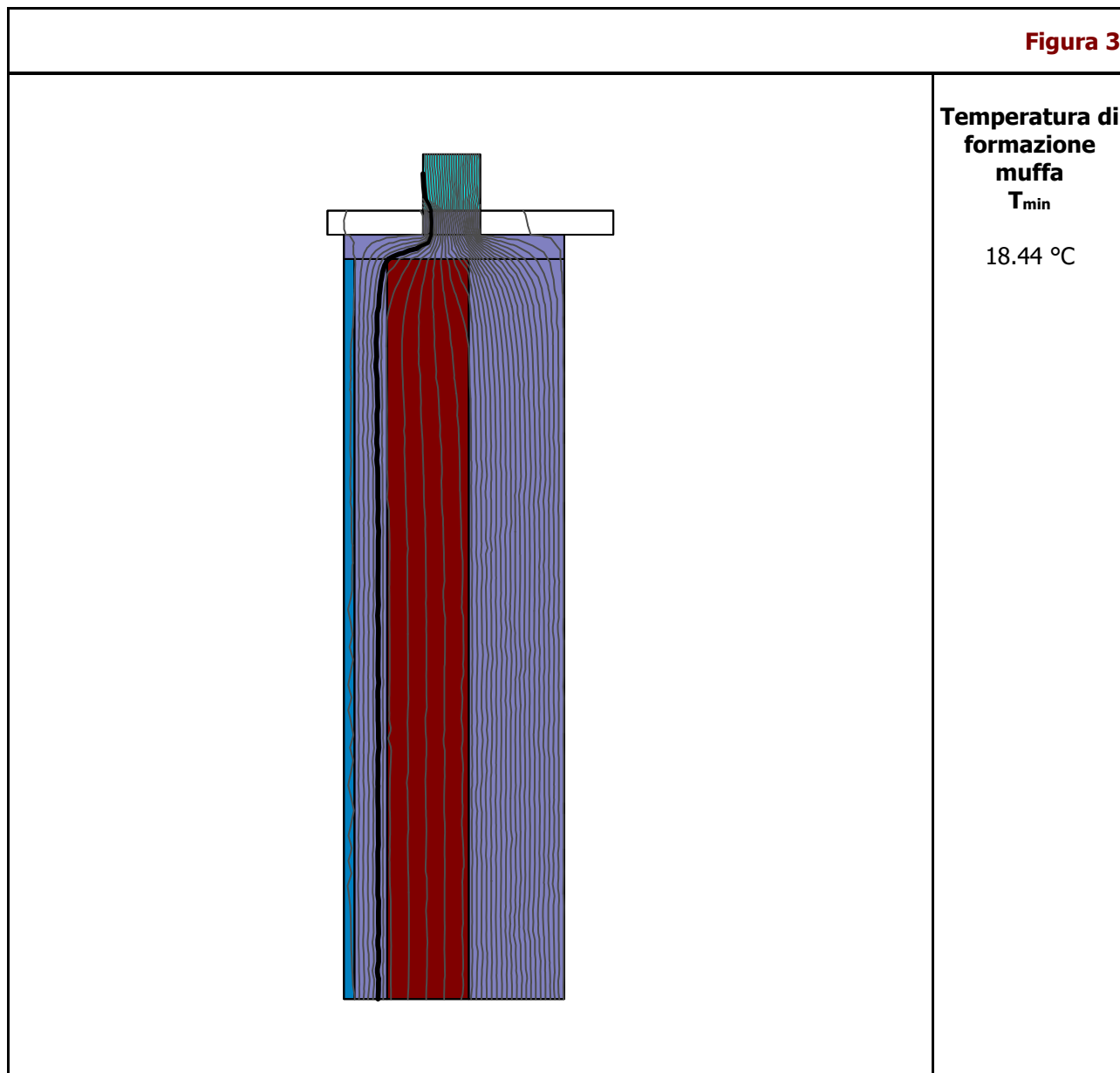
Le temperature minime e massime fanno riferimento alle temperature calcolate sulle facce, al confine con l'ambiente interno e quello esterno, tenendo conto anche dello scambio termico convettivo.

Le curve sono definite con un passo di 0.25 °C.



## Isoterme

La figura 3 riporta le isoterme utilizzate per il calcolo della temperatura minima sulle superfici interne.  
In grassetto la temperatura di formazione della muffa.



## Condizioni al contorno

Nella tabella seguente sono riportati i dati di temperatura e umidità relativa, delle zone utilizzate nel calcolo del flusso termico e del rischio di formazione delle muffe.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>ESTERNO</b>												
<b>T[°C]</b>	7.1	7.1	11.1	13.2	18.8	22.8	25.7	24.6	19.7	15.5	11.9	7.8
<b>UR[%]</b>	80.1	82.5	76.5	71.3	73.6	71.7	68.0	58.4	80.6	87.5	94.0	91.2
<b>INTERNO (rispetto al quale si calcola il PT)</b>												
<b>T[°C]</b>	20.0	20.0	20.0	20.0	18.8	22.8	25.7	24.6	19.7	18.0	20.0	20.0
<b>UR[%]</b>	58.4	59.5	61.0	60.9	80.2	75.3	71.0	61.6	85.4	87.2	72.6	64.1

## Caratteristiche termiche materiali

Nella tabella seguente è proposto l'elenco di tutti i materiali utilizzati per la struttura del ponte con il relativo valore di conduttività termica.

**Tabella 3**

<b>Materiale</b>	<b>Conducibilità termica</b> [W/mK]
Cartongesso - densità 900 - (13 mm)	0.2500
MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	0.0350
X-LAM - (100 mm)	0.1320
Soglia in marmo	3.0000
Infisso	0.1400

## Caratteristiche terreno

La tabella seguente riporta le caratteristiche del TERRENO, se presente.

La valutazione del coefficiente di scambio termico dei pavimenti su terreno è fatta in accordo alla *UNI EN ISO 13370*.

**Tabella 4**

<b>Descrizione</b>	<b>Simbolo</b>	<b>Valore</b>	<b>Unità di misura</b>
Conducibilità termica	k	1.5000	[W/mK]
Dimensione caratteristica	B'	0.00	[m]
Spessore equivalente	dt	0.00	[m]
Trasmittanza equivalente del pavimento	Ug	0.0000	[W/m²K]

Dimensione caratteristica  $B' = (2 * \text{Area pavimento}) / \text{Perimetro pavimento}$

## Flussi termici

Nella tabella seguente, per ogni confine del ponte termico, viene visualizzato il flusso termico con la zona di confine e l'adduttanza relativa di ogni faccia.

**Tabella 5**

Facciata	Zona associata	Flusso [W/m]	Adduttanza [W/m <sup>2</sup> K]
0	INTERNO (rispetto al quale si calcola il PT)	0.06	7.7
1	INTERNO (rispetto al quale si calcola il PT)	3.35	7.7
6	ESTERNO	-3.22	25.0
7	ESTERNO	-0.04	25.0
8	ESTERNO	-0.09	25.0
9	ESTERNO	-0.03	25.0
10	ESTERNO	-0.79	25.0
11	ESTERNO	-1.98	25.0
13	INTERNO (rispetto al quale si calcola il PT)	1.79	7.7
14	INTERNO (rispetto al quale si calcola il PT)	0.73	7.7
15	INTERNO (rispetto al quale si calcola il PT)	0.13	7.7
16	INTERNO (rispetto al quale si calcola il PT)	0.09	7.7

## Risultati finali - Calcolo della trasmittanza termica lineica

Nella tabella finale sono riportati i valori di calcolo relativi alla struttura completa.

Il risultato della simulazione numerica è il flusso termico (**F**) che attraversa la struttura, espresso in W/m, dovuto alla differenza di temperatura fra l'ambiente INTERNO e l'ambiente ESTERNO.

Il flusso termico equivalente (**F<sub>spt</sub>**), espresso sempre in W/m, relativo alla struttura senza ponte termico, è stato valutato facendo riferimento alla stessa differenza di temperatura fra interno ed esterno e alla lunghezza equivalente (**L**) definita per il confronto.

Dalla differenza fra questi due valori vengono calcolati la trasmittanza termica lineica (**k<sub>l</sub>**) e il coefficiente di accoppiamento (**L<sub>2D</sub>**).

**Tabella 6**

U [W/m <sup>2</sup> K]	Lungh. associata [m]
0.18	0.98
1.49	0.07

**Tabella 7**

Descrizione	Simbolo	Valore	Unità di misura
Trasmittanza termica lineica	k <sub>l</sub>	0.02	[W/mK]
Flusso termico totale	F	6.16	[W/m]
Coefficiente di accoppiamento	L <sub>2D</sub>	0.31	[W/mK]
Lunghezza equivalente	L	1.05	[m]
Flusso termico (senza ponte termico)	F <sub>spt</sub>	5.67	[W/m]

## Verifica rischio formazione muffe

Nella tabella finale sono riportati i valori mensili per la valutazione del mese critico, del fattore di temperatura critico e della temperatura critica, come previsto dalla **UNI EN ISO 13788**.

<b>Fattore di temperatura critico (*1)</b>	<b><math>f_{RSi,max}</math></b>	<b>[-]</b>	<b>0.81</b>
<b>Temperatura formazione muffa (*1)</b>	<b><math>T_{min}</math></b>	<b>[°C]</b>	<b>18.44</b>

Dalla valutazione risulta:

- mese critico (\*1): **Novembre**
- temperatura minima sulla faccia interna (\*1): **18.45°C**

**Il ponte termico non è soggetto a rischio di formazione muffe.**

	condizioni esterne		condizioni interne		$p_{sat}(\theta_i)$	$p_i$	$p_{sat}(\theta_{si})$	$T_{si,min}$	$f_{RSi}$
	$T_e$	$\phi_e$	$T_i$	$\phi_i$					
<b>Gen</b>	7.1	80.1%	20.0	58.4%	2337	1365	1706	15.01	0.61
<b>Feb</b>	7.1	82.5%	20.0	59.5%	2337	1390	1738	15.3	0.64
<b>Mar</b>	11.1	76.5%	20.0	61%	2337	1426	1782	15.69	0.52
<b>Apr</b>	13.2	71.3%	20.0	60.9%	2337	1423	1779	15.67	0.36
<b>Mag</b>	18.8	73.6%	18.8	80.2%	2169	1739	2174	18.84	0
<b>Giu</b>	22.8	71.7%	22.8	75.3%	2774	2089	2611	21.8	0
<b>Lug</b>	25.7	68%	25.7	71%	3300	2343	2929	23.7	0
<b>Ago</b>	24.6	58.4%	24.6	61.6%	3091	1904	2380	20.3	0
<b>Set</b>	19.7	80.6%	19.7	85.4%	2294	1959	2449	20.76	0
<b>Ott</b>	15.5	87.5%	18.0	87.2%	2063	1799	2248	19.38	1.55
<b>Nov</b>	11.9	94%	20.0	72.6%	2337	1697	2121	18.44	0.81
<b>Dic</b>	7.8	91.2%	20.0	64.1%	2337	1498	1872	16.47	0.71

### LEGENDA

$T_e$	Temperatura esterna media mensile	[°C]
$\phi_e$	Umidità relativa esterna media mensile	[%]
$T_i$	Temperatura interna media mensile	[°C]
$\phi_i$	Umidità relativa interna media mensile	[%]
$p_{sat}(\theta_i)$	Pressione di saturazione interna	[Pa]
$p_i$	Pressione di vapore interna	[Pa]
$p_{sat}(\theta_{si})$	Pressione di saturazione interna minima accettabile	[Pa]
$T_{si,min}$	Temperatura superficiale minima accettabile	[°C]
$f_{RSi}$	Fattore di temperatura	[-]

Il progettista

(timbro e firma)

**Comune di MONTORIO AL VOMANO**

Provincia di TERAMO

## **RELAZIONE TECNICA**

Calcolo del flusso e della trasmittanza  
lineica di ponti termici  
Verifica rischio formazione muffe

**OGGETTO:** AMPLIAMENTO ASILO NIDO ESISTENTE

**PARTE D'OPERA:** RELAZIONI FEM PONTI TERMICI: PT ANGOLO PARETI

**PROGETTISTA:** ING. ROCCIOLETTI STEFANO

**COMMITTENTE:** COMUNE DI MONTORIO AL VOMANO

**Progettista**

---

# RELAZIONE TECNICA

## **Calcolo numerico dell'energia trasmessa attraverso le strutture edilizie interessate da ponti termici e verifica del rischio di formazione delle muffe.**

La valutazione deriva da una simulazione numerica agli elementi finiti; in questo modo vengono calcolati ed elencati i flussi termici su ogni elemento e il flusso termico totale, le temperature interne e le temperature superficiali, le trasmittanze termiche dei singoli elementi, il coefficiente di accoppiamento termico e la trasmittanza termica lineica del ponte termico.

Per la valutazione del rischio di formazione delle muffe viene evidenziata la minima temperatura superficiale sulla faccia interna, la temperatura critica, il fattore di temperatura critico  $f_{RSi,max}$  e il mese critico.

Alla fine del calcolo viene evidenziato se il ponte termico è corretto e se il ponte termico è soggetto o no al rischio di formazione delle muffe.

## **Metodologia di calcolo**

Il metodo di calcolo agli elementi finiti, secondo quanto previsto dalla norma **UNI EN ISO 10211**, permette di ricavare le trasmittanze termiche lineari e le temperature superficiali.

Si basa sui seguenti presupposti:

- tutte le proprietà fisiche sono indipendenti dalla temperatura;
- non ci sono sorgenti di calore all'interno dell'elemento edilizio.

Il metodo numerico utilizzato è validato secondo quanto previsto dall'*Appendice A* della norma stessa, in quanto:

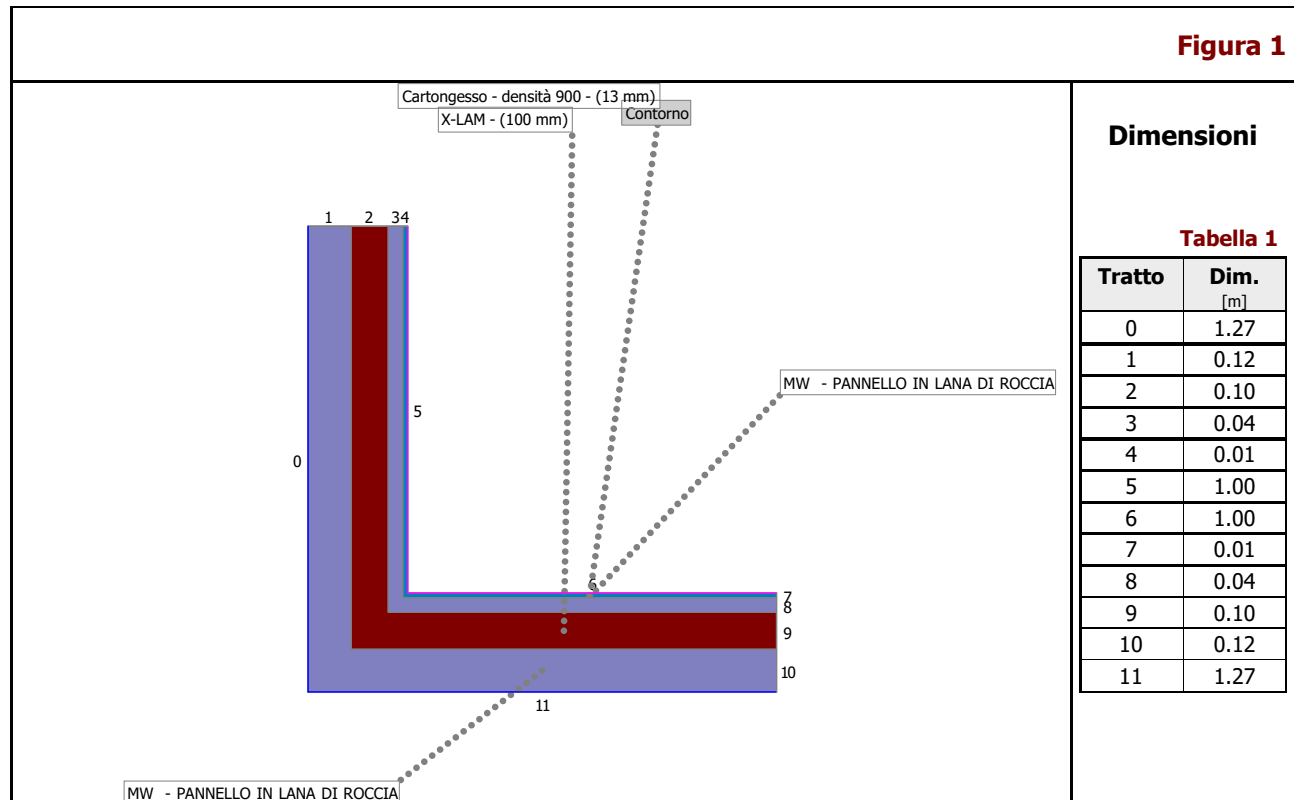
- a) fornisce le temperature e i flussi termici;
- b) consente di calcolare le temperature ed i flussi termici in posizioni diverse da quelle indicate nella norma la suddivisione in nodi;
- c) calcola la somma dei valori assoluti di tutti i flussi termici due volte, per  $n$  nodi (o celle) e per  $2n$  nodi (o celle). La differenza tra questi due risultati è sempre minore dell'1%;
- d) itera il calcolo fino a quando la somma di tutti i flussi termici (positivo e negativo) entranti nell'oggetto, divisa per la metà della somma dei valori assoluti di tutti questi flussi termici, è minore di 0,0001.

Il rischio di formazione di muffe è valutato con la **UNI EN ISO 13788**.

---

## Dimensioni geometriche

Nella tabella a destra sono riportate le dimensioni, espresse in m, di tutti i tratti di confine contrassegnati dalle etichette.



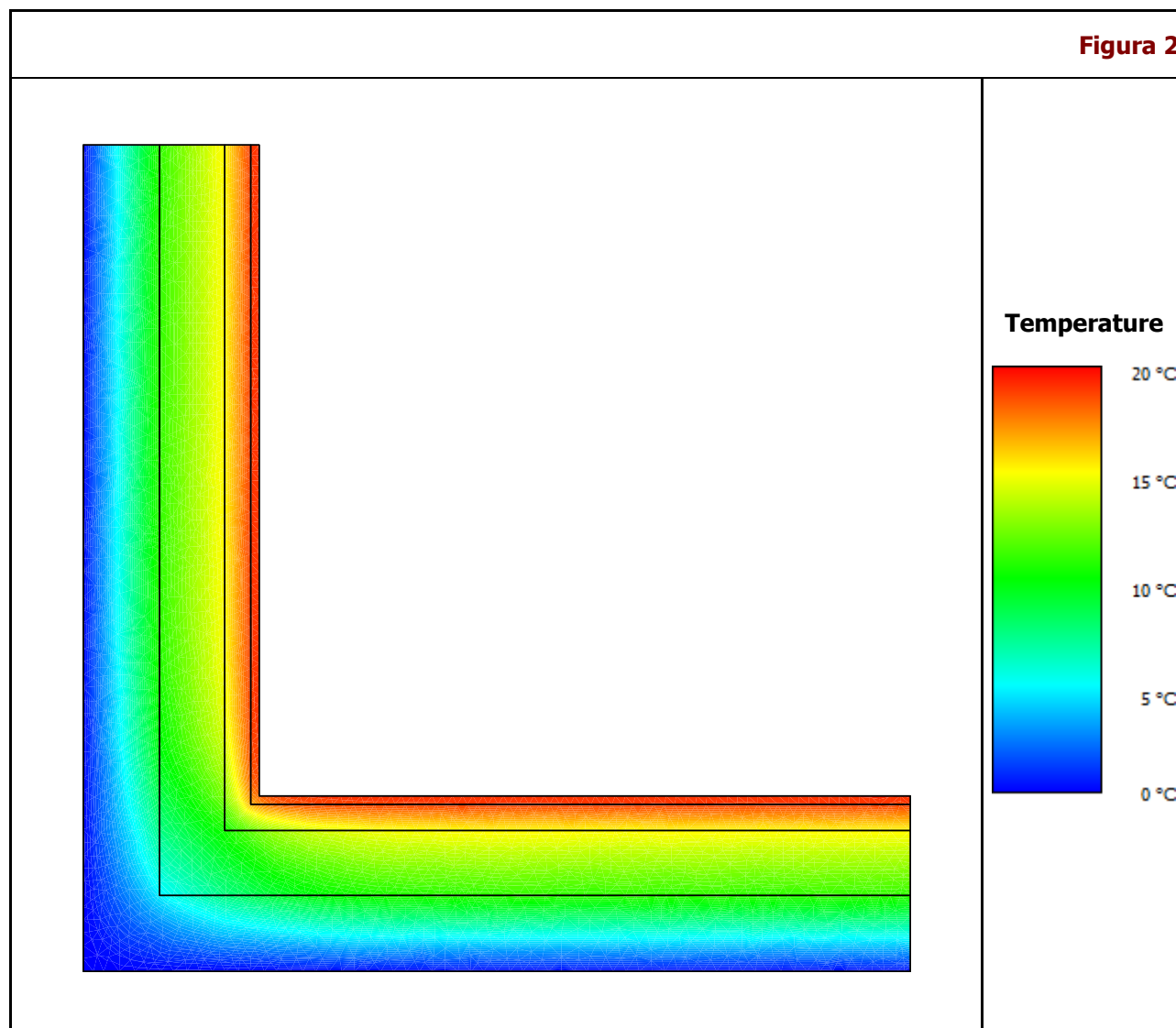
## Curve di temperatura

La figura 2 riporta la rappresentazione delle curve di livello del ponte termico calcolato.

Nella tabella sulla destra è riportata la scala cromatica relativa all'intervallo di temperatura definito sul contorno.

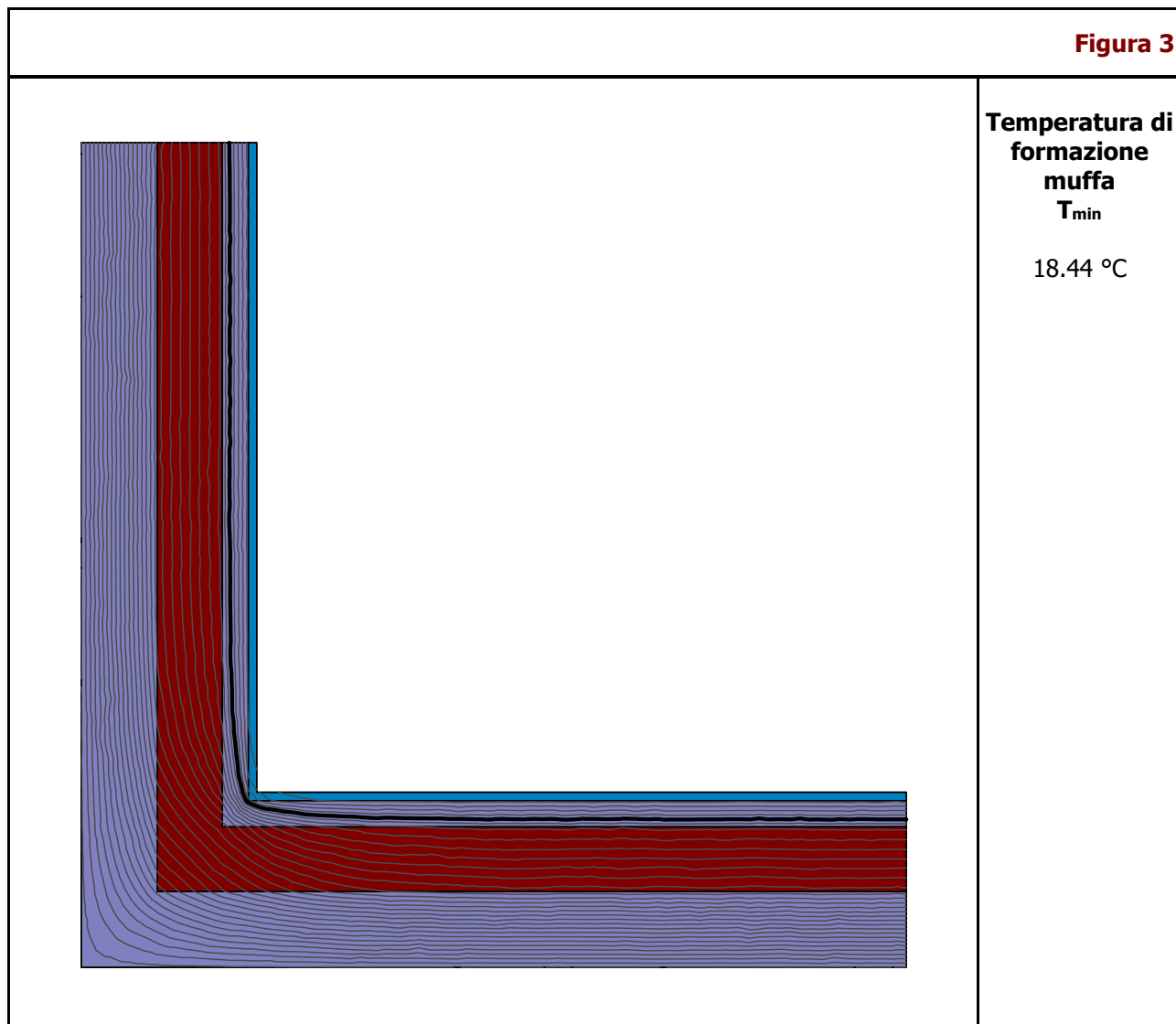
Le temperature minime e massime fanno riferimento alle temperature calcolate sulle facce, al confine con l'ambiente interno e quello esterno, tenendo conto anche dello scambio termico convettivo.

Le curve sono definite con un passo di 0.25 °C.



## Isoterme

La figura 3 riporta le isoterme utilizzate per il calcolo della temperatura minima sulle superfici interne.  
In grassetto la temperatura di formazione della muffa.



## Condizioni al contorno

Nella tabella seguente sono riportati i dati di temperatura e umidità relativa, delle zone utilizzate nel calcolo del flusso termico e del rischio di formazione delle muffe.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>ESTERNO</b>												
<b>T[°C]</b>	7.1	7.1	11.1	13.2	18.8	22.8	25.7	24.6	19.7	15.5	11.9	7.8
<b>UR[%]</b>	80.1	82.5	76.5	71.3	73.6	71.7	68.0	58.4	80.6	87.5	94.0	91.2
<b>INTERNO (rispetto al quale si calcola il PT)</b>												
<b>T[°C]</b>	20.0	20.0	20.0	20.0	18.8	22.8	25.7	24.6	19.7	18.0	20.0	20.0
<b>UR[%]</b>	58.4	59.5	61.0	60.9	80.2	75.3	71.0	61.6	85.4	87.2	72.6	64.1

## Caratteristiche termiche materiali

Nella tabella seguente è proposto l'elenco di tutti i materiali utilizzati per la struttura del ponte con il relativo valore di conduttività termica.

**Tabella 3**

<b>Materiale</b>	<b>Conducibilità termica [W/mK]</b>
MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	0.0600
X-LAM - (100 mm)	0.1320
Cartongesso - densità 900 - (13 mm)	0.2500

## Caratteristiche terreno

La tabella seguente riporta le caratteristiche del TERRENO, se presente.

La valutazione del coefficiente di scambio termico dei pavimenti su terreno è fatta in accordo alla *UNI EN ISO 13370*.

**Tabella 4**

<b>Descrizione</b>	<b>Simbolo</b>	<b>Valore</b>	<b>Unità di misura</b>
Conduttività termica	k	1.5000	[W/mK]
Dimensione caratteristica	B'	0.00	[m]
Spessore equivalente	dt	0.00	[m]
Trasmittanza equivalente del pavimento	Ug	0.0000	[W/m²K]

Dimensione caratteristica  $B' = (2 * \text{Area pavimento}) / \text{Perimetro pavimento}$

## Flussi termici

Nella tabella seguente, per ogni confine del ponte termico, viene visualizzato il flusso termico con la zona di confine e l'adduttanza relativa di ogni faccia.

**Tabella 5**

Facciata	Zona associata	Flusso [W/m]	Adduttanza [W/m <sup>2</sup> K]
0	ESTERNO	-6.05	25.0
5	INTERNO (rispetto al quale si calcola il PT)	6.06	7.7
6	INTERNO (rispetto al quale si calcola il PT)	6.08	7.7
11	ESTERNO	-6.09	25.0

## Risultati finali - Calcolo della trasmittanza termica lineica

Nella tabella finale sono riportati i valori di calcolo relativi alla struttura completa.

Il risultato della simulazione numerica è il flusso termico (**F**) che attraversa la struttura, espresso in W/m, dovuto alla differenza di temperatura fra l'ambiente INTERNO e l'ambiente ESTERNO.

Il flusso termico equivalente (**F<sub>spt</sub>**), espresso sempre in W/m, relativo alla struttura senza ponte termico, è stato valutato facendo riferimento alla stessa differenza di temperatura fra interno ed esterno e alla lunghezza equivalente (**L**) definita per il confronto.

Dalla differenza fra questi due valori vengono calcolati la trasmittanza termica lineica (**kl**) e il coefficiente di accoppiamento (**L<sub>2D</sub>**).

**Tabella 6**

U [W/m <sup>2</sup> K]	Lungh. associata [m]
0.28	1.05
0.28	1.06

**Tabella 7**

Descrizione	Simbolo	Valore	Unità di misura
Trasmittanza termica lineica	kl	0.02	[W/mK]
Flusso termico totale	F	12.14	[W/m]
Coefficiente di accoppiamento	L2D	0.61	[W/mK]
Lunghezza equivalente	L	2.12	[m]
Flusso termico (senza ponte termico)	F <sub>spt</sub>	11.78	[W/m]

## Verifica rischio formazione muffe

Nella tabella finale sono riportati i valori mensili per la valutazione del mese critico, del fattore di temperatura critico e della temperatura critica, come previsto dalla **UNI EN ISO 13788**.

<b>Fattore di temperatura critico (*1)</b>	$f_{RSi,max}$	[-]	0.81
<b>Temperatura formazione muffa (*1)</b>	$T_{min}$	[°C]	18.44

Dalla valutazione risulta:

- mese critico (\*1): **Novembre**

- temperatura minima sulla faccia interna (\*1): **19.21°C**

**Il ponte termico non è soggetto a rischio di formazione muffe.**

	<i>condizioni esterne</i>		<i>condizioni interne</i>		$p_{sat}(\theta_i)$	$p_i$	$p_{sat}(\theta_{si})$	$T_{si,min}$	$f_{RSi}$
	$T_e$	$\Phi_e$	$T_i$	$\Phi_i$					
<b>Gen</b>	7.1	80.1%	20.0	58.4%	2337	1365	1706	15.01	0.61
<b>Feb</b>	7.1	82.5%	20.0	59.5%	2337	1390	1738	15.3	0.64
<b>Mar</b>	11.1	76.5%	20.0	61%	2337	1426	1782	15.69	0.52
<b>Apr</b>	13.2	71.3%	20.0	60.9%	2337	1423	1779	15.67	0.36
<b>Mag</b>	18.8	73.6%	18.8	80.2%	2169	1739	2174	18.84	0
<b>Giu</b>	22.8	71.7%	22.8	75.3%	2774	2089	2611	21.8	0
<b>Lug</b>	25.7	68%	25.7	71%	3300	2343	2929	23.7	0
<b>Ago</b>	24.6	58.4%	24.6	61.6%	3091	1904	2380	20.3	0
<b>Set</b>	19.7	80.6%	19.7	85.4%	2294	1959	2449	20.76	0
<b>Ott</b>	15.5	87.5%	18.0	87.2%	2063	1799	2248	19.38	1.55
<b>Nov</b>	11.9	94%	20.0	72.6%	2337	1697	2121	18.44	0.81
<b>Dic</b>	7.8	91.2%	20.0	64.1%	2337	1498	1872	16.47	0.71

#### LEGENDA

$T_e$	Temperatura esterna media mensile	[°C]
$\Phi_e$	Umidità relativa esterna media mensile	[%]
$T_i$	Temperatura interna media mensile	[°C]
$\Phi_i$	Umidità relativa interna media mensile	[%]
$p_{sat}(\theta_i)$	Pressione di saturazione interna	[Pa]
$p_i$	Pressione di vapore interna	[Pa]
$p_{sat}(\theta_{si})$	Pressione di saturazione interna minima accettabile	[Pa]
$T_{si,min}$	Temperatura superficiale minima accettabile	[°C]
$f_{RSi}$	Fattore di temperatura	[-]

Il progettista

---

(timbro e firma)

**Comune di MONTORIO AL VOMANO**

Provincia di TERAMO

## **RELAZIONE TECNICA**

Calcolo del flusso e della trasmittanza  
lineica di ponti termici  
Verifica rischio formazione muffe

**OGGETTO:** AMPLIAMENTO ASILO NIDO ESISTENTE

**PARTE D'OPERA:** RELAZION FEM PONTI TERMICI: PT PARETE TERRENO

**PROGETTISTA:** ING. ROCCIOLETTI STEFANO

**COMMITTENTE:** COMUNE DI MONTORIO

**Progettista**

---

# RELAZIONE TECNICA

## **Calcolo numerico dell'energia trasmessa attraverso le strutture edilizie interessate da ponti termici e verifica del rischio di formazione delle muffe.**

La valutazione deriva da una simulazione numerica agli elementi finiti; in questo modo vengono calcolati ed elencati i flussi termici su ogni elemento e il flusso termico totale, le temperature interne e le temperature superficiali, le trasmittanze termiche dei singoli elementi, il coefficiente di accoppiamento termico e la trasmittanza termica lineica del ponte termico.

Per la valutazione del rischio di formazione delle muffe viene evidenziata la minima temperatura superficiale sulla faccia interna, la temperatura critica, il fattore di temperatura critico  $f_{RSi,max}$  e il mese critico.

Alla fine del calcolo viene evidenziato se il ponte termico è corretto e se il ponte termico è soggetto o no al rischio di formazione delle muffe.

## **Metodologia di calcolo**

Il metodo di calcolo agli elementi finiti, secondo quanto previsto dalla norma **UNI EN ISO 10211**, permette di ricavare le trasmittanze termiche lineari e le temperature superficiali.

Si basa sui seguenti presupposti:

- tutte le proprietà fisiche sono indipendenti dalla temperatura;
- non ci sono sorgenti di calore all'interno dell'elemento edilizio.

Il metodo numerico utilizzato è validato secondo quanto previsto dall'*Appendice A* della norma stessa, in quanto:

- a) fornisce le temperature e i flussi termici;
- b) consente di calcolare le temperature ed i flussi termici in posizioni diverse da quelle indicate nella norma la suddivisione in nodi;
- c) calcola la somma dei valori assoluti di tutti i flussi termici due volte, per  $n$  nodi (o celle) e per  $2n$  nodi (o celle). La differenza tra questi due risultati è sempre minore dell'1%;
- d) itera il calcolo fino a quando la somma di tutti i flussi termici (positivo e negativo) entranti nell'oggetto, divisa per la metà della somma dei valori assoluti di tutti questi flussi termici, è minore di 0,0001.

Il rischio di formazione di muffe è valutato con la **UNI EN ISO 13788**.

---

# DATI E RISULTATI DI CALCOLO

## Dimensioni geometriche

Nella figura seguente è riportato lo schema geometrico del ponte termico nel quale sono rappresentate le dimensioni, la forma e le stratigrafie dei materiali che lo compongono; ogni diverso segmento di confine è contrassegnato da un'etichetta numerata.

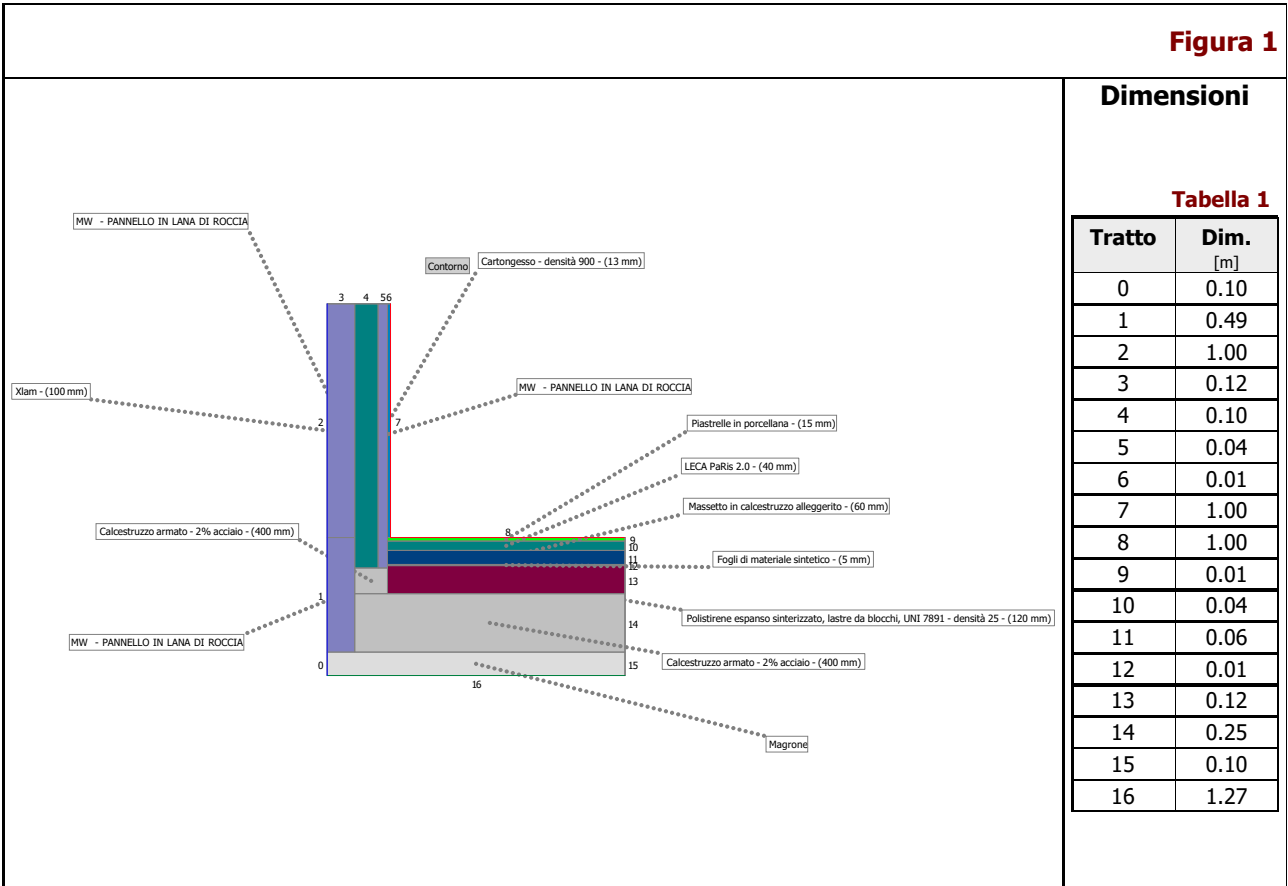
Nella tabella a destra sono riportate le dimensioni, espresse in m, di tutti i tratti di confine contrassegnati dalle etichette.

Figura 1

### Dimensioni

Tabella 1

Tratto	Dim. [m]
0	0.10
1	0.49
2	1.00
3	0.12
4	0.10
5	0.04
6	0.01
7	1.00
8	1.00
9	0.01
10	0.04
11	0.06
12	0.01
13	0.12
14	0.25
15	0.10
16	1.27



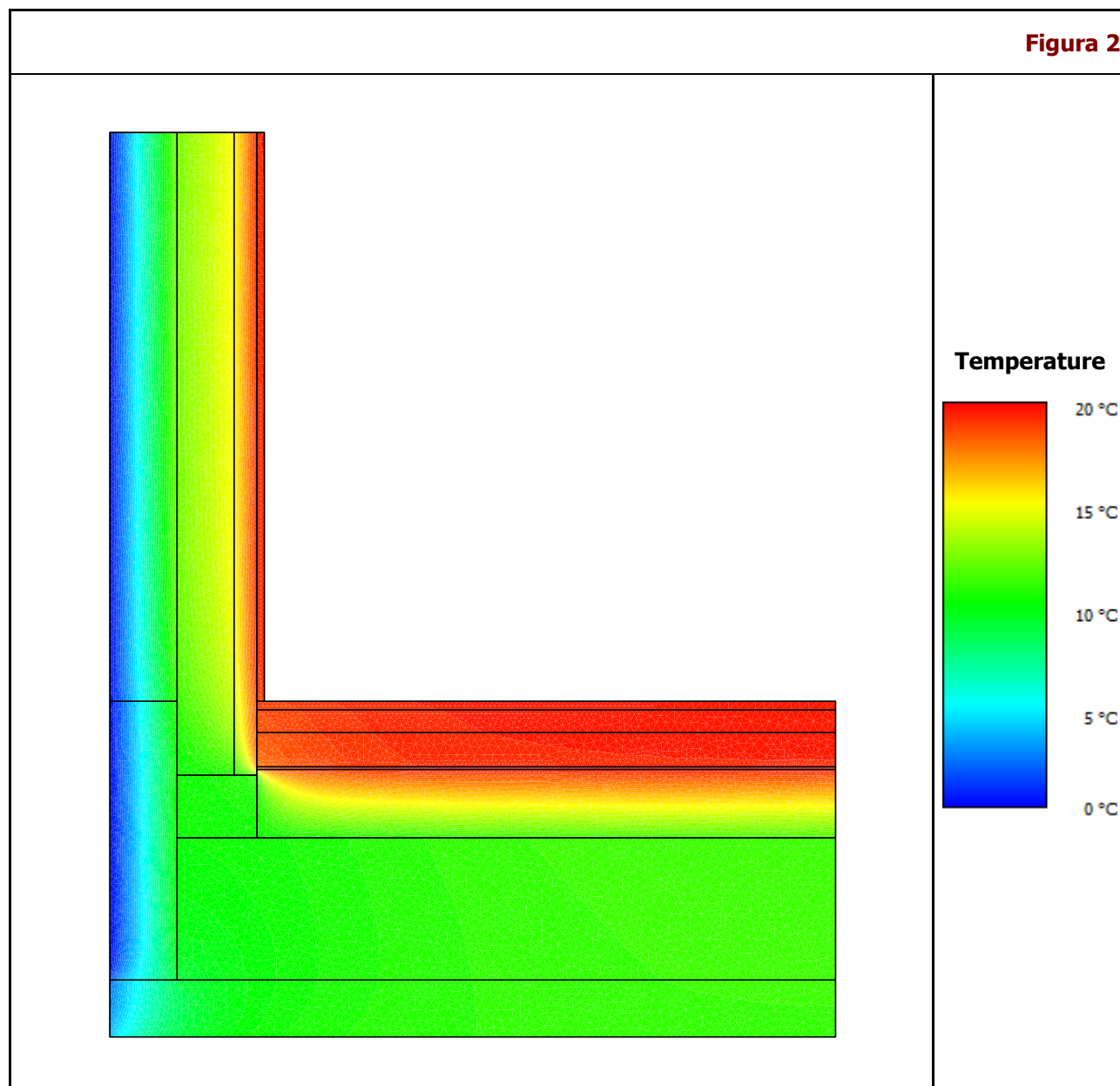
## Curve di temperatura

La figura 2 riporta la rappresentazione delle curve di livello del ponte termico calcolato.

Nella tabella sulla destra è riportata la scala cromatica relativa all'intervallo di temperatura definito sul contorno.

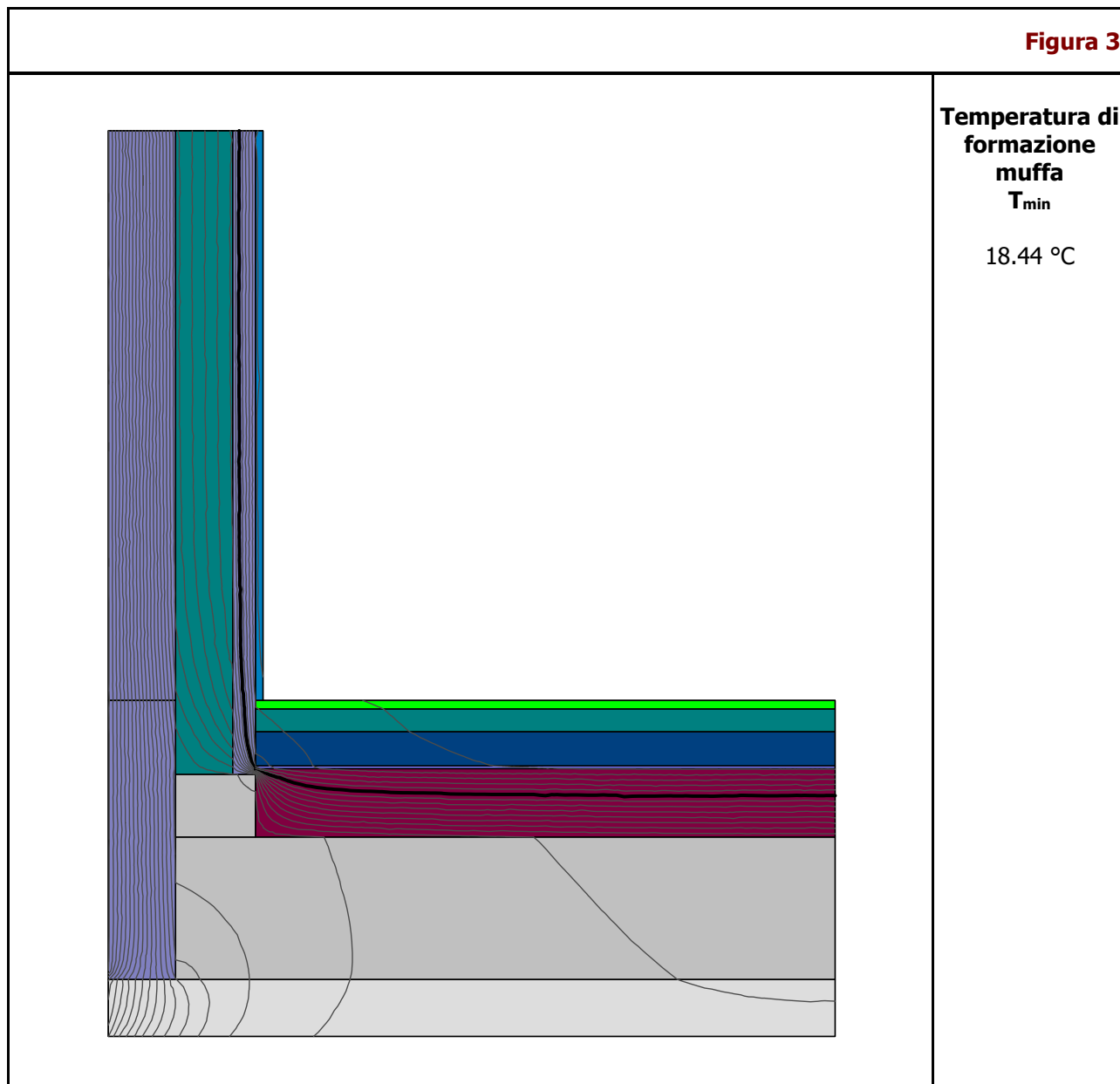
Le temperature minime e massime fanno riferimento alle temperature calcolate sulle facce, al confine con l'ambiente interno e quello esterno, tenendo conto anche dello scambio termico convettivo.

Le curve sono definite con un passo di 0.25 °C.



## Isoterme

La figura 3 riporta le isoterme utilizzate per il calcolo della temperatura minima sulle superfici interne.  
In grassetto la temperatura di formazione della muffa.



## Condizioni al contorno

Nella tabella seguente sono riportati i dati di temperatura e umidità relativa, delle zone utilizzate nel calcolo del flusso termico e del rischio di formazione delle muffe.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>ESTERNO</b>												
<b>T[°C]</b>	7.1	7.1	11.1	13.2	18.8	22.8	25.7	24.6	19.7	15.5	11.9	7.8
<b>UR[%]</b>	80.1	82.5	76.5	71.3	73.6	71.7	68.0	58.4	80.6	87.5	94.0	91.2
<b>INTERNO (rispetto al quale si calcola il PT)</b>												
<b>T[°C]</b>	20.0	20.0	20.0	20.0	18.8	22.8	25.7	24.6	19.7	18.0	20.0	20.0
<b>UR[%]</b>	58.4	59.5	61.0	60.9	80.2	75.3	71.0	61.6	85.4	87.2	72.6	64.1
<b>Terreno</b>												
<b>T[°C]</b>	14.2	14.2	16.0	16.9	19.5	21.3	22.6	22.1	19.9	18.0	16.4	14.5
<b>UR[%]</b>	84.4	85.9	78.5	73.9	76.8	82.5	85.5	71.7	84.4	87.2	91.0	90.8

## Caratteristiche termiche materiali

Nella tabella seguente è proposto l'elenco di tutti i materiali utilizzati per la struttura del ponte con il relativo valore di conduttività termica.

**Tabella 3**

<b>Materiale</b>	<b>Conducibilità termica</b> [W/mK]
Cartongesso - densità 900 - (13 mm)	0.2500
MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	0.0350
Xlam - (100 mm)	0.1320
Calcestruzzo armato - 2% acciaio - (400 mm)	2.5000
Polistirene espanso sinterizzato, lastre da blocchi, UNI 7891 - densità 25 - (120 mm)	0.0360
Fogli di materiale sintetico - (5 mm)	0.2300
Massetto in calcestruzzo alleggerito - (60 mm)	1.1600
LECA PaRis 2.0 - (40 mm)	2.0200
Piastrelle in porcellana - (15 mm)	1.0000
Magrone	1.1600

## Caratteristiche terreno

La tabella seguente riporta le caratteristiche del TERRENO, se presente.

La valutazione del coefficiente di scambio termico dei pavimenti su terreno è fatta in accordo alla *UNI EN ISO 13370*.

**Tabella 4**

<b>Descrizione</b>	<b>Simbolo</b>	<b>Valore</b>	<b>Unità di misura</b>
Conducibilità termica	k	1.5000	[W/mK]
Dimensione caratteristica	B'	0.00	[m]
Spessore equivalente	dt	0.00	[m]
Trasmittanza equivalente del pavimento	Ug	0.0000	[W/m²K]

Dimensione caratteristica  $B' = (2 * \text{Area pavimento}) / \text{Perimetro pavimento}$

## Flussi termici

Nella tabella seguente, per ogni confine del ponte termico, viene visualizzato il flusso termico con la zona di confine e l'adduttanza relativa di ogni faccia.

**Tabella 5**

Facciata	Zona associata	Flusso [W/m]	Adduttanza [W/m²K]
0	ESTERNO	-7.24	25.0
1	ESTERNO	-1.90	25.0
2	ESTERNO	-3.57	25.0
7	INTERNO (rispetto al quale si calcola il PT)	3.81	7.7
8	INTERNO (rispetto al quale si calcola il PT)	3.50	7.7
16	Terreno	5.40	7.7

## Risultati finali - Calcolo della trasmittanza termica lineica

Nella tabella finale sono riportati i valori di calcolo relativi alla struttura completa.

Il risultato della simulazione numerica è il flusso termico (**F**) che attraversa la struttura, espresso in W/m, dovuto alla differenza di temperatura fra l'ambiente INTERNO e l'ambiente ESTERNO.

Il flusso termico equivalente (**F<sub>spt</sub>**), espresso sempre in W/m, relativo alla struttura senza ponte termico, è stato valutato facendo riferimento alla stessa differenza di temperatura fra interno ed esterno e alla lunghezza equivalente (**L**) definita per il confronto.

Dalla differenza fra questi due valori vengono calcolati la trasmittanza termica lineica (**k<sub>l</sub>**) e il coefficiente di accoppiamento (**L<sub>2D</sub>**).

**Tabella 6**

U [W/m²K]	Lungh. associata [m]
0.18	1.30
0.26	1.14

**Tabella 7**

Descrizione	Simbolo	Valore	Unità di misura
Trasmittanza termica lineica	k <sub>l</sub>	0.05	[W/mK]
Flusso termico totale	F	7.31	[W/m]
Coefficiente di accoppiamento	L <sub>2D</sub>	0.58	[W/mK]
Lunghezza equivalente	L	2.43	[m]
Flusso termico (senza ponte termico)	F <sub>spt</sub>	7.35	[W/m]

## Verifica rischio formazione muffe

Nella tabella finale sono riportati i valori mensili per la valutazione del mese critico, del fattore di temperatura critico e della temperatura critica, come previsto dalla **UNI EN ISO 13788**.

<b>Fattore di temperatura critico (*1)</b>	$f_{RSI,max}$	[-]	0.81
<b>Temperatura formazione muffa (*1)</b>	$T_{min}$	[°C]	18.44

Dalla valutazione risulta:

- mese critico (\*1): **Novembre**
- temperatura minima sulla faccia interna (\*1): **19.56°C**

**Il ponte termico non è soggetto a rischio di formazione muffe.**

	condizioni esterne		condizioni interne		$p_{sat}(\theta_i)$	$p_i$	$p_{sat}(\theta_{si})$	$T_{si,min}$	$f_{RSI}$
	$T_e$	$\phi_e$	$T_i$	$\phi_i$					
<b>Gen</b>	7.1	80.1%	20.0	58.4%	2337	1365	1706	15.01	0.61
<b>Feb</b>	7.1	82.5%	20.0	59.5%	2337	1390	1738	15.3	0.64
<b>Mar</b>	11.1	76.5%	20.0	61%	2337	1426	1782	15.69	0.52
<b>Apr</b>	13.2	71.3%	20.0	60.9%	2337	1423	1779	15.67	0.36
<b>Mag</b>	18.8	73.6%	18.8	80.2%	2169	1739	2174	18.84	0
<b>Giu</b>	22.8	71.7%	22.8	75.3%	2774	2089	2611	21.8	0
<b>Lug</b>	25.7	68%	25.7	71%	3300	2343	2929	23.7	0
<b>Ago</b>	24.6	58.4%	24.6	61.6%	3091	1904	2380	20.3	0
<b>Set</b>	19.7	80.6%	19.7	85.4%	2294	1959	2449	20.76	0
<b>Ott</b>	15.5	87.5%	18.0	87.2%	2063	1799	2248	19.38	1.55
<b>Nov</b>	11.9	94%	20.0	72.6%	2337	1697	2121	18.44	0.81
<b>Dic</b>	7.8	91.2%	20.0	64.1%	2337	1498	1872	16.47	0.71

### LEGENDA

$T_e$	Temperatura esterna media mensile	[°C]
$\phi_e$	Umidità relativa esterna media mensile	[%]
$T_i$	Temperatura interna media mensile	[°C]
$\phi_i$	Umidità relativa interna media mensile	[%]
$p_{sat}(\theta_i)$	Pressione di saturazione interna	[Pa]
$p_i$	Pressione di vapore interna	[Pa]
$p_{sat}(\theta_{si})$	Pressione di saturazione interna minima accettabile	[Pa]
$T_{si,min}$	Temperatura superficiale minima accettabile	[°C]
$f_{RSI}$	Fattore di temperatura	[-]

Il progettista

(timbro e firma)

**Comune di MONTORIO AL VOMANO**

Provincia di TERAMO

## **RELAZIONE TECNICA**

Calcolo del flusso e della trasmittanza  
lineica di ponti termici  
Verifica rischio formazione muffe

**OGGETTO:** AMPLIAMENTO ASILO NIDO ESISTENTE

**PARTE D'OPERA:** RELAZIONI FEM PONTI TERMICI: PT PARETE COPERTURA

**PROGETTISTA:** ING. ROCCIOLETTI STEFANO

**COMMITTENTE:** COMUNE DI MONTORIO AL VOMANO

**Progettista**

---

# RELAZIONE TECNICA

## **Calcolo numerico dell'energia trasmessa attraverso le strutture edilizie interessate da ponti termici e verifica del rischio di formazione delle muffe.**

La valutazione deriva da una simulazione numerica agli elementi finiti; in questo modo vengono calcolati ed elencati i flussi termici su ogni elemento e il flusso termico totale, le temperature interne e le temperature superficiali, le trasmittanze termiche dei singoli elementi, il coefficiente di accoppiamento termico e la trasmittanza termica lineica del ponte termico.

Per la valutazione del rischio di formazione delle muffe viene evidenziata la minima temperatura superficiale sulla faccia interna, la temperatura critica, il fattore di temperatura critico  $f_{RSi,max}$  e il mese critico.

Alla fine del calcolo viene evidenziato se il ponte termico è corretto e se il ponte termico è soggetto o no al rischio di formazione delle muffe.

## **Metodologia di calcolo**

Il metodo di calcolo agli elementi finiti, secondo quanto previsto dalla norma **UNI EN ISO 10211**, permette di ricavare le trasmittanze termiche lineari e le temperature superficiali.

Si basa sui seguenti presupposti:

- tutte le proprietà fisiche sono indipendenti dalla temperatura;
- non ci sono sorgenti di calore all'interno dell'elemento edilizio.

Il metodo numerico utilizzato è validato secondo quanto previsto dall'*Appendice A* della norma stessa, in quanto:

- a) fornisce le temperature e i flussi termici;
- b) consente di calcolare le temperature ed i flussi termici in posizioni diverse da quelle indicate nella norma la suddivisione in nodi;
- c) calcola la somma dei valori assoluti di tutti i flussi termici due volte, per  $n$  nodi (o celle) e per  $2n$  nodi (o celle). La differenza tra questi due risultati è sempre minore dell'1%;
- d) itera il calcolo fino a quando la somma di tutti i flussi termici (positivo e negativo) entranti nell'oggetto, divisa per la metà della somma dei valori assoluti di tutti questi flussi termici, è minore di 0,0001.

Il rischio di formazione di muffe è valutato con la **UNI EN ISO 13788**.

---

# DATI E RISULTATI DI CALCOLO

## Dimensioni geometriche

Nella figura seguente è riportato lo schema geometrico del ponte termico nel quale sono rappresentate le dimensioni, la forma e le stratigrafie dei materiali che lo compongono; ogni diverso segmento di confine è contrassegnato da un'etichetta numerata.

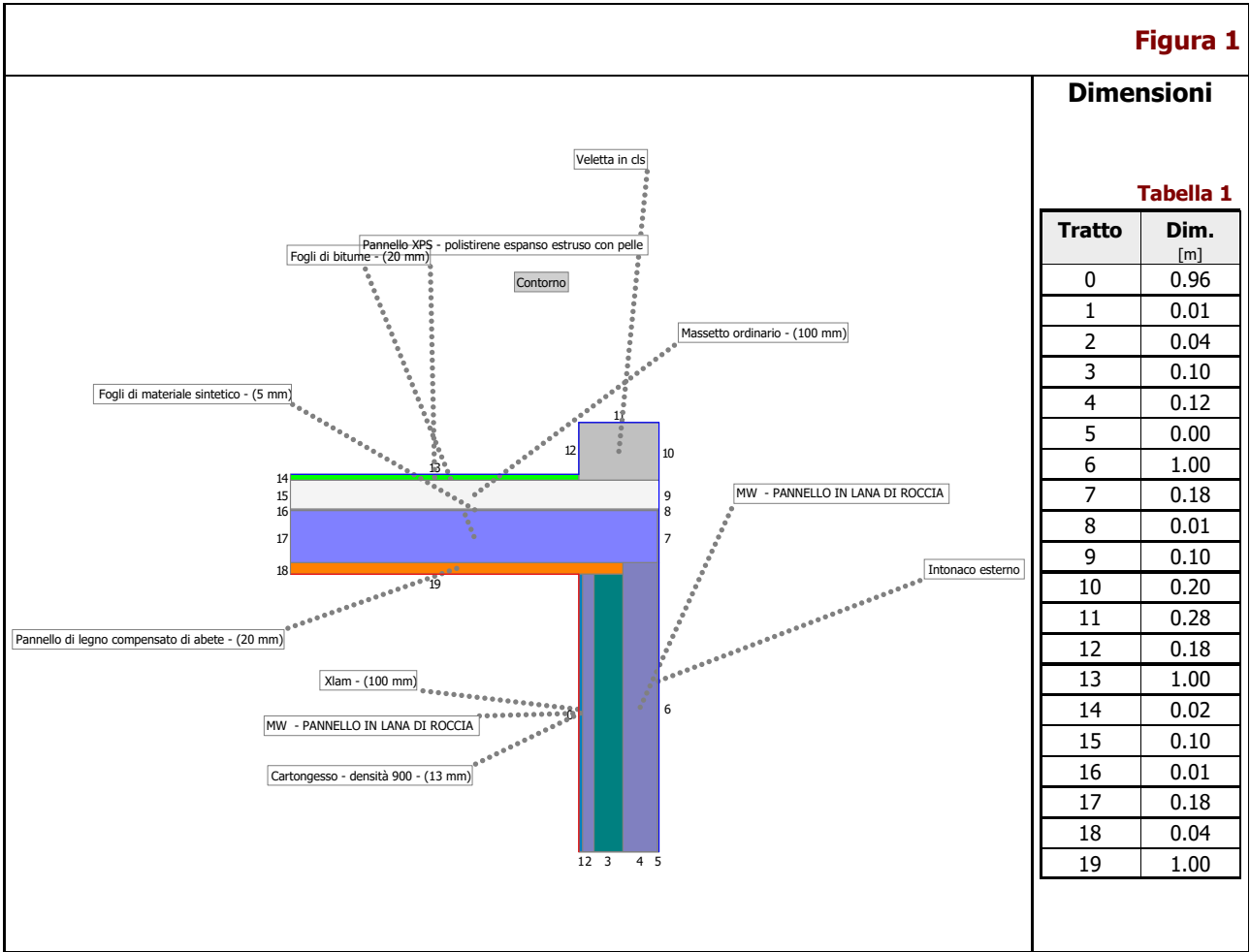
Nella tabella a destra sono riportate le dimensioni, espresse in m, di tutti i tratti di confine contrassegnati dalle etichette.

**Figura 1**

### Dimensioni

**Tabella 1**

Tratto	Dim. [m]
0	0.96
1	0.01
2	0.04
3	0.10
4	0.12
5	0.00
6	1.00
7	0.18
8	0.01
9	0.10
10	0.20
11	0.28
12	0.18
13	1.00
14	0.02
15	0.10
16	0.01
17	0.18
18	0.04
19	1.00



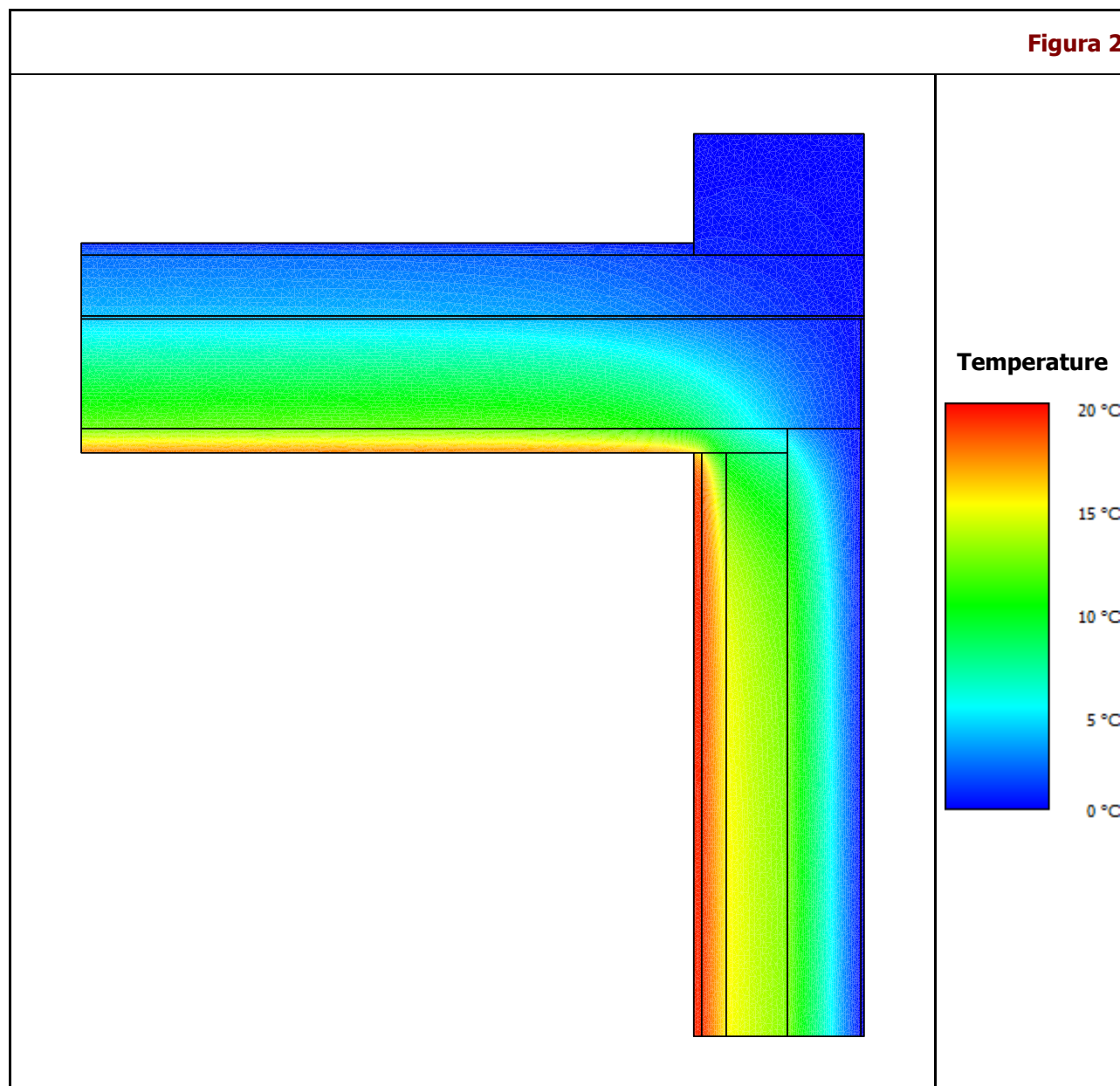
## Curve di temperatura

La figura 2 riporta la rappresentazione delle curve di livello del ponte termico calcolato.

Nella tabella sulla destra è riportata la scala cromatica relativa all'intervallo di temperatura definito sul contorno.

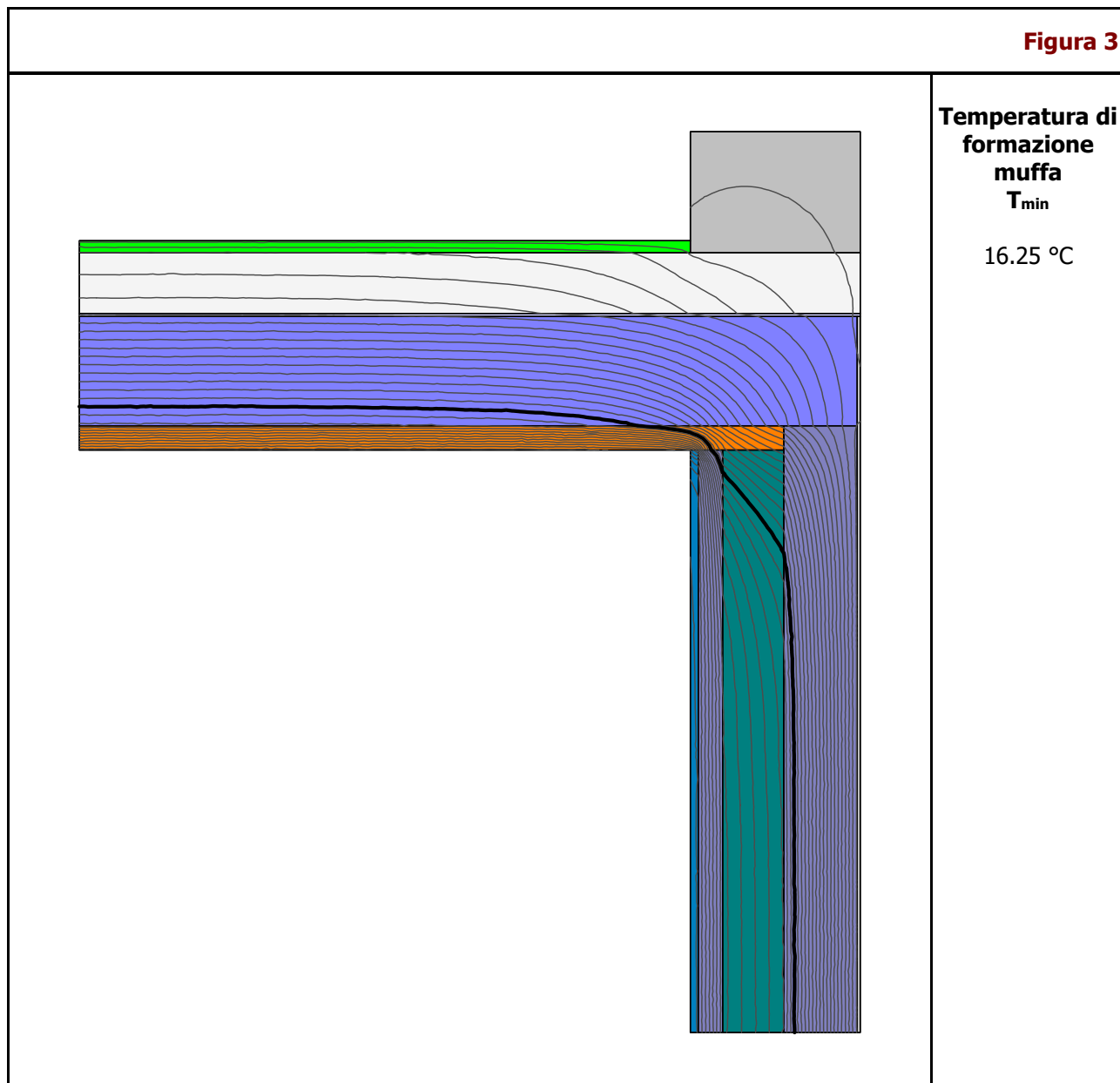
Le temperature minime e massime fanno riferimento alle temperature calcolate sulle facce, al confine con l'ambiente interno e quello esterno, tenendo conto anche dello scambio termico convettivo.

Le curve sono definite con un passo di 0.25 °C.



## Isoterme

La figura 3 riporta le isoterme utilizzate per il calcolo della temperatura minima sulle superfici interne.  
In grassetto la temperatura di formazione della muffa.



## Condizioni al contorno

Nella tabella seguente sono riportati i dati di temperatura e umidità relativa, delle zone utilizzate nel calcolo del flusso termico e del rischio di formazione delle muffe.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>ESTERNO</b>												
<b>T[°C]</b>	7.1	7.1	11.1	13.2	18.8	22.8	25.7	24.6	19.7	15.5	11.9	7.8
<b>UR[%]</b>	80.1	82.5	76.5	71.3	73.6	71.7	68.0	58.4	80.6	87.5	94.0	91.2
<b>INTERNO (rispetto al quale si calcola il PT)</b>												
<b>T[°C]</b>	20.0	20.0	20.0	20.0	18.8	22.8	25.7	24.6	19.7	18.0	20.0	20.0
<b>UR[%]</b>	43.5	44.6	50.8	53.0	78.7	75.3	71.0	61.6	85.1	81.4	63.2	50.0

## Caratteristiche termiche materiali

Nella tabella seguente è proposto l'elenco di tutti i materiali utilizzati per la struttura del ponte con il relativo valore di conducibilità termica.

**Tabella 3**

<b>Materiale</b>	<b>Conducibilità termica</b> [W/mK]
Cartongesso - densità 900 - (13 mm)	0.2500
MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	0.0350
Xlam - (100 mm)	0.1320
Fogli di materiale sintetico - (5 mm)	0.2300
Massetto ordinario - (100 mm)	1.0600
Veletta in cls	2.5000
Intonaco esterno	1.4000
Fogli di bitume - (20 mm)	0.2300
Pannello XPS - polistirene espanso estruso con pelle	0.3800
Pannello di legno compensato di abete - (20 mm)	0.1200

## Caratteristiche terreno

La tabella seguente riporta le caratteristiche del TERRENO, se presente.

La valutazione del coefficiente di scambio termico dei pavimenti su terreno è fatta in accordo alla *UNI EN ISO 13370*.

**Tabella 4**

<b>Descrizione</b>	<b>Simbolo</b>	<b>Valore</b>	<b>Unità di misura</b>
Conducibilità termica	k	1.5000	[W/mK]
Dimensione caratteristica	B'	0.00	[m]
Spessore equivalente	dt	0.00	[m]
Trasmittanza equivalente del pavimento	Ug	0.0000	[W/m²K]

Dimensione caratteristica  $B' = (2 * \text{Area pavimento}) / \text{Perimetro pavimento}$

## Flussi termici

Nella tabella seguente, per ogni confine del ponte termico, viene visualizzato il flusso termico con la zona di confine e l'adduttanza relativa di ogni faccia.

**Tabella 5**

Facciata	Zona associata	Flusso [W/m]	Adduttanza [W/m²K]
0	INTERNO (rispetto al quale si calcola il PT)	4.56	7.7
6	ESTERNO	-3.32	25.0
7	ESTERNO	-1.07	25.0
8	ESTERNO	-0.02	25.0
9	ESTERNO	-0.42	25.0
10	ESTERNO	-0.55	25.0
11	ESTERNO	-0.64	25.0
12	ESTERNO	-0.92	25.0
13	ESTERNO	-15.43	25.0
19	INTERNO (rispetto al quale si calcola il PT)	17.82	7.7

## Risultati finali - Calcolo della trasmittanza termica lineica

Nella tabella finale sono riportati i valori di calcolo relativi alla struttura completa.

Il risultato della simulazione numerica è il flusso termico (**F**) che attraversa la struttura, espresso in W/m, dovuto alla differenza di temperatura fra l'ambiente INTERNO e l'ambiente ESTERNO.

Il flusso termico equivalente (**F<sub>spt</sub>**), espresso sempre in W/m, relativo alla struttura senza ponte termico, è stato valutato facendo riferimento alla stessa differenza di temperatura fra interno ed esterno e alla lunghezza equivalente (**L**) definita per il confronto.

Dalla differenza fra questi due valori vengono calcolati la trasmittanza termica lineica (**kl**) e il coefficiente di accoppiamento (**L<sub>2D</sub>**).

**Tabella 6**

U [W/m²K]	Lungh. associata [m]
0.18	1.26
0.85	1.00

**Tabella 7**

Descrizione	Simbolo	Valore	Unità di misura
Trasmittanza termica lineica	kl	0.05	[W/mK]
Flusso termico totale	F	22.38	[W/m]
Coefficiente di accoppiamento	L2D	1.12	[W/mK]
Lunghezza equivalente	L	2.26	[m]
Flusso termico (senza ponte termico)	F <sub>spt</sub>	21.46	[W/m]

## Verifica rischio formazione muffe

Nella tabella finale sono riportati i valori mensili per la valutazione del mese critico, del fattore di temperatura critico e della temperatura critica, come previsto dalla **UNI EN ISO 13788**.

<b>Fattore di temperatura critico (*1)</b>	$f_{RSI,max}$	[-]	0.54
<b>Temperatura formazione muffa (*1)</b>	$T_{min}$	[°C]	16.25

Dalla valutazione risulta:

- mese critico (\*1): **Novembre**
- temperatura minima sulla faccia interna (\*1): **18.48°C**

**Il ponte termico non è soggetto a rischio di formazione muffe.**

	condizioni esterne		condizioni interne		$p_{sat}(\theta_i)$	$p_i$	$p_{sat}(\theta_{si})$	$T_{si,min}$	$f_{RSI}$
	$T_e$	$\phi_e$	$T_i$	$\phi_i$					
<b>Gen</b>	7.1	80.1%	20.0	43.5%	2337	1017	1271	10.52	0.27
<b>Feb</b>	7.1	82.5%	20.0	44.6%	2337	1042	1303	10.89	0.29
<b>Mar</b>	11.1	76.5%	20.0	50.8%	2337	1187	1484	12.87	0.2
<b>Apr</b>	13.2	71.3%	20.0	53%	2337	1239	1548	13.52	0.05
<b>Mag</b>	18.8	73.6%	18.8	78.7%	2169	1707	2134	18.54	0
<b>Giu</b>	22.8	71.7%	22.8	75.3%	2774	2089	2611	21.8	0
<b>Lug</b>	25.7	68%	25.7	71%	3300	2343	2929	23.7	0
<b>Ago</b>	24.6	58.4%	24.6	61.6%	3091	1904	2380	20.3	0
<b>Set</b>	19.7	80.6%	19.7	85.1%	2294	1952	2440	20.7	0
<b>Ott</b>	15.5	87.5%	18.0	81.4%	2063	1679	2099	18.28	1.11
<b>Nov</b>	11.9	94%	20.0	63.2%	2337	1477	1846	16.25	0.54
<b>Dic</b>	7.8	91.2%	20.0	50%	2337	1168	1461	12.62	0.4

### LEGENDA

$T_e$	Temperatura esterna media mensile	[°C]
$\phi_e$	Umidità relativa esterna media mensile	[%]
$T_i$	Temperatura interna media mensile	[°C]
$\phi_i$	Umidità relativa interna media mensile	[%]
$p_{sat}(\theta_i)$	Pressione di saturazione interna	[Pa]
$p_i$	Pressione di vapore interna	[Pa]
$p_{sat}(\theta_{si})$	Pressione di saturazione interna minima accettabile	[Pa]
$T_{si,min}$	Temperatura superficiale minima accettabile	[°C]
$f_{RSI}$	Fattore di temperatura	[-]

Il progettista

(timbro e firma)