

# 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, Decreto Ministeriale n.79 del 30/04/2024 - Nuova costruzione per ampliamento asilo nido comunale di via Palermo**

Data

**Agosto 2024**

Tavola

**A\_13**

Committente

**Comune di Montorio al Vomano**

Scala

Oggetto tavola

**Relazione tecnica ex legge 10  
con allegati**

Progettista architettonico - D.L. - C.S.P. - C.S.E.

**Arch. Guido Iampieri**

R.U.P. - Responsabile Unico del Procedimento

**Ing. Martina Crocetti**

Comune di Montorio al Vomano

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

Progettista impianti antincendio

**Ing. Stefano Roccioletti**

Collaboratori:

Progettazione strutturale

**Ing. Stefano Moravi**

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

Progettazione impianti elettrici

**Per. ind. P. Massimo Pelliccioni**

☐ Progetto di fattibilità tec. ed economica

☒ Progetto esecutivo

☐ Perizia di variante

☐ As-built



**Arch. IAMPIERI GUIDO**

Via Fonte Noce 36 | 64021  
Giulianova (TE) - Italia  
+39 340 9156816  
studio.iampieri@gmail.com  
P. IVA 01857740672



**ENGINEERING  
WORKS**

Studio di ingegneria - Ingenieurbüro

Ing. Stefano Moravi | Ing. Andrea Simoni

Via Max Planck - Str. 15 | 39100 Bolzano  
Bozen (ITA) Tel. +39 0471 052 647  
www.e-w.it | info@e-w.it



**TERMOTECNICO  
STUDIO ING  
ROCCIOLETTI**

Via Ippolito Nievo 20 - Giulianova (TE)  
+39 320.0765972  
stefano.roccioletti@gmail.com  
P. IVA 01885760676

## RELAZIONE TECNICA

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

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI  
*edifici di nuova costruzione*

#### 1. INFORMAZIONI GENERALI

---

Comune di	MONTORIO AL VOMANO			
Provincia	TERAMO			
Sito in	-			
Mappale	Sezione	Foglio	Particella	Subalterni
		26	195	-

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. Roccioletti Stefano, Ing. Roccioletti Stefano

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

-, Ing. Roccioletti Stefano

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 - cfr. progetto architettonico
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi - cfr. progetto architettonico
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari - cfr. progetto architettonico

## 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):	701.30	m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S):	612.62	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V (fattore di forma):	0.87	m <sup>-1</sup>
Superficie utile riscaldata dell'edificio:	150.51	m <sup>2</sup>

#### Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona

SubEOdC:	<i>subUnità con destinazione d'uso E7</i>	
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):	701.30	m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S):	612.62	m <sup>2</sup>
Superficie utile raffrescata dell'edificio:	150.51	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

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

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 dell'ampliamento.

### **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:	99.38	%
		min.: 65.00
- Acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:	96.97	%
		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:	185.00	m <sup>2</sup>
- Potenza elettrica $P = k \cdot S$ :	10.18	kW

- Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Impianto	Potenza
Fotovoltaico	10.32 kW
Pompa di Calore	18.90 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:

**Previsti schermi interni su superfici vetrate con riduzione degli apporti solari verso l'interno.**

- 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:

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

- Sistemi di termoregolazione:

**Regolatori per singolo ambiente 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: 3

- 1) Tipo: Primaria; Tratto di: MANDATA e RITORNO; Trasmittanza: 0.28 W/mK;
- 2) Tipo: Secondaria; Tratto di: MANDATA e RITORNO; Trasmittanza: 0.24 W/mK;
- 3) Tipo: Utenza; Tratto di: MANDATA e RITORNO; Trasmittanza: 0.24 W/mK;

#### IMPIANTO VMC ATTIVA: Sistema di distribuzione aeraulico

Numero tratti: 2

- 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: previsto inerziale per clima

#### IMPIANTO ACS: Sistema di distribuzione idraulico

- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:

Sistema di distribuzione idraulico dedicato

Numero tratti: 2

(Tubazione incassata nella muratura (spessore 50 cm; conduttività 0.7 W/mK), singola, con diametro di 21.3 mm, con isolamento secondo quanto previsto dalla relativa Normativa.

(Tubazione di utenza, diametro di 11.5 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero.

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]: generatori 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

Impianto:	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE
Servizio svolto	Climatizzazione Invernale/Estiva
Numero generatori	2
Elenco dei generatori	<b>Pompa di calore elettrica</b> Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua Potenza termica utile di riscaldamento: 6.30 kW Potenza elettrica assorbita: 1.32 kW Coefficiente di prestazione (COP): 4.79 Indice di efficienza energetica (EER): 5.14  <b>Pompa di calore elettrica</b> Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua Potenza termica utile di riscaldamento: 6.30 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.32 kW Coefficiente di prestazione (COP): 4.79 Indice di efficienza energetica (EER): 5.14	
<b>Impianto:</b>	<i>IMPIANTO ACS</i>
Servizio svolto	ACS autonomo
Numero generatori	1
Elenco dei generatori	<b>Pompa di calore elettrica</b> Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua Potenza termica utile di riscaldamento: 1.59 kW Potenza elettrica assorbita: 0.48 kW Coefficiente di prestazione (COP): 3.29
<b>Impianto:</b>	<i>IMPIANTO VMC ATTIVA</i>
Servizio svolto	Ventilazione Invernale/Estiva
Numero generatori	1
Elenco dei generatori	<b>Pompa di calore elettrica</b> Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua Potenza termica utile di riscaldamento: 6.30 kW Potenza elettrica assorbita: 1.32 kW Coefficiente di prestazione (COP): 4.79 Indice di efficienza energetica (EER): 5.76

**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:

Autonomo

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

Numero di apparecchi: 5.00

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)**

çTrattasi di impianto dedicato esclusivamente all'ampliamento.

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

Il numero di apparecchi: 17

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

Zona Termica:		Zona H (riscaldamento)	
Tipo terminale		Pannelli annegati a pavimento	
Potenza nominale		7.100	kW
Potenza elettrica nominale		0	W
Zona Termica:		Zona C (raffrescamento)	
Tipo terminale		Pannelli annegati a pavimento	
Potenza nominale		5.640	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: Elaborati grafici e descrittivi di progetto.

**5.2 Impianti fotovoltaici:** PRevisto impianto fotovoltaico con pot. picco 10,32kW

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

**5.4 Impianti di illuminazione:** Illuminazione LED

**5.5 Altri 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:

- 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;
- 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  $0.8 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- verifica termigrometrica.

#### Ricambi di aria per ciascuna zona termica

Zona Termica:		Zona V (ventilazione)	
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		0.94	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		1'000.00	m <sup>3</sup> /h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	1'000.00	m <sup>3</sup> /h
	portata estratta	1'000.00	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' <sub>T</sub>	0.27	W/m <sup>2</sup> K	H' <sub>T</sub> < H' <sub>T,lim</sub>
H' <sub>T,lim</sub>	0.53	W/m <sup>2</sup> K	VERIFICATA
Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati			
A <sub>sol,est</sub> / A <sub>sup,utile</sub>	0.0398		A <sub>sol,est</sub> / A <sub>sup,utile</sub> < (A <sub>sol,est</sub> / A <sub>sup,utile</sub> ) <sub>lim</sub>
(A <sub>sol,est</sub> / A <sub>sup,utile</sub> ) <sub>lim</sub>	0.04		VERIFICATA
Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio			
EP <sub>H,nd</sub>	61.58	kWh/m <sup>2</sup> anno	EP <sub>H,nd</sub> < EP <sub>H,nd,lim</sub>
EP <sub>H,nd,lim</sub>	66.83	kWh/m <sup>2</sup> anno	VERIFICATA
Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio			

EP <sub>C,nd</sub>	13.36	kWh/m <sup>2</sup> anno	EP <sub>C,nd</sub> < EP <sub>C,nd,lim</sub>
EP <sub>C,nd,lim</sub>	18.40	kWh/m <sup>2</sup> anno	VERIFICATA
Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)			
EP <sub>gl,tot</sub>	90.10	kWh/m <sup>2</sup> anno	EP <sub>gl,tot</sub> < EP <sub>gl,tot,lim</sub>
EP <sub>gl,tot,lim</sub>	178.12	kWh/m <sup>2</sup> anno	VERIFICATA
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento			
η <sub>H</sub>	1.37		η <sub>H</sub> > η <sub>H,lim</sub>
η <sub>H,limite</sub>	0.88		VERIFICATA
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria			
η <sub>W</sub>	0.82		η <sub>W</sub> > η <sub>W,lim</sub>
η <sub>W,lim</sub>	0.61		VERIFICATA
Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento			
η <sub>C</sub>	2.45		η <sub>C</sub> > η <sub>C,lim</sub>
η <sub>C,lim</sub>	0.62		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 [m²]	Inclinazione	Orientamento	Potenza di picco [kW]
46.86	30°	EST	10.32
Potenza installata	10.32 kW		
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	94.52 %		

**e) Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita (E <sub>del</sub> )	7 ' 272.50	kWh/anno
Energia rinnovabile (EP <sub>gl,ren</sub> )	86.00	kWh/m <sup>2</sup> anno
Energia esportata	6 ' 660.56	kWh/anno
Energia rinnovabile in situ	4 ' 132.65	kWh/anno
Fabbisogno globale di energia primaria (EP <sub>gl,tot</sub> )	90.10	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)**

- Allegato 01. Elaborato grafico edile ed impiantistico
- Allegato 02. Schede componenti opachi, trasparenti e CT
- Allegato 03. Schede vani
- Allegato 04. Relazioni FEM ponti termici

## **9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA**

Il sottoscritto Ing. Roccioletti Stefano, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Teramo al n. 44/B 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) 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

30/08/2024

Firma

---

# **DOCUMENTAZIONE ALLEGATA**

*Allegati alla Relazione Tecnica di cui all'articolo 28 della Legge 9 gennaio 1991 n.10, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici - (All.to E DD.LLgs.192/05 e 311/06 e s.m.i.)*

**ALLEGATO 1 – ELABORATI GRAFICI**

COMUNE DI MONTORIO AL VOMANO
Provincia di TERAMO



Oggetto
**PNRR M4-C1-I1.1, Decreto Ministeriale n.79 del 30/04/2024 - Nuova costruzione per ampliamento asilo nido comunale di via Palermo**

Data
**Agosto 2024**

Committente
**Comune di Montorio al Vomano**

Oggetto tavola
**Allegato 1 alla Rel. tecnica ex legge 10: Elaborato grafico edile**

R.U.P. - Responsabile Unico del Procedimento
**Ing. Martina Crocetti**  
Comune di Montorio al Vomano  
Via Poliseo de Angelis, 24, 64046 Montorio Al Vomano TE

Revisione n. --- del ---

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

Arch. IAMPIERI GUIDO
Via Fonte Noce 36 | 64021 Giulianova (TE) - Italia  
+39 340 9155815  
studio.iampieri@gmail.com  
P. IVA 01857740672

ENGINEERING WORKS
Studio di ingegneria - Ingenieurbüro
Ing. Stefano Moravi | Ing. Andrea Simoni  
Via Max Planck - Str. 15 | 39100 Bolzano Bozen (ITA) Tel. +39 0471 052 647  
www.e-w.it | info@e-w.it

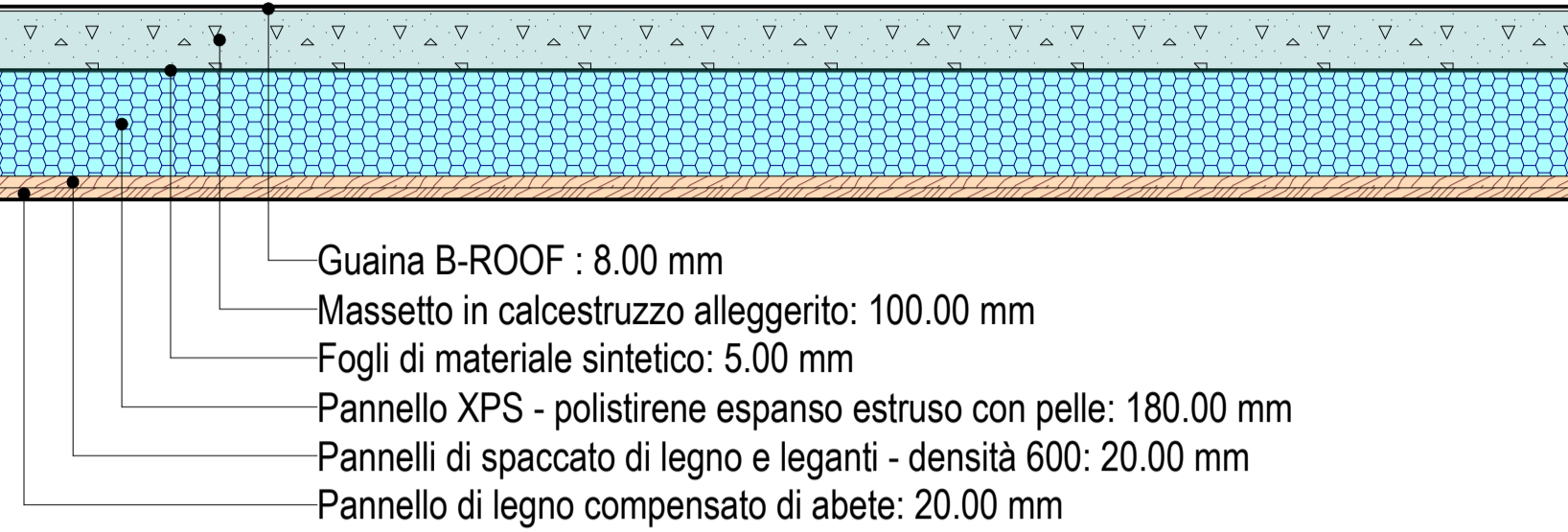
TERMOTECNICO STUDIO ING. ROCCIOLETTI
Via Ippolito Nievo 20 - Giulianova (TE)  
+39 320 0765972  
stefano.roccioletti@gmail.com  
P. IVA 01885760676

Questo elaborato è di proprietà di Iampieri Guido e Roccioletti Stefano, tutti i diritti sono riservati. Il contenuto non è riproducibile e/o visionabile da persone non autorizzate da Iampieri Guido e Roccioletti Stefano.

ELENCO DELLE CHIUSURE ORIZZONTALI ADOTTATE CODIFICATE

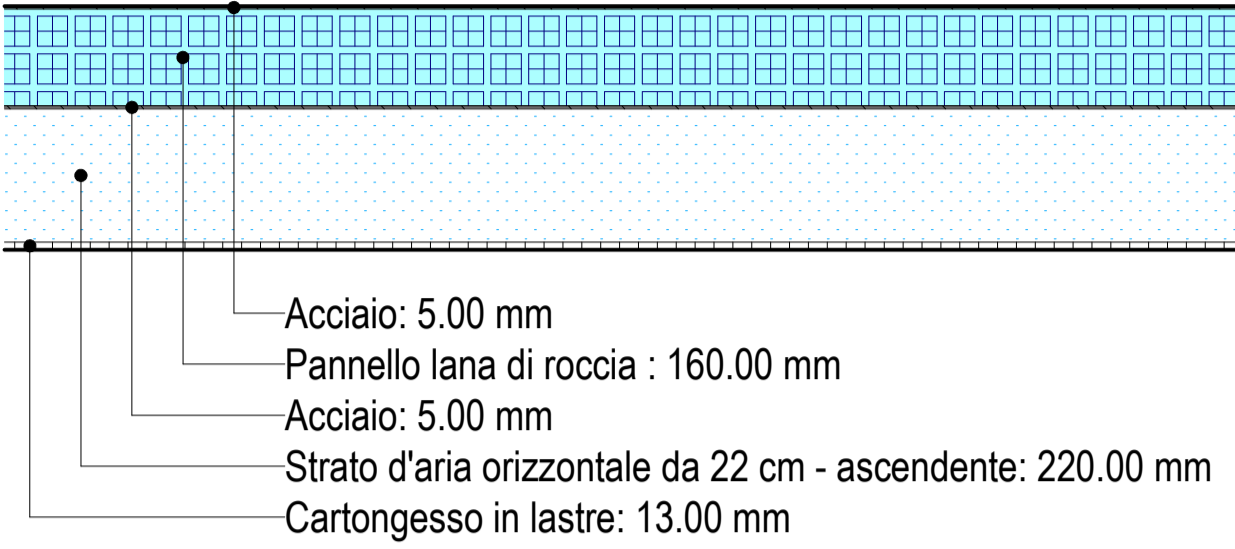
Chiusura orizzontale C1

C1 SOLAIO DI COPERTURA [332.00]



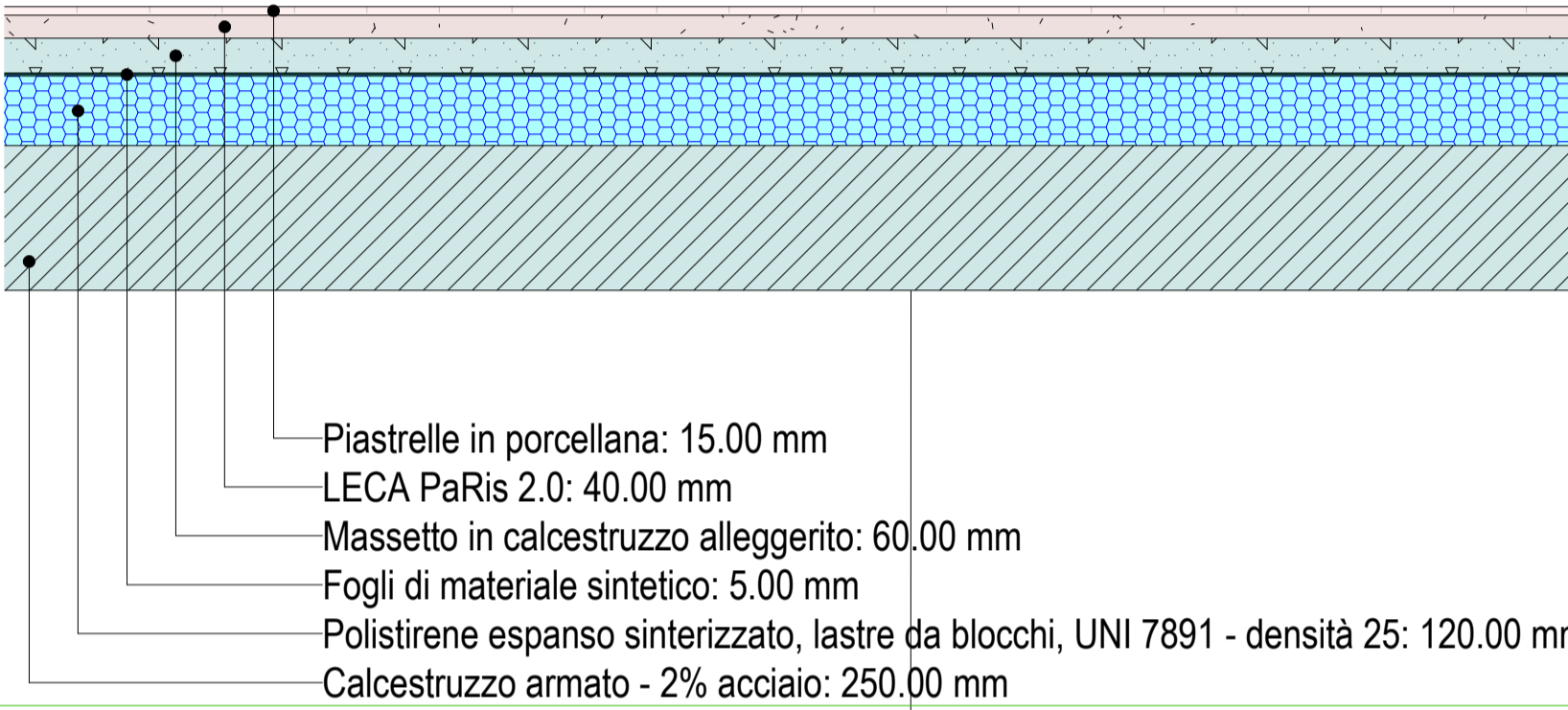
Chiusura orizzontale C2

C2 COPERTURA SU DISIMPEGNO TRA I BLOCCHI ASILI [403.00]



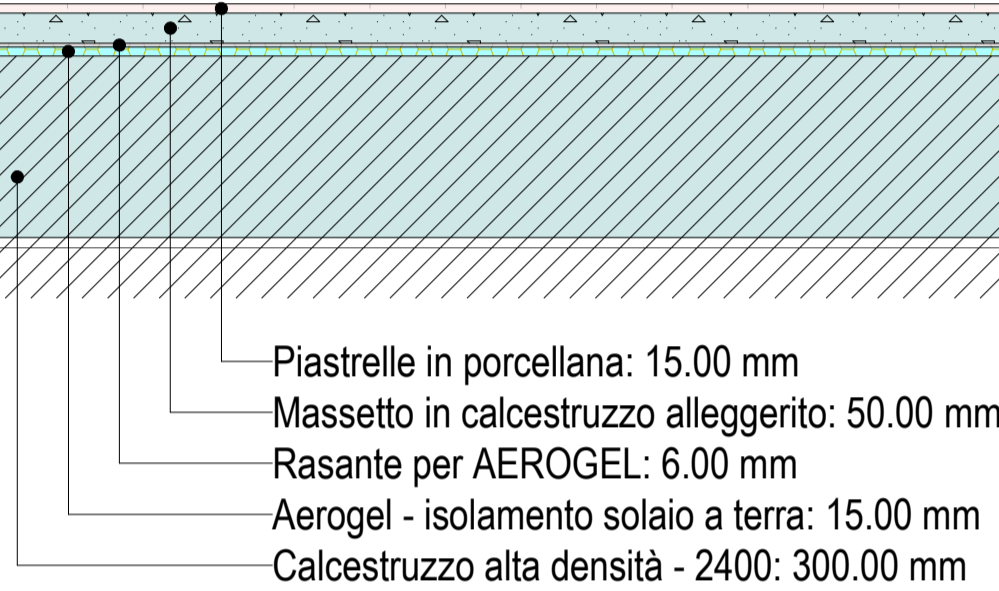
Chiusura orizzontale C3

C3 SOLAIO CALPESTIO [640.00]



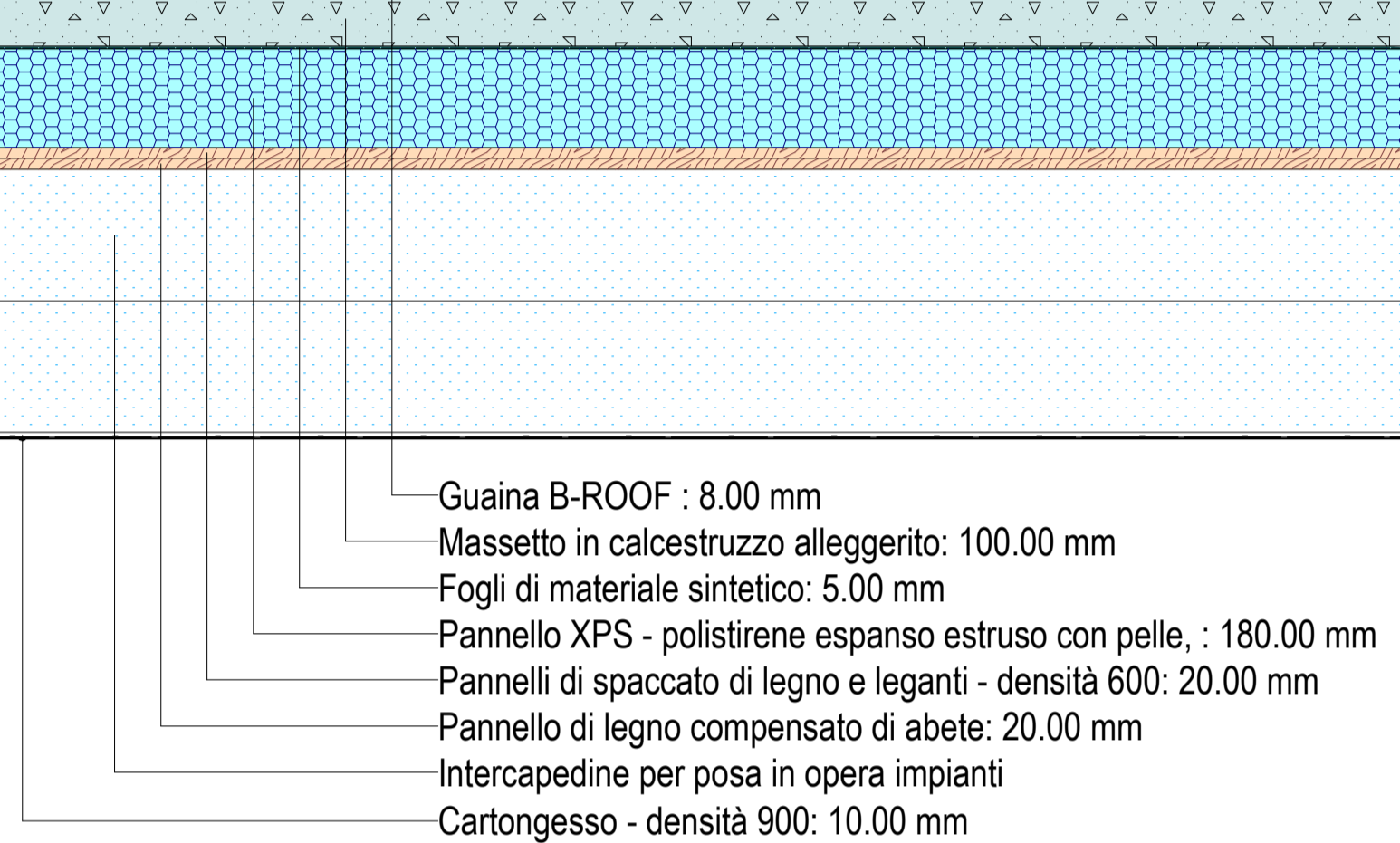
Chiusura orizzontale C4

C4 SOLAIO CALPESTIO DISIMPEGNO TRA BLOCCHI ASILI [486.00]



Chiusura Orizzontale C5

SOLAIO DI COPERTURA SOPRA I BAGNI



LEGENDA:

SCHERMO INTERNO
POSA DI SCHERMO INTERNO BIANCO CON RIDUZIONE DEGLI APPORTI SOLARI

TUTTI GLI INFISSI AVRANNO LE SEGUENTI CARATTERISTICHE:

- Trasmittanza termica non superiore a 1,4 W/mq\*K
- Trasmittanza termica dell'infisso non superiore a 2,00 W/mq\*K
- Fattore solare non superiore a 0,35
- Trasmittanza termica vetro non superiore a 1,1 W/mq\*k

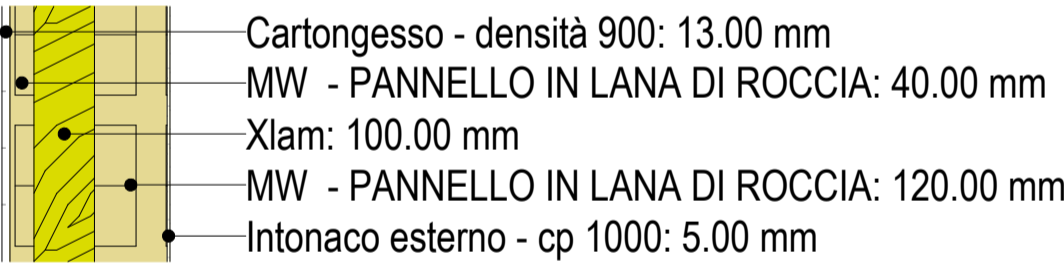
PER LA RIDUZIONE DEI PONTI TERMICI SI ADOTTANO LE SEGUENTI SOLUZIONI:

- Risolto dell'isolante su telaio infisso - cfr. RELAZIONE FEM PONTI TERMICI: PT 01 PARETE INFISSO
- Distacco della soglia al parapetto - cfr. RELAZIONE FEM PONTI TERMICI: PT 02 PARAPETTO INFISSO
- 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

ELENCO DELLE CHIUSURE VERTICALI ADOTTATE CODIFICATE

Chiusura verticale P6

PARETE PERIMETRALE IN XLAM



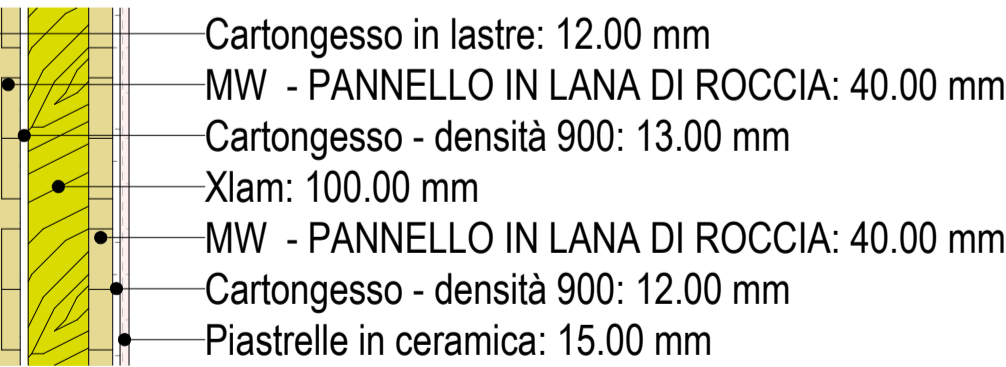
Chiusura verticale P7

P7 PARTIZIONE INTERNA 217 mm IN XLAM



Chiusura verticale P8

P8 PARTIZIONE INTERNA 232 mm IN XLAM



Chiusura verticale P9

P9 PARTIZIONE INTERNA IN XLAM 252 mm



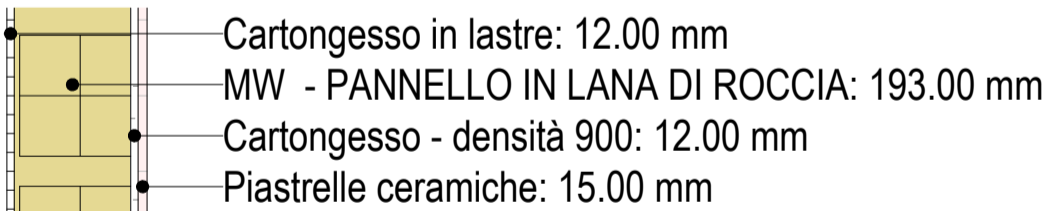
Chiusura verticale P10

P10 PARTIZIONE INTERNA IN XLAM 177 mm [177.00]



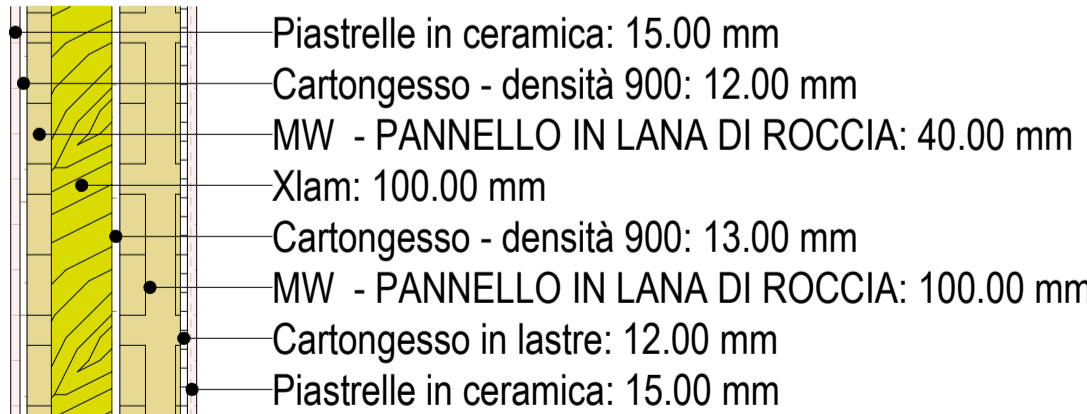
Chiusura Verticale P13

P13 PARTIZIONE INTERNA NON STRUTTURALE [232.00]



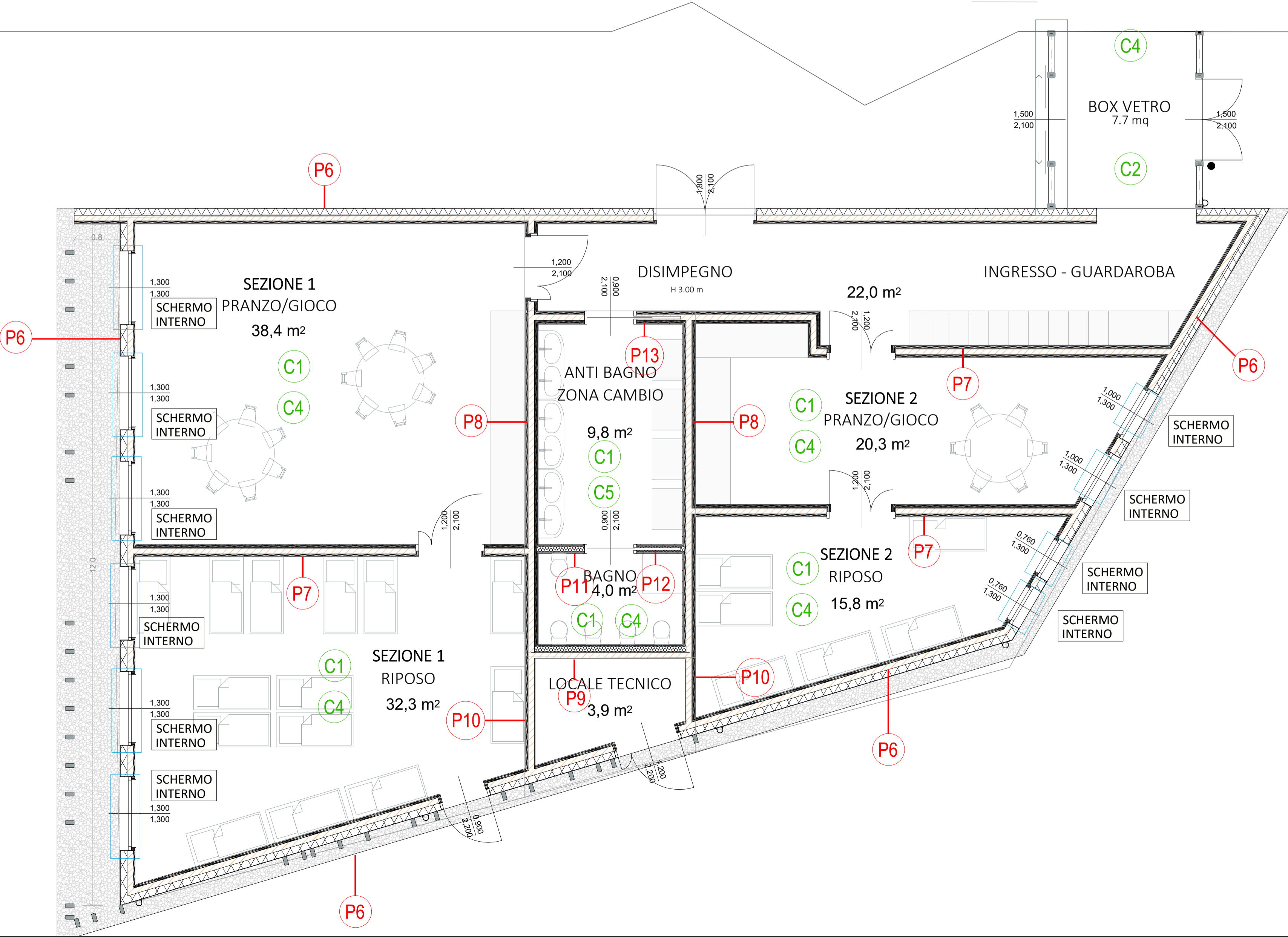
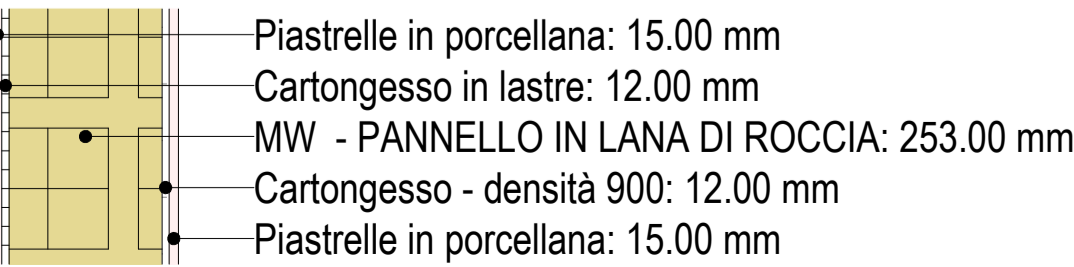
Chiusura Verticale P11

P11 PARTIZIONE INTERNA 154 mm [307.00]



Chiusura Verticale P12

P12 PARTIZIONE INTERNA NON STRUTTURALE [307.00]



# **DOCUMENTAZIONE ALLEGATA**

*Allegati alla Relazione Tecnica di cui all'articolo 28 della Legge 9 gennaio 1991 n.10, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici - (All.to E DD.LLgs.192/05 e 311/06 e s.m.i.)*

## **ALLEGATO 2 – SCHEDE TECNICHE COMPONENTI OPACHI, TRASPARENTI E CENTRALE TERMICA**

**Comune di MONTORIO AL VOMANO**  
Provincia di TERAMO

**FASCICOLO SCHEDE  
TECNICHE**

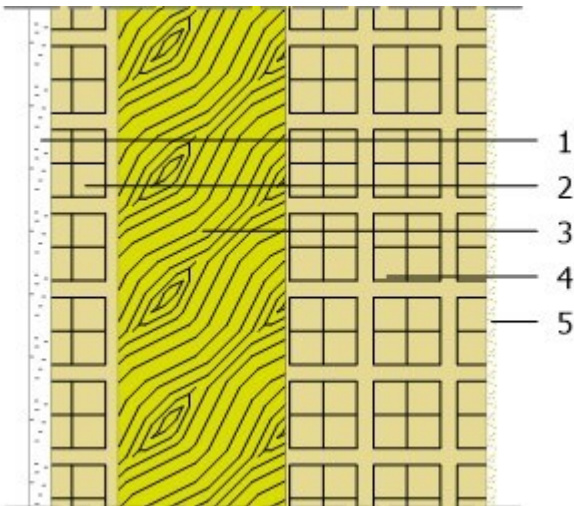
**OGGETTO:** AMPLIAMENTO ASILO NIDO ESISTENTE - NONNA PAPERÀ

**COMMITTENTE:** COMUNE DI MONTORIO AL VOMANO

**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
1	Cartongesso - densità 900	13	0.2500	19.2308	11.70	10.0000	1 '000	0.0520
2	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	40	0.0350	0.8750	3.12	1.0000	1 '030	1.1429
3	Xlam	100	0.1300	1.3000	50.00	6.0000	1 '700	0.7692
4	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	120	0.0350	0.2917	9.36	1.0000	1 '030	3.4286
5	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 = 5.5661 [m²K/W]  
Massa superficiale (netto intonaci|verifiche di legge) = 74.18 [kg/m²]  
Massa superficiale totale = 83.18 [kg/m²]  
Capacità termica areica = 15.842[kJ/m2K]  
Trasmittanza termica periodica = 0.02[W/m2K]  
Fattore di attenuazione = 0.12[-]  
Sfasamento = 10.65[h]

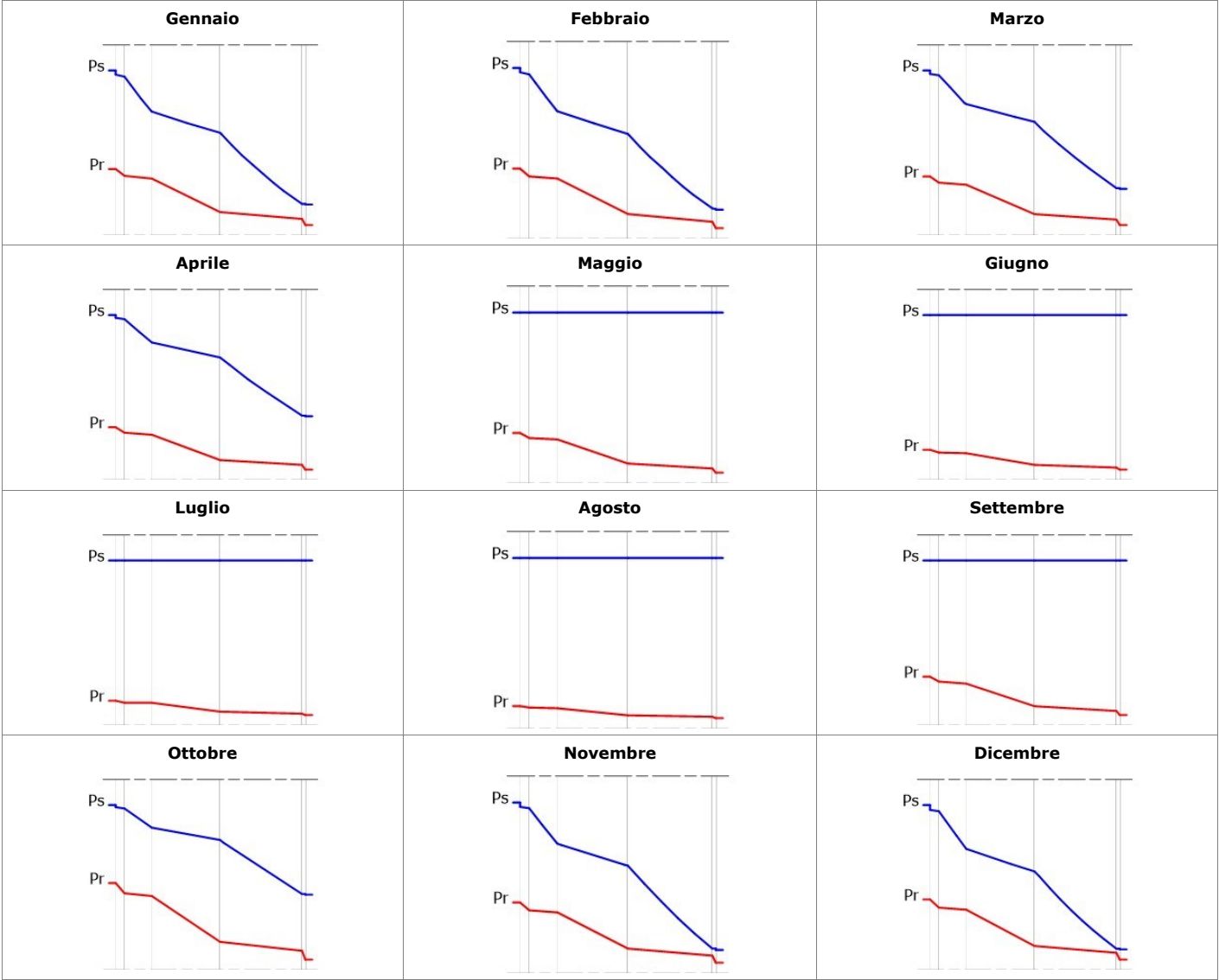
Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	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 OVEST												
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	

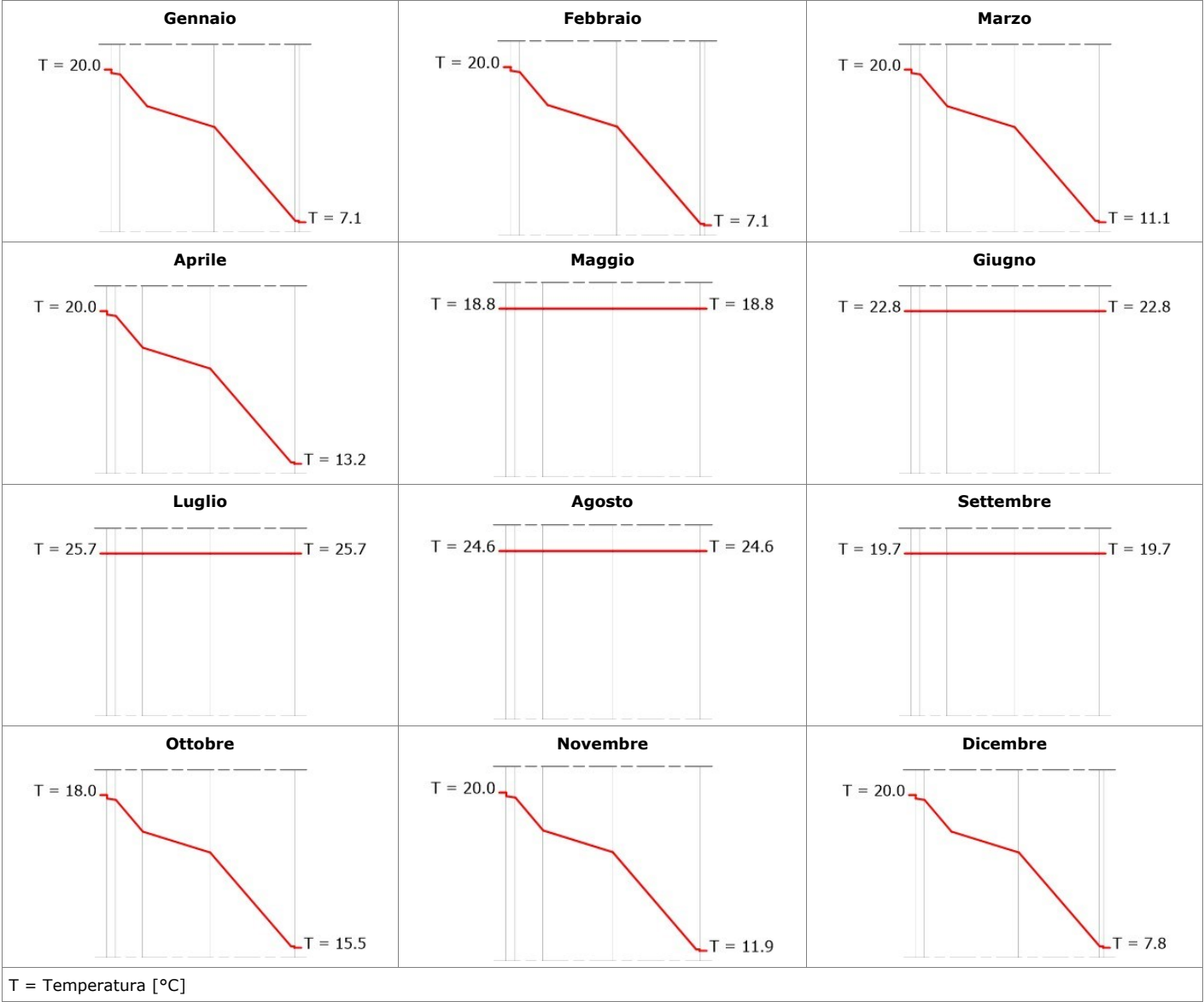
Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.9551, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.8062, mese critico = novembre, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 0.7753 W/m²K.  <b>(*1) ATTENZIONE !!!</b> Sono stati rilevati uno o più valori di fRsi fuori dal range (0-1) a causa di condizioni termoigrometriche interne critiche.Tali valori anomali rilevati sono riportati nella tabella nei mesi di: Ottobre.Si consiglia di valutare attentamente condizioni e risultati.

Diagrammi delle pressioni mensili



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

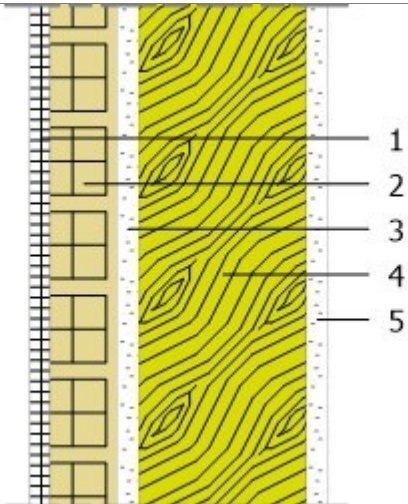
Diagrammi delle temperature mensili



**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
1	Cartongesso in lastre	12	0.2100	17.5000	10.80	8.3913	1 '000	0.0571
2	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	40	0.0350	0.8750	3.12	1.0000	1 '030	1.1429
3	Cartongesso - densità 900	13	0.2500	19.2308	11.70	10.0000	1 '000	0.0520
4	Xlam	100	0.1300	1.3000	50.00	6.0000	1 '700	0.7692
5	Cartongesso - densità 900	12	0.2500	20.8333	10.80	10.0000	1 '000	0.0480
	Adduttanza esterna	0		7.7000				0.1299



Spessore totale = 177 [mm]  
Trasmittanza termica globale = 0.4294 [W/m²K]  
Resistenza termica globale = 2.3290 [m²K/W]  
Massa superficiale (netto intonaci|verifiche di legge) = 86.42 [kg/m²]  
Massa superficiale totale = 86.42 [kg/m²]  
Capacità termica areica = 17.107[kJ/m2K]  
Trasmittanza termica periodica = 0.15[W/m2K]  
Fattore di attenuazione = 0.36[-]  
Sfasamento = 8.07[h]

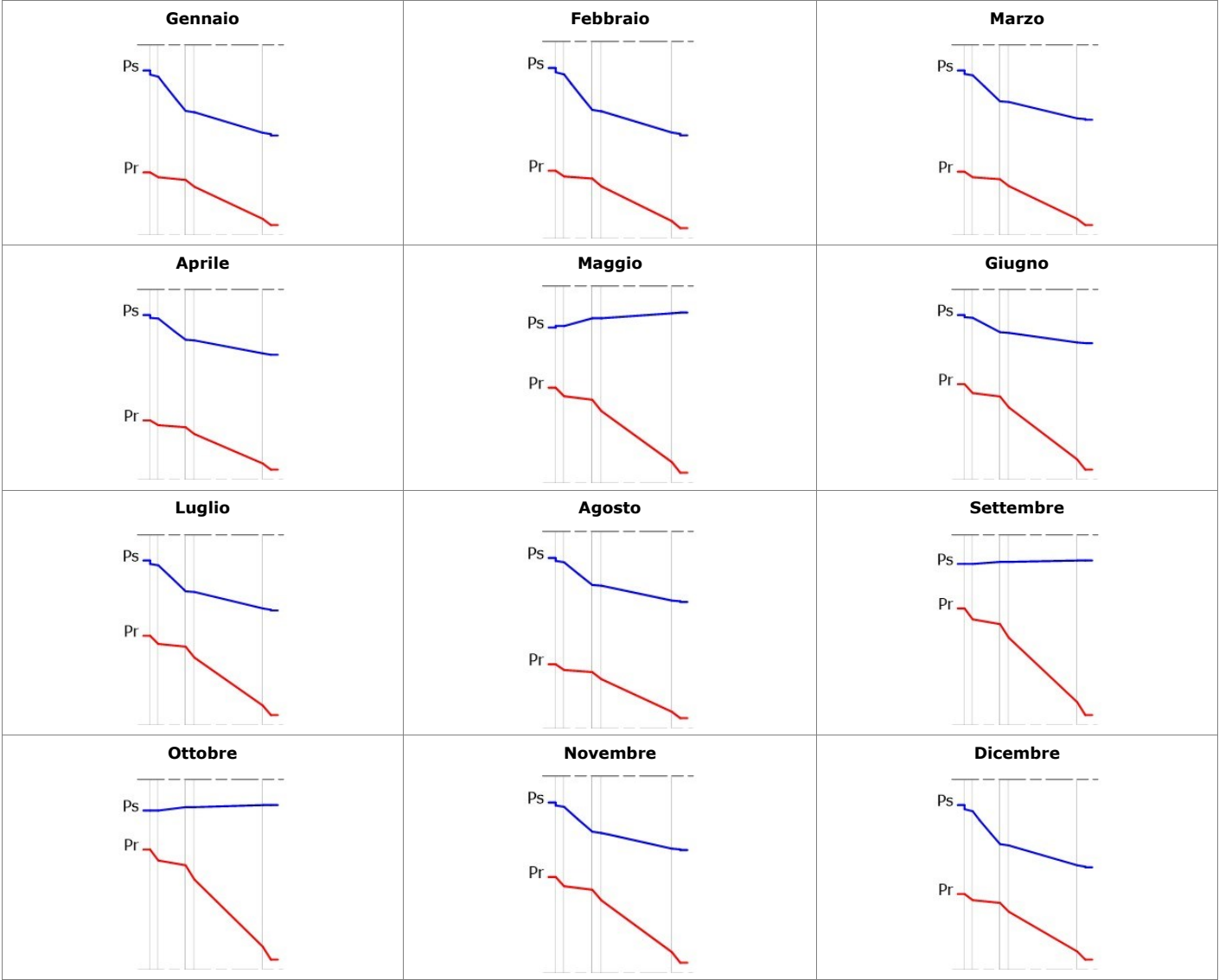
Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	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]	15.1	15.1	16.6	17.4	19.5	21.1	22.2	21.7	19.9	18.3	16.9	15.4
Pressione saturazione [Pa]	1 ' 717.5	1 ' 717.5	1 ' 892.0	1 ' 989.7	2 ' 272.1	2 ' 494.7	2 ' 667.8	2 ' 600.9	2 ' 320.6	2 ' 101.7	1 ' 928.7	1 ' 746.9
Pressione relativa [Pa]	858.7	858.7	946.0	994.8	1 ' 136.0	1 ' 247.3	1 ' 333.9	1 ' 300.5	1 ' 160.3	1 ' 050.8	964.3	873.5
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	

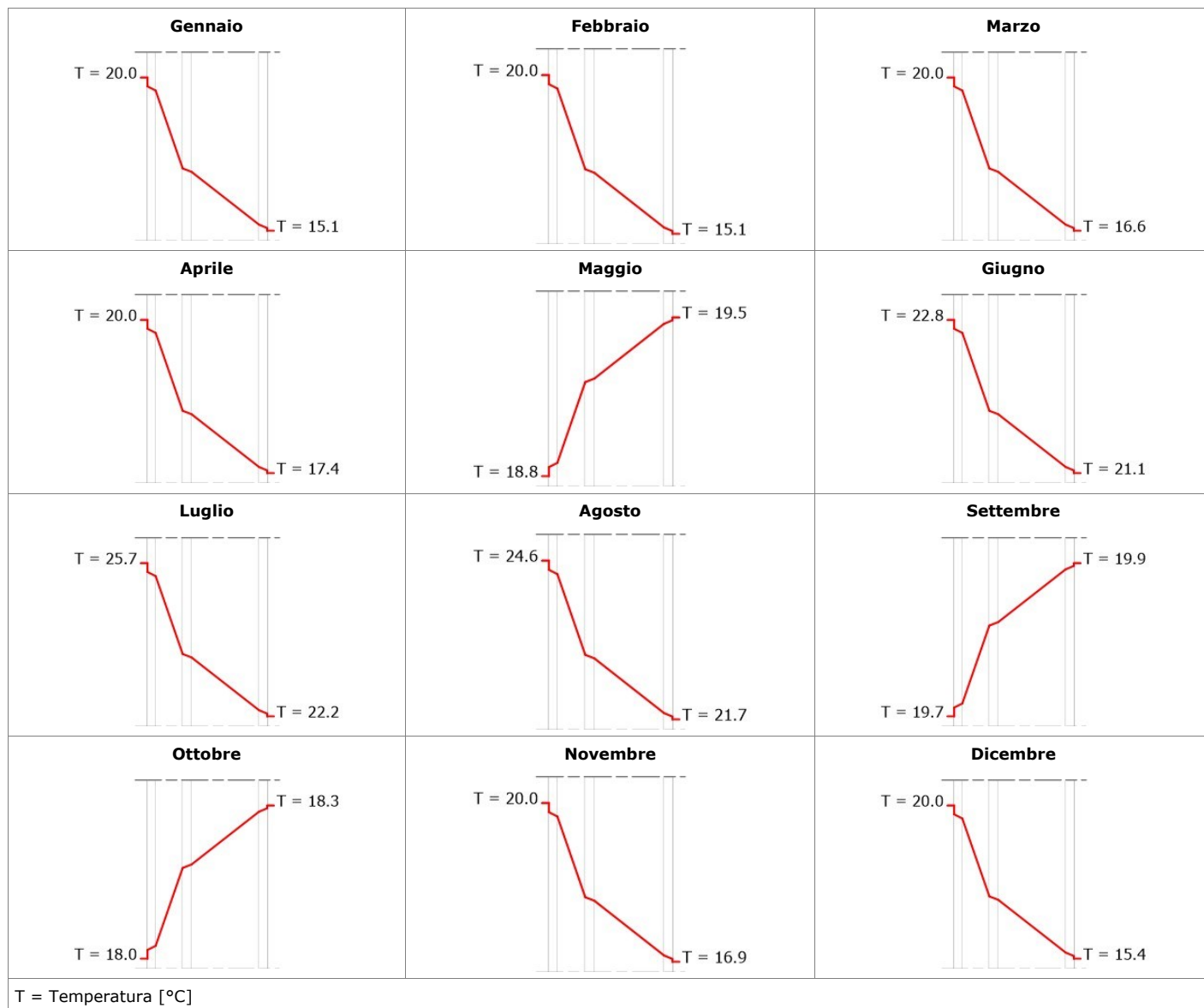
Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	NON RICHIESTA	

Diagrammi delle pressioni mensili



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

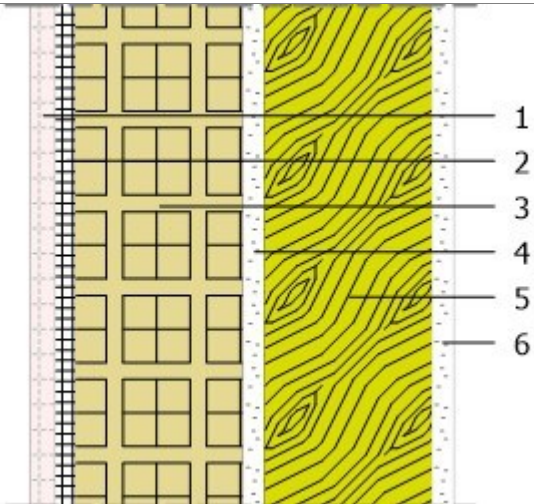
## Diagrammi delle temperature mensili



**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
1	Piastrelle in ceramica	15	1.3000	86.6667	34.50	barriera	840	0.0115
2	Cartongesso in lastre	12	0.2100	17.5000	10.80	8.3913	1 '000	0.0571
3	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	100	0.0350	0.3500	7.80	1.0000	1 '030	2.8571
4	Cartongesso - densità 900	13	0.2500	19.2308	11.70	10.0000	1 '000	0.0520
5	Xlam	100	0.1300	1.3000	50.00	6.0000	1 '700	0.7692
6	Cartongesso - densità 900	12	0.2500	20.8333	10.80	10.0000	1 '000	0.0480
	Adduttanza esterna	0		7.7000				0.1299



Spessore totale = 252 [mm]  
Trasmittanza termica globale = 0.2466 [W/m²K]  
Resistenza termica globale = 4.0548 [m²K/W]  
Massa superficiale (netto intonaci|verifiche di legge) = 125.60 [kg/m²]  
Massa superficiale totale = 125.60 [kg/m²]  
Capacità termica areica = 38.503[kJ/m2K]  
Trasmittanza termica periodica = 0.06[W/m2K]  
Fattore di attenuazione = 0.26[-]  
Sfasamento = 10.46[h]

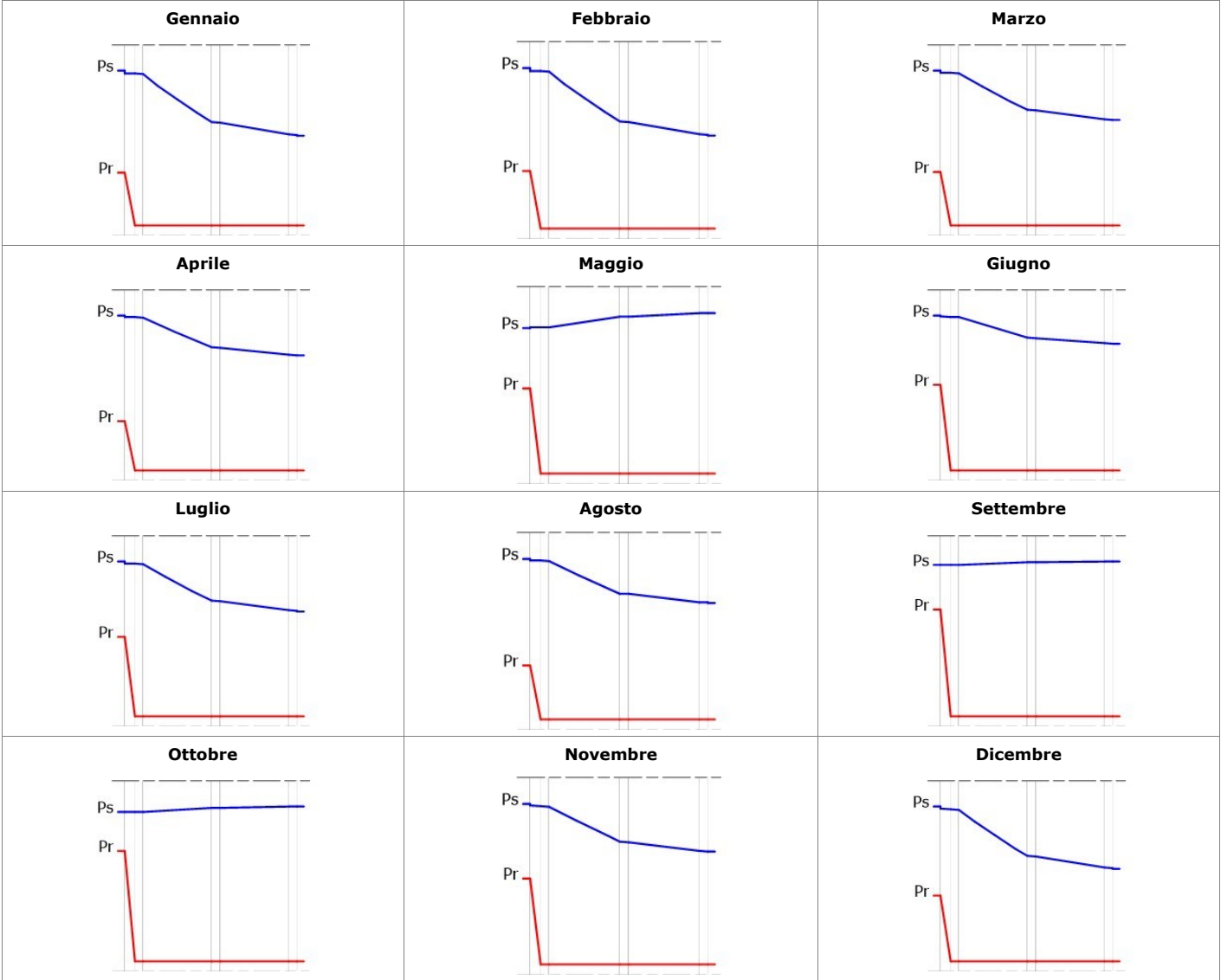
Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	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]	15.1	15.1	16.6	17.4	19.5	21.1	22.2	21.7	19.9	18.3	16.9	15.4
Pressione saturazione [Pa]	1 ' 717.5	1 ' 717.5	1 ' 892.0	1 ' 989.7	2 ' 272.1	2 ' 494.7	2 ' 667.8	2 ' 600.9	2 ' 320.6	2 ' 101.7	1 ' 928.7	1 ' 746.9
Pressione relativa [Pa]	858.7	858.7	946.0	994.8	1 ' 136.0	1 ' 247.3	1 ' 333.9	1 ' 300.5	1 ' 160.3	1 ' 050.8	964.3	873.5
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	

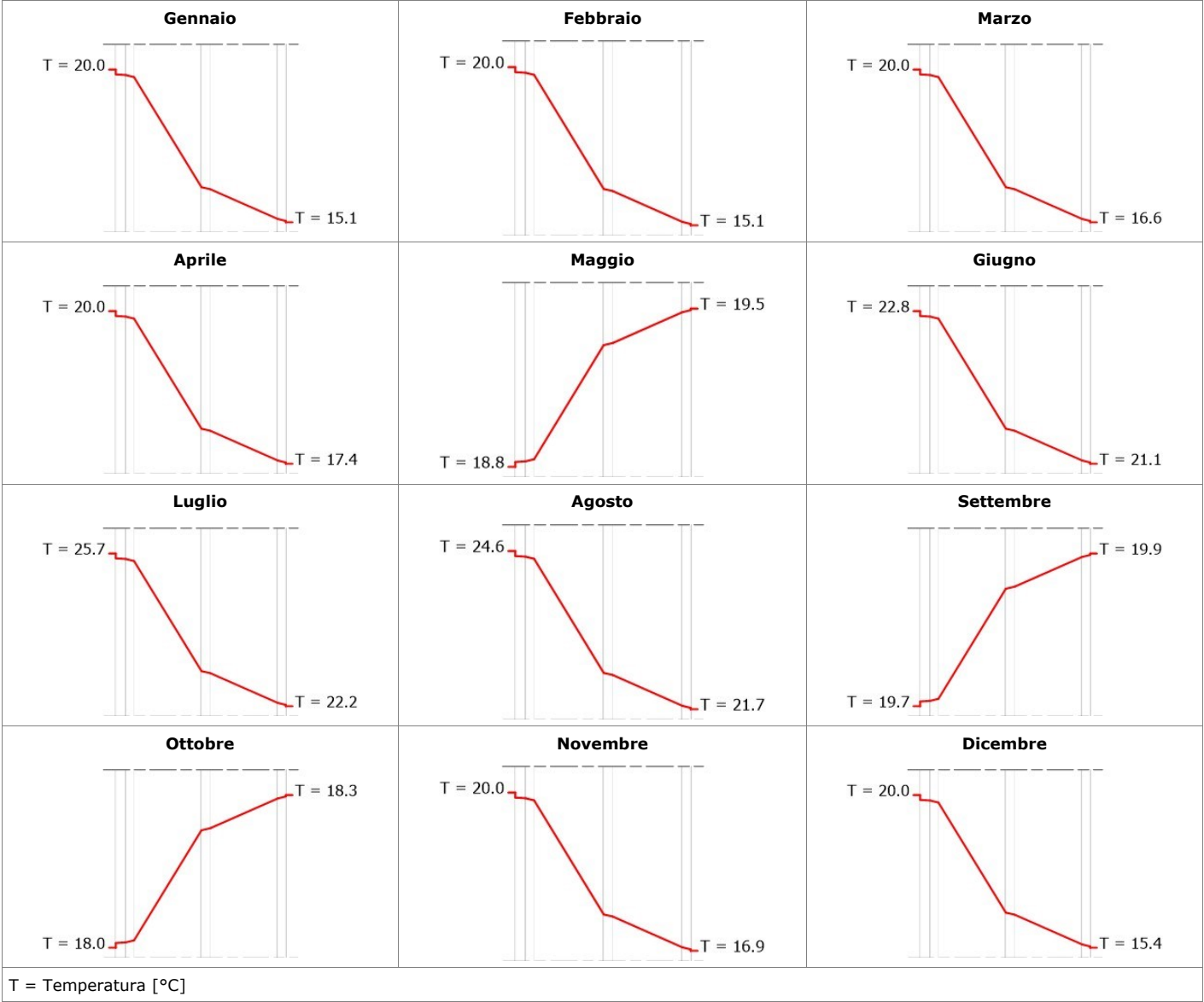
Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	NON RICHIESTA	

Diagrammi delle pressioni mensili



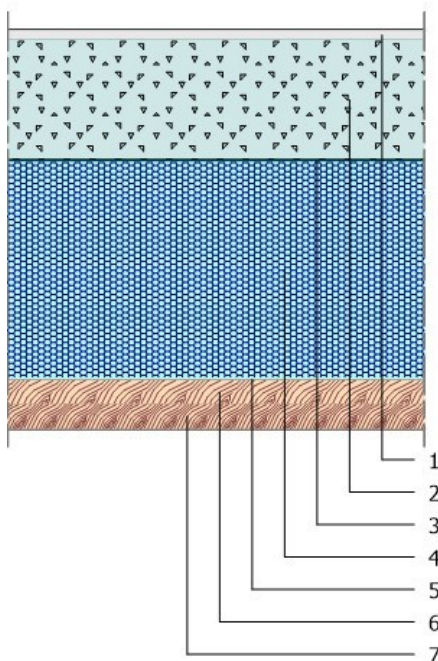
Pr = Pressione relativa [Pa] - Ps = Pressione di saturazione [Pa]

Diagrammi delle temperature mensili



**Titolo: 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
<b>1</b>	Guaina B-ROOF	8	0.2300	28.7500	8.80	50 '000.0000	1 '000	0.0348
<b>2</b>	Massetto in calcestruzzo alleggerito	100	1.0800	10.8000	160.00	132.1918	1 '000	0.0926
<b>3</b>	Fogli di materiale sintetico	2	0.2300	115.0000	2.20	barriera	900	0.0087
<b>4</b>	Pannello XPS - polistirene espanso estruso con pelle,	180	0.0380	0.2111	7.20	150.0000	1 '450	4.7368
<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 compensato di abete	20	0.1200	6.0000	12.00	643.3333	1 '600	0.1667
	Adduttanza interna	0		10.0000				0.1000



Spessore totale = 332 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.1882 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 5.3128 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 204.08 [kg/m²]

Massa superficiale (netto intonaci|verifiche di legge) = 204.08 [kg/m²]

Capacità termica areica = 34.640 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.09 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.46 [-]

Sfasamento = 9.19 [h]

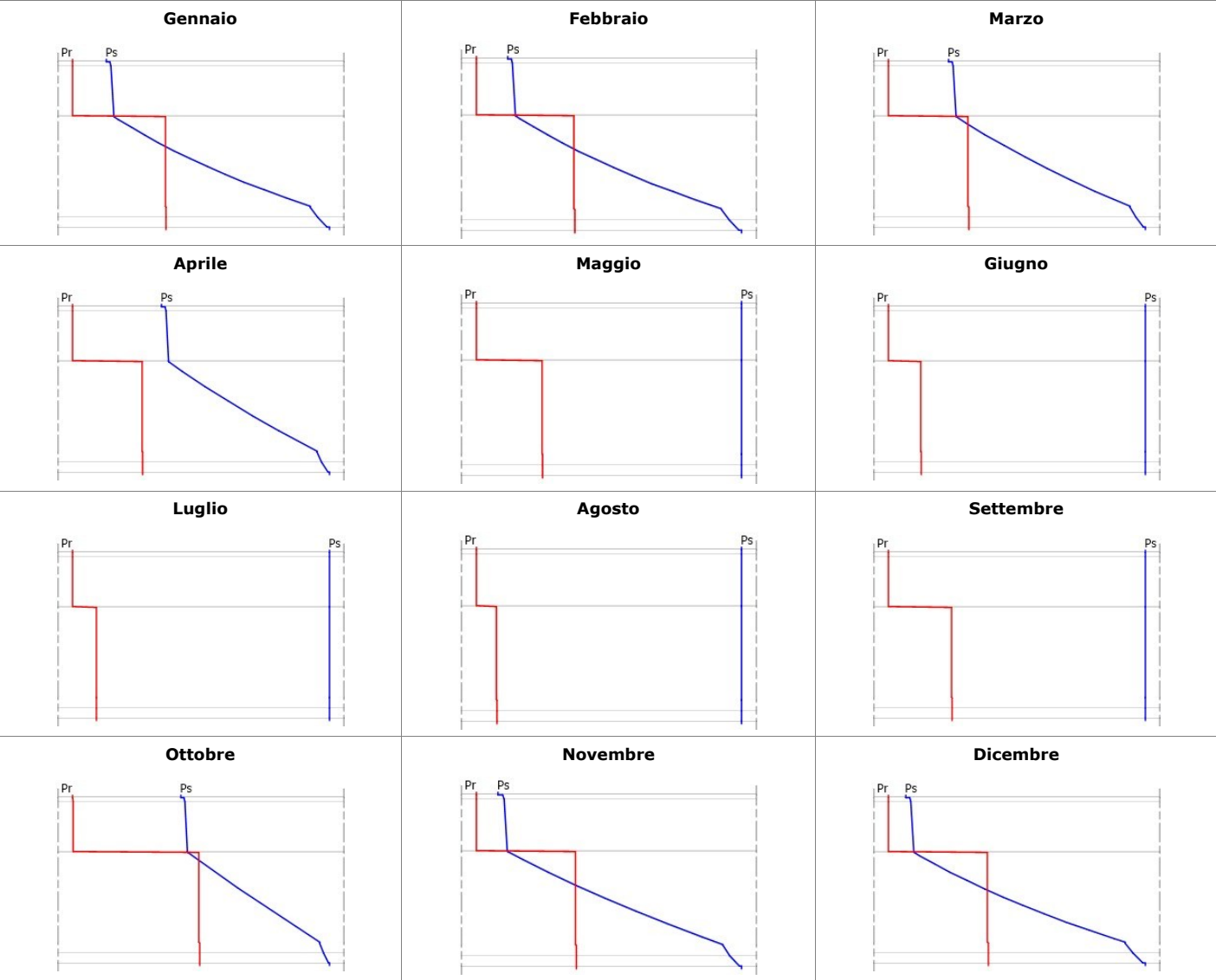
## Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	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	Guaina B-ROOF	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Massetto in calcestruzzo alleggerito	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
3	Fogli di materiale sintetico	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Pannello XPS - polistirene espanso estruso con pelle,	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 compensato di abete	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 = 0.9529, 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.

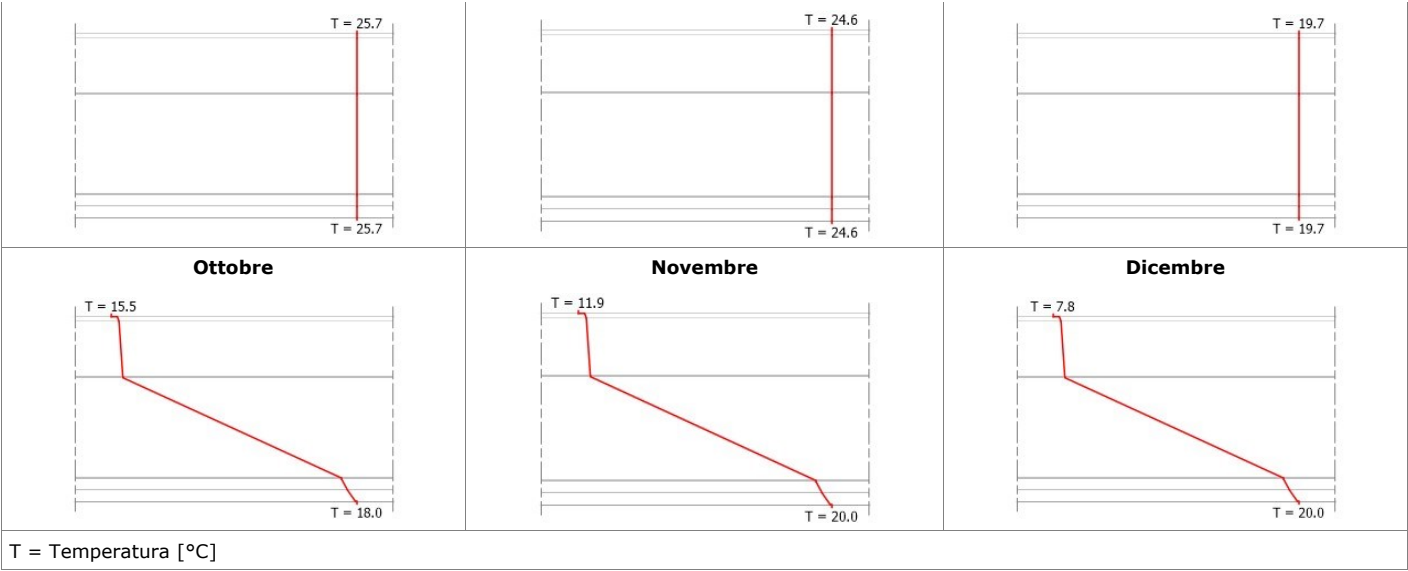
## Diagrammi delle pressioni mensili



$P_r$  = Pressione relativa [Pa] -  $P_s$  = Pressione di saturazione [Pa]

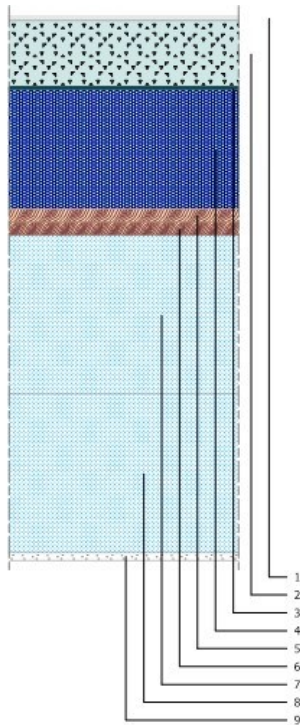
## Diagrammi delle temperature mensili





**Titolo: C1 SOLAIO DI COPERTURA SOPRA I BAGNI****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>	Guaina B-ROOF	8	0.2300	28.7500	8.80	50 '000.0000	1 '000	0.0348
<b>2</b>	Massetto in calcestruzzo alleggerito	100	1.0800	10.8000	160.00	132.1918	1 '000	0.0926
<b>3</b>	Fogli di materiale sintetico	5	0.2300	46.0000	5.50	barriera	900	0.0217
<b>4</b>	Pannello XPS - polistirene espanso estruso con pelle,	180	0.0380	0.2111	7.20	150.0000	1 '450	4.7368
<b>5</b>	Pannelli di spaccato di legno e leganti - densità 600	20	0.1560	7.8000	12.00	6.4333	1 '500	0.1282
<b>6</b>	Pannello di legno compensato di abete	20	0.1200	6.0000	12.00	643.3333	1 '600	0.1667
<b>7</b>	Strato d'aria orizzontale da 24 cm - ascendente	240		6.2500	0.31	1.0000	1 '008	0.1600
<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>	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 = 823 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.1760 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 5.6808 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 215.12 [kg/m²]

Massa superficiale (netto intonaci|verifiche di legge) = 215.12 [kg/m²]

Capacità termica areica = 25.859 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.05 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.30 [-]

Sfasamento = 11.00 [h]

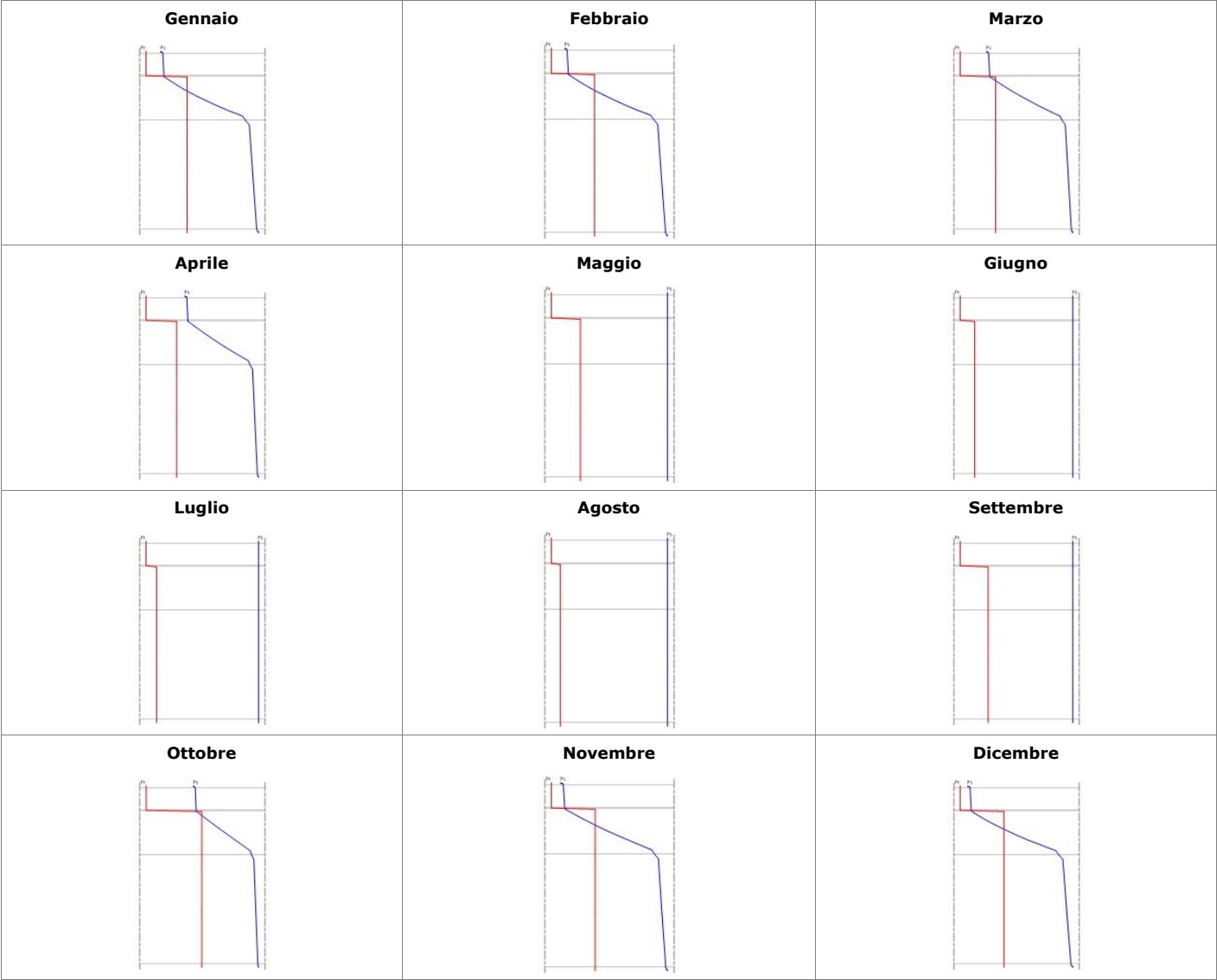
# Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	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	Guaina B-ROOF	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Massetto in calcestruzzo alleggerito	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
3	Fogli di materiale sintetico	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Pannello XPS - polistirene espanso estruso con pelle,	0.0183	-0.0183	0.0000	0.5000
5	Pannelli di spaccato di legno e leganti - densità 600	0.0000	0.0000	0.0000	0.2400
6	Pannello di legno compensato di abete	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7	Strato d'aria orizzontale da 24 cm - ascendente	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	Cartongesso - densità 900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	<b>TOTALE</b>	<b>0.0183</b>	<b>-0.0183</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 0.0183 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 = 0.9560, 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.

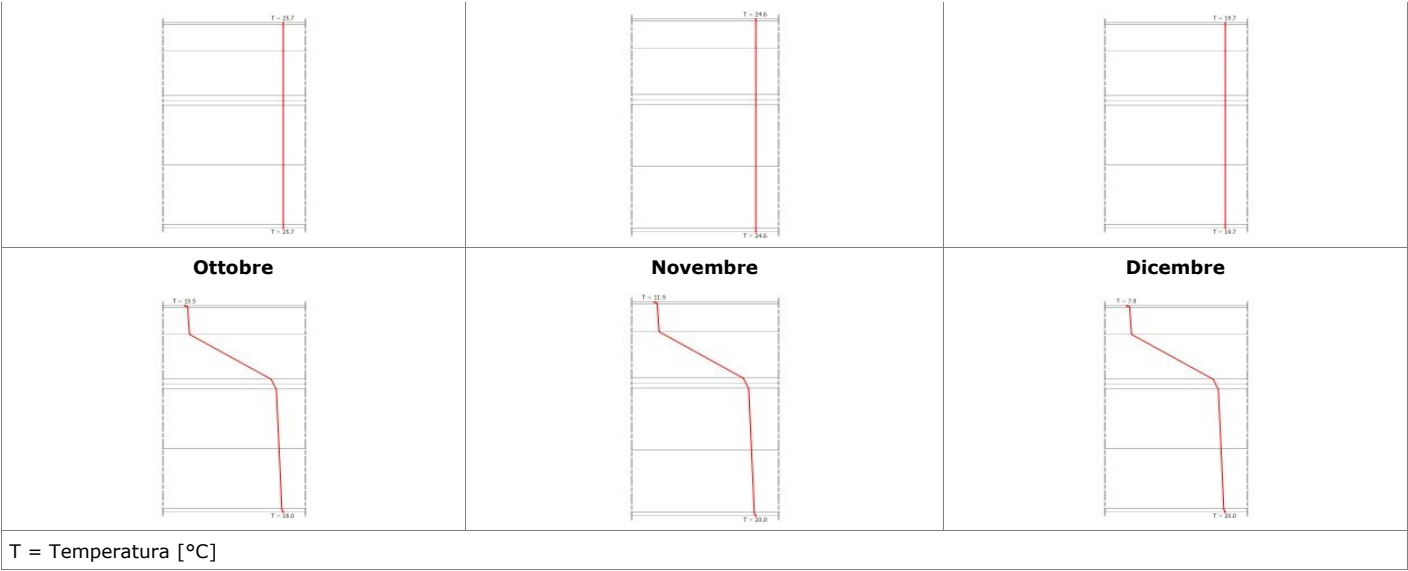
Diagrammi delle pressioni mensili



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

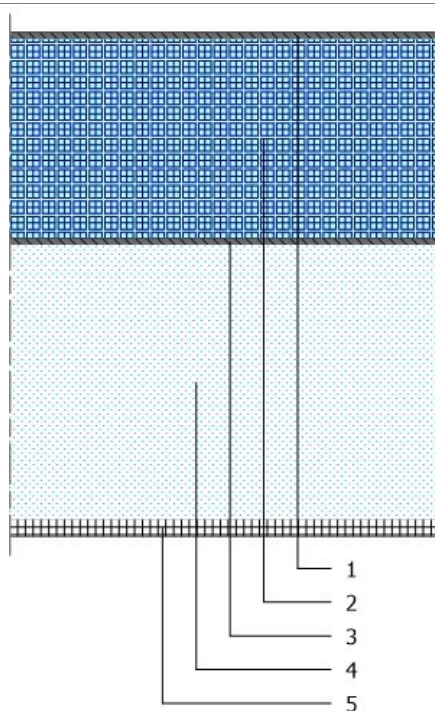
Diagrammi delle temperature mensili





**Titolo:** C2 COPERTURA SU DISIMPEGNO TRA I BLOCCHI ASILI**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>	Acciaio	5	52.0000	10 ' 400.0000	39.00	barriera	450	0.0001
<b>2</b>	Pannello lana di roccia	160	0.0410	0.2563	26.40	1.0000	1 ' 030	3.9024
<b>3</b>	Acciaio	5	52.0000	10 ' 400.0000	39.00	barriera	450	0.0001
<b>4</b>	Strato d'aria orizzontale da 22 cm - ascendente	220		6.2500	0.29	1.0000	1 ' 008	0.1600
<b>5</b>	Cartongesso in lastre	13	0.2100	16.1538	11.70	8.3913	1 ' 000	0.0619
	Adduttanza interna	0		10.0000				0.1000



Spessore totale = 403 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.2345 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 4.2645 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 116.39 [kg/m²]

Massa superficiale (netto intonaci|verifiche di legge) = 116.39 [kg/m²]

Capacità termica areica = 30.530 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.15 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.62 [-]

Sfasamento = 6.87 [h]

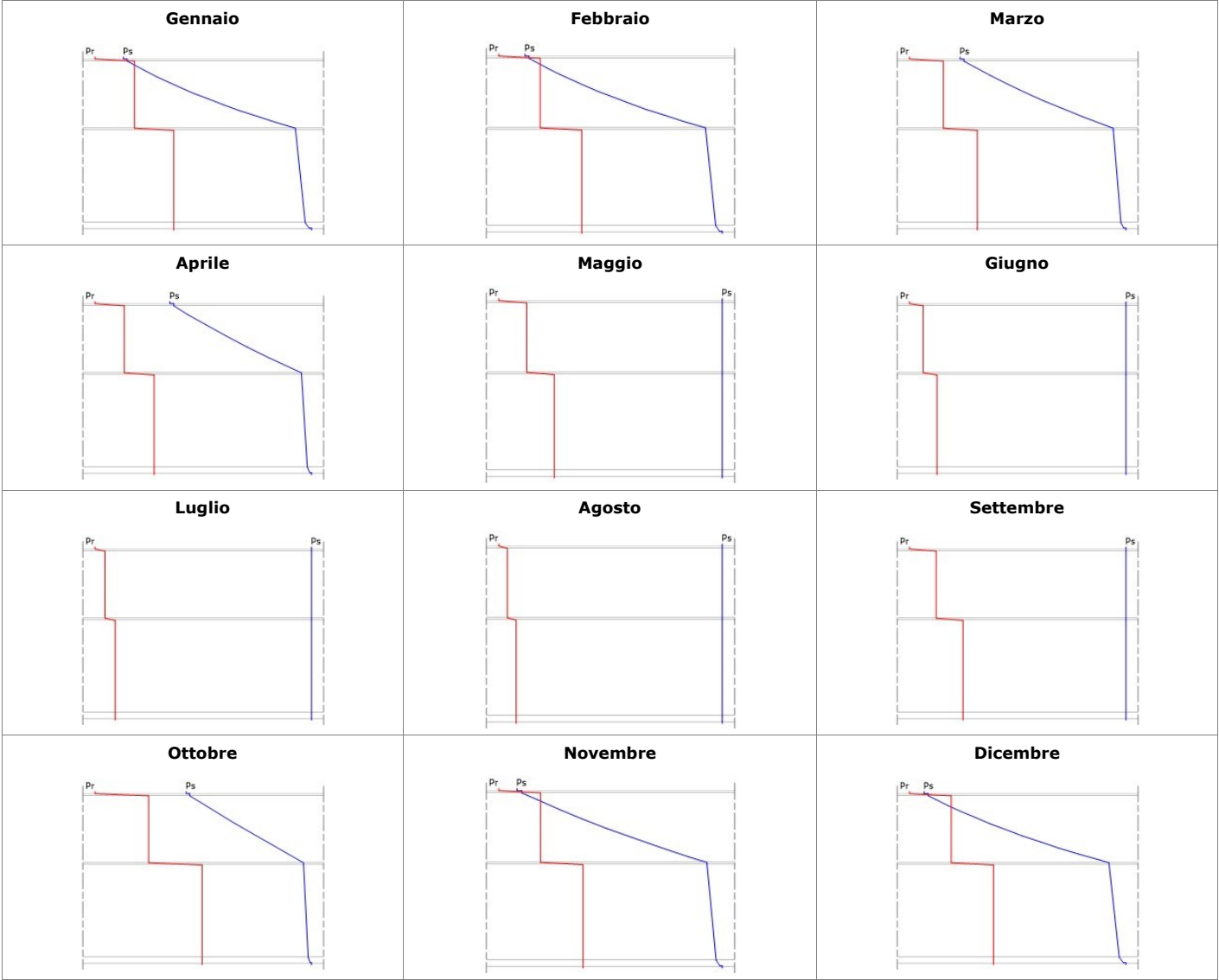
Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	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	Acciaio	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Pannello lana di roccia	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Acciaio	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Strato d'aria orizzontale da 22 cm - ascendente	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	Cartongesso in lastre	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	TOTALE	0.0000	0.0000	0.0000	

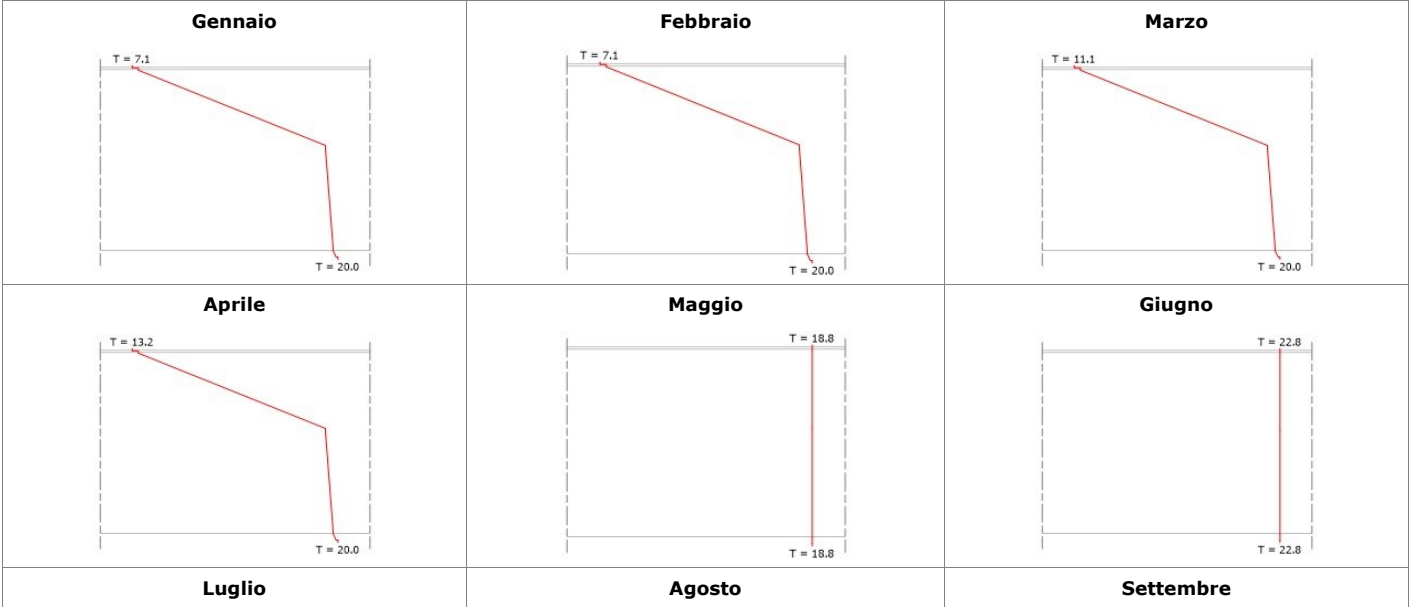
Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.9414, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.8062, mese critico = novembre, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 0.7753 W/m²K.

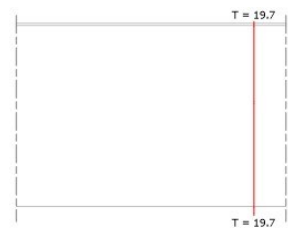
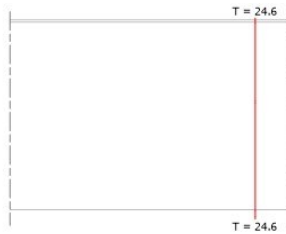
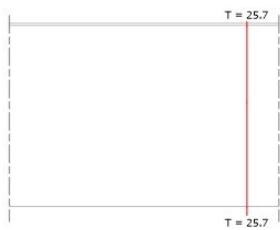
Diagrammi delle pressioni mensili



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

Diagrammi delle temperature mensili

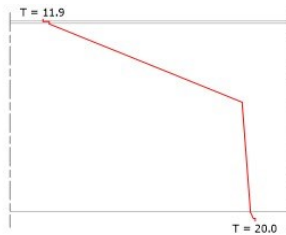




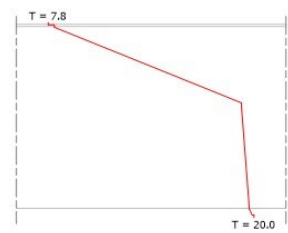
**Ottobre**



**Novembre**



**Dicembre**

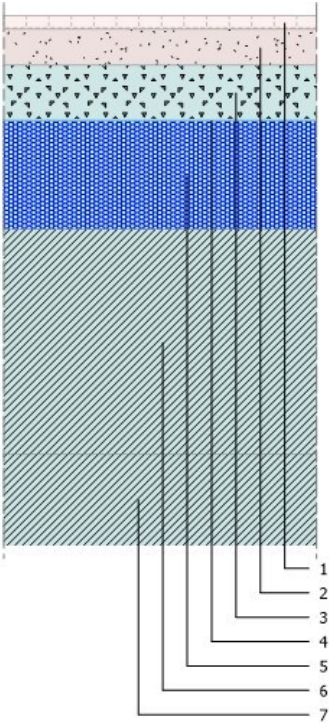


T = Temperatura [°C]

**Titolo:** C3 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
1	Piastrelle in porcellana	15	1.0000	66.6667	34.50	205.3191	840	0.0150
2	LECA PaRis 2.0	40	2.0200	50.5000	80.00	100.0000	1 '000	0.0198
3	Massetto in calcestruzzo alleggerito	60	1.1600	19.3333	84.00	132.1918	1 '000	0.0517
4	Barriera al vapore	2	0.4000	200.0000	1.88	700 '000.0000	1 '800	0.0050
5	Polistirene espanso sinterizzato, lastre da blocchi, UNI 7891 - densità 25	120	0.0360	0.3000	3.00	61.2698	1 '200	3.3333
6	Calcestruzzo armato - 2% acciaio	250	2.5000	10.0000	600.00	130.0000	1 '000	0.1000
7	Magrone	100	1.1500	11.5000	180.00	100.0000	1 '000	0.0870
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



Spessore totale = 587 [mm]  
Trasmittanza termica globale = 0.2323 [W/m²K]  
Resistenza termica globale = 4.3048 [m²K/W]  
Massa superficiale globale = 983.38 [kg/m²]  
Massa superficiale (netto intonaci|verifiche di legge) = 983.38 [kg/m²]  
Capacità termica areica = 66.029 [kJ/m²K]  
Trasmittanza termica periodica = 0.04 [W/m²K]  
Fattore di attenuazione = 0.03 [-]  
Sfasamento = 19.02 [h]

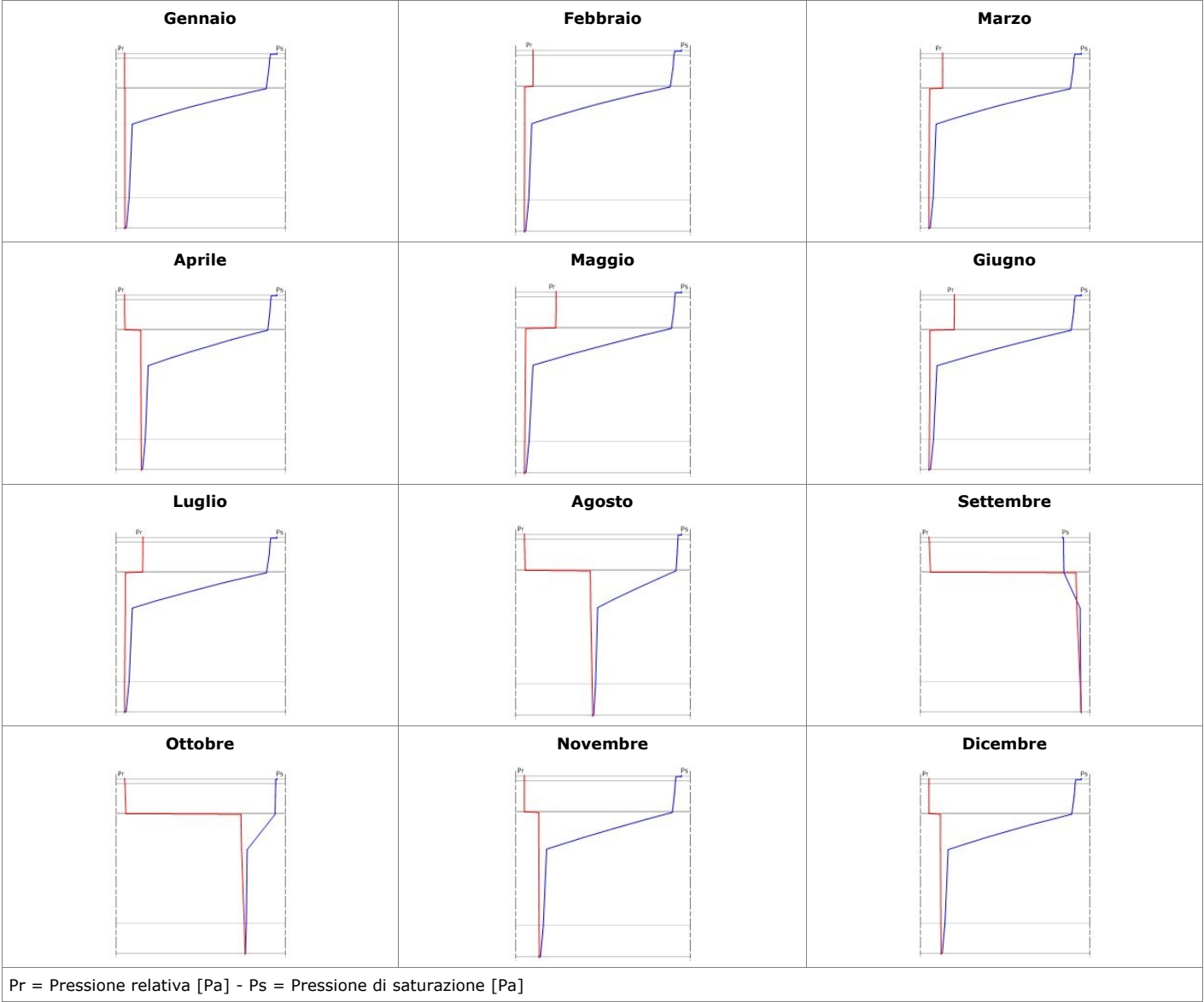
### Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	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	0.404	0.461	0.505	0.355	1.006	0.822	0.694	0.000	0.000	4.183	0.653	0.441
<b>FACCIA ESTERNA - Pavimento appoggiato su terreno</b>												
Temperatura [°C]	11.6	11.3	11.3	13.3	14.3	17.1	19.1	20.6	20.0	17.6	15.5	13.7
Pressione saturazione [Pa]	1'367.1	1'335.8	1'335.8	1'523.7	1'631.3	1'951.5	2'212.8	2'420.8	2'340.0	2'007.8	1'756.8	1'563.9
Pressione relativa [Pa]	1'367.1	1'335.8	1'335.8	1'523.7	1'631.3	1'951.5	2'212.8	2'420.8	2'340.0	2'007.8	1'756.8	1'563.9
Umidità relativa [%]	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

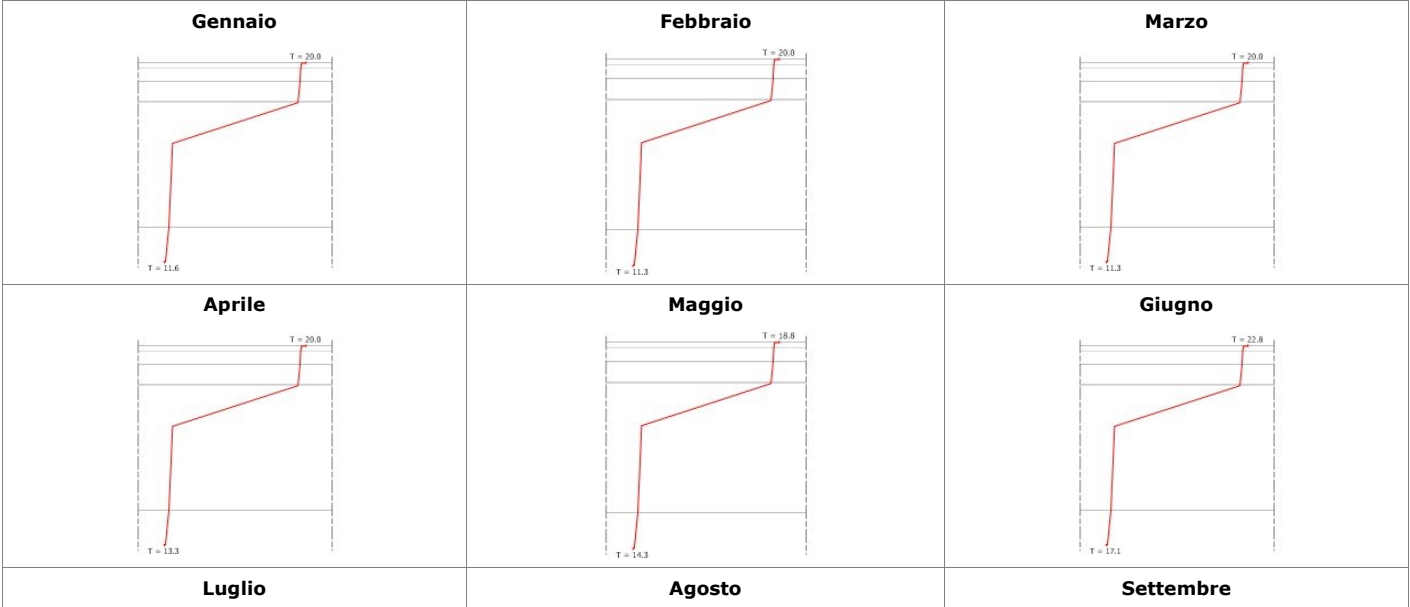
Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
1	Piastrelle in porcellana	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	LECA PaRis 2.0	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
3	Massetto in calcestruzzo alleggerito	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Barriera al vapore	0.0000	0.0000	0.0000	0.0564
5	Polistirene espanso sinterizzato, lastre da blocchi, UNI 7891 - densità 25	0.0003	-0.0003	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
	<b>TOTALE</b>	<b>0.0003</b>	<b>-0.0003</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 0.0003 kg/m², evapora durante la stagione estiva. Il mese in cui si raggiunge il massimo accumulo di condensa è luglio.- Primo mese in cui si verifica la condensa: agosto- Ultimo mese in cui si verifica la condensa: luglio
<b>Verifica rischio formazione muffe</b>	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.9346, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.8222, mese critico = giugno, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 0.7110 W/m²K.

Diagrammi delle pressioni mensili



Diagrammi delle temperature mensili





**Ottobre**



**Novembre**



**Dicembre**



T = Temperatura [°C]

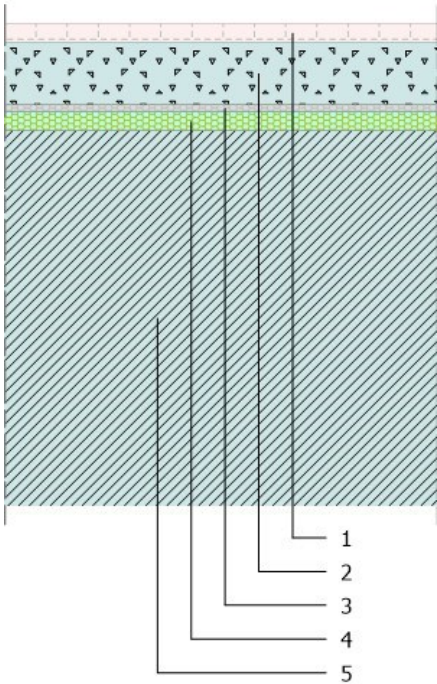
**Titolo:**

**C4 SOLAIO CALPESTIO DISIMPEGNO TRA BLOCCHI ASILI**

**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
1	Piastrelle in porcellana	15	1.0000	66.6667	34.50	205.3191	840	0.0150
2	Massetto in calcestruzzo alleggerito	50	1.1600	23.2000	70.00	132.1918	1 '000	0.0431
3	Rasante per AEROGEL	6	0.2596	43.2667	6.30	30.0000	1 '000	0.0231
4	Aerogel - isolamento solaio a terra	15	0.0046	0.3067	7.50	3 '000.0000	1 '000	3.2609
5	Calcestruzzo alta densità - 2400	300	2.0000	6.6667	720.00	130.0000	1 '000	0.1500
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



Spessore totale = 386 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.2702 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 3.7016 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 838.30 [kg/m²]

Massa superficiale (netto intonaci|verifiche di legge) = 838.30 [kg/m²]

Capacità termica areica = 59.055 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.03 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.10 [-]

Sfasamento = 13.93 [h]

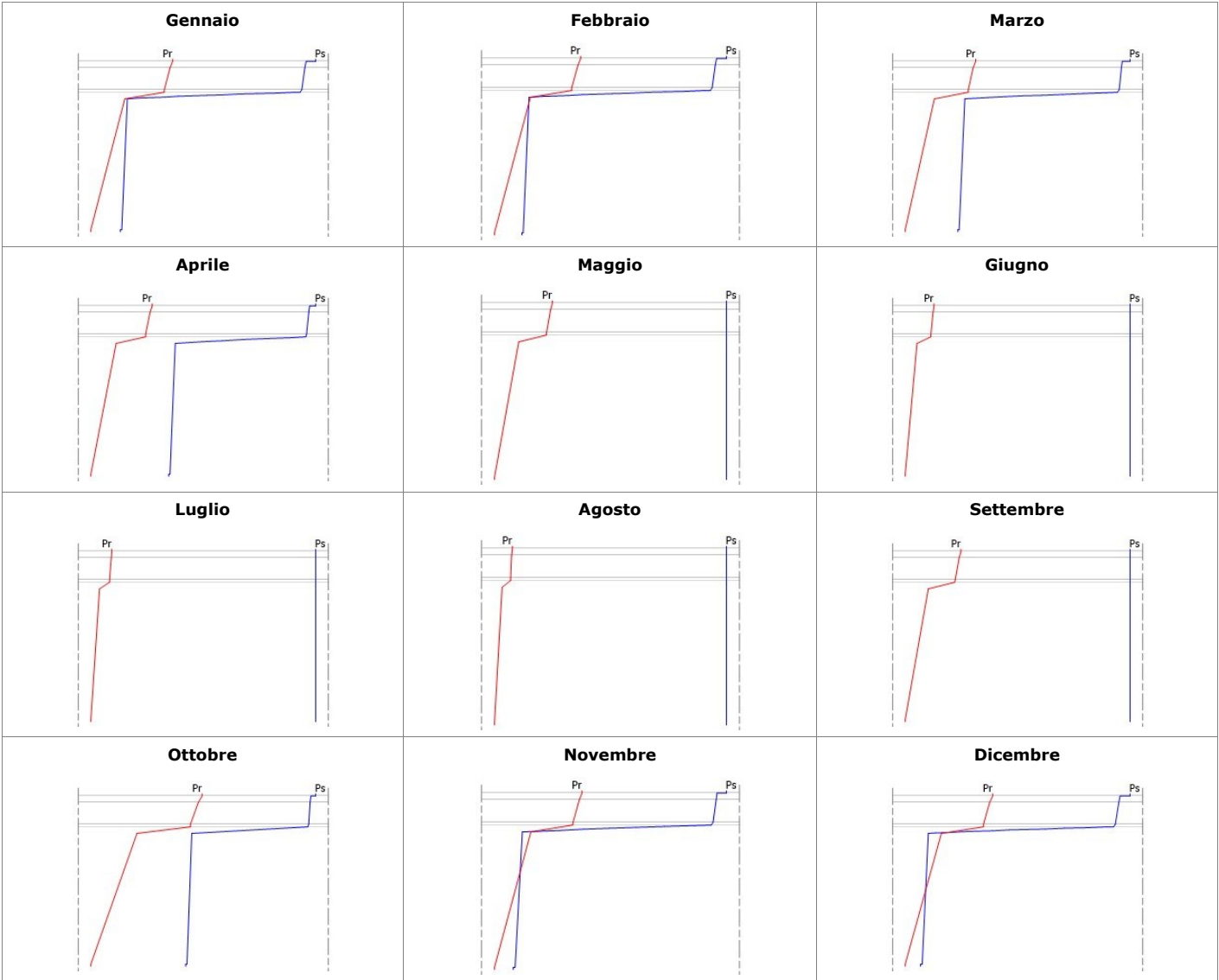
### Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	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]
<b>1</b>	Piastrelle in porcellana	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
<b>2</b>	Massetto in calcestruzzo alleggerito	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
<b>3</b>	Rasante per AEROGEL	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
<b>4</b>	Aerogel - isolamento solaio a terra	0.0000	0.0000	0.0000	0.1739
<b>5</b>	Calcestruzzo alta densità - 2400	0.0029	-0.0029	0.0000	0.5000
	<b>TOTALE</b>	<b>0.0029</b>	<b>-0.0029</b>	<b>0.0000</b>	

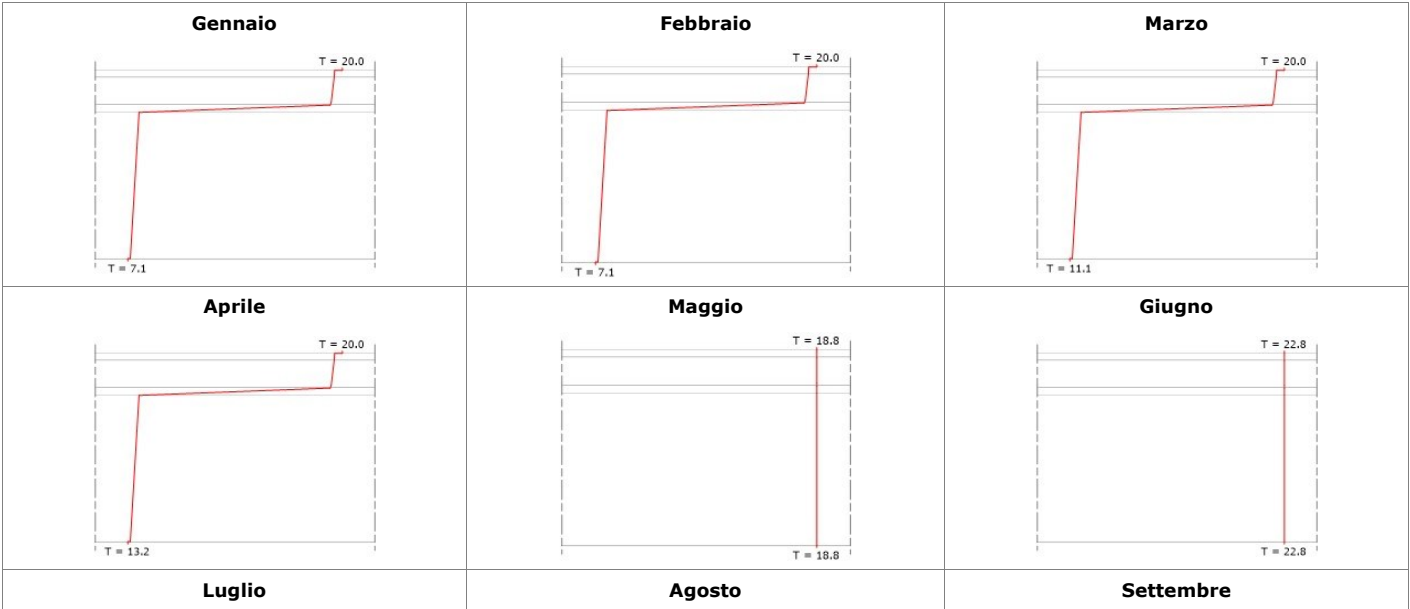
<b>Verifica rischio condensa interstiziale</b>	VERIFICATA	La struttura, pur essendo soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, risulta verificata in quanto la quantità stagionale di condensato, pari a 0.0029 kg/m², evapora durante la stagione estiva. Il mese in cui si raggiunge il massimo accumulo 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 = 0.9325, 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.

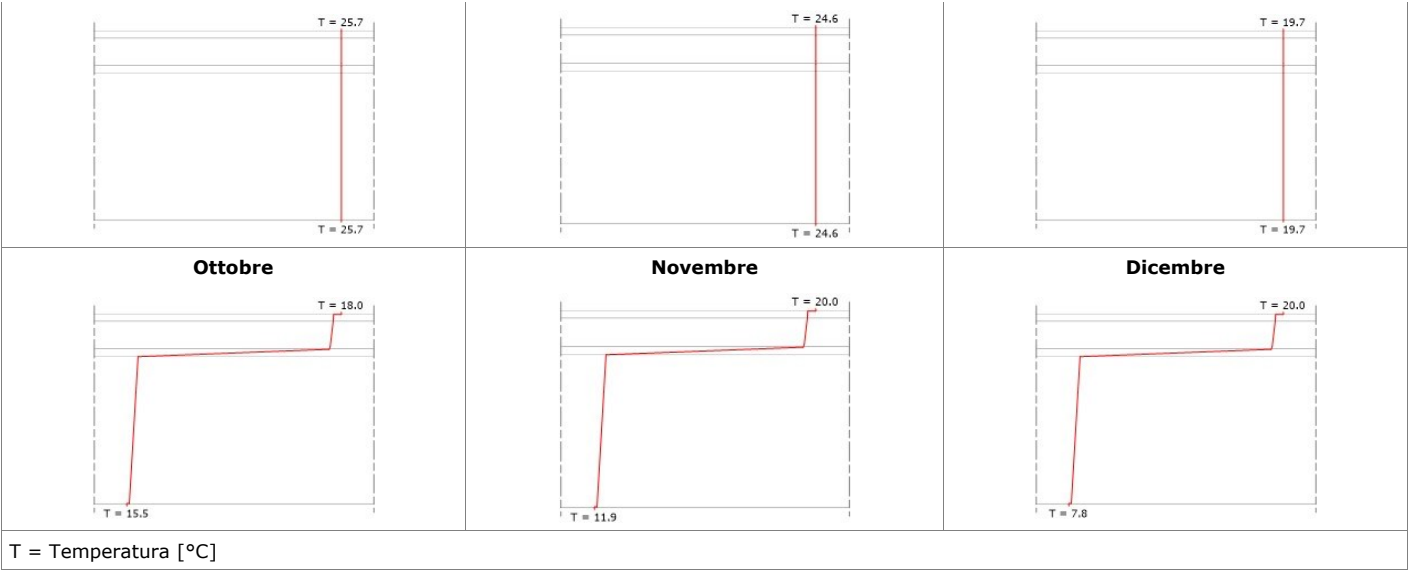
Diagrammi delle pressioni mensili



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

Diagrammi delle temperature mensili



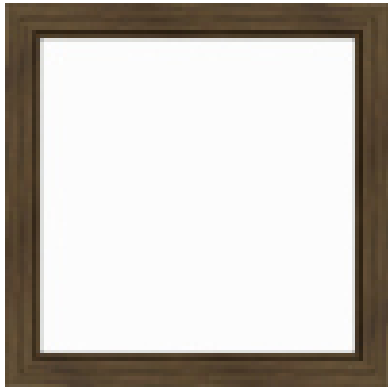


Titolo:	Emergenza P[R] 2AB_SIM[1P]
Descrizione:	Emergenza Porta [Rettangolare] 2 Ante Battente Simmetriche [1 Pannello]

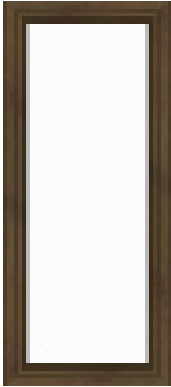
STRATIGRAFIA



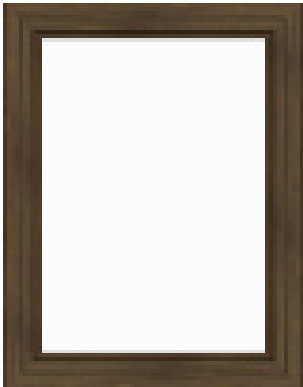
Superficie totale = 3.78 [m²]  
Trasmittanza termica globale = 3.0224 [W/m²K]  
Resistenza termica globale = 0.33 [m²K/W]

INFISSO INTERNO			
Titolo	FIN 01 1 ANTA 1.30 x 1.30		
Descrizione	Finestra [Rettangolare] 1 Anta Battente [1 Vetro]		
	VETRO	TELAIO	
	Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo)	Tipo telaio = Metallo con taglio termico	
	Area - $A_g = 1.12 \text{ m}^2$	Area - $A_f = 0.57 \text{ m}^2$	
	Perimetro - $L_g = 4.24 \text{ m}$	Trasmittanza - $U_f = 1.55 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Trasmittanza - $U_g = 1.10 \text{ W/m}^2\text{K}$	Tipo distanziatori = PVC	
	Fattore solare normale - $f_g = 0.35$	Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Area totale infisso - $A_w = 1.69 \text{ m}^2$			


Cassonetto			-
Parapetto			MR1
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	0.34		
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		TELAIO
	Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo)		Tipo telaio = Metallo con taglio termico
	Area - $A_g = 1.23 \text{ m}^2$		Area - $A_f = 0.66 \text{ m}^2$
	Perimetro - $L_g = 5.04 \text{ m}$		Trasmittanza - $U_f = 1.10 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Trasmittanza - $U_g = 1.90 \text{ W/m}^2\text{K}$		Tipo distanziatori = PVC
	Fattore solare normale - $f_g = 0.67$		Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Area totale infisso - $A_w = 1.89 \text{ m}^2$		

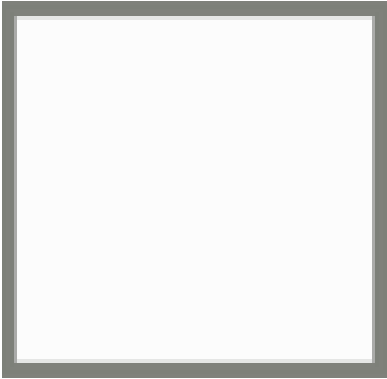
Cassonetto			-
Parapetto			-
Resistenza superficiale interna	0.13	$\text{m}^2\text{K/W}$	
Resistenza superficiale esterna	0.04	$\text{m}^2\text{K/W}$	
Resistenza intercapedine	-	$\text{m}^2\text{K/W}$	
Coefficiente riduzione area telaio	0.35		
Trasmittanza totale infisso - $U_w$	1.7796	$\text{W/m}^2\text{K}$	
Trasmittanza totale infisso con resistenza chiusura Oscurante - $U_{wDR}$	1.7796	$\text{W/m}^2\text{K}$	
Resistenza totale infisso - $R_w$	0.56	$\text{m}^2\text{K/W}$	

INFISSO INTERNO			
Titolo	FIN 03 1 ANTA 1.00 x 1.30		
Descrizione	Finestra [Rettangolare] 1 Anta Battente [1 Vetro]		
	VETRO	TELAIO	
	Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) Area - $A_g = 0.81 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 3.64 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.10 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.35$	Tipo telaio = Metallo con taglio termico Area - $A_f = 0.49 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 1.45 \text{ W/m}^2\text{K}$ Tipo distanziatori = PVC Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Area totale infisso - $A_w = 1.30 \text{ m}^2$		

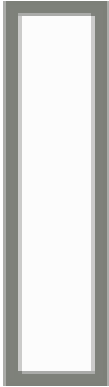
Cassonetto	-	
Parapetto	MR1	
Resistenza superficiale interna	0.13	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza superficiale esterna	0.04	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza intercapedine	-	$\text{m}^2\text{K/W}$
Coefficiente riduzione area telaio	0.38	
Trasmittanza totale infisso - $U_w$	1.4000	$\text{W/m}^2\text{K}$
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	FIN 02 1 ANTA 0.75 x 1.30		
Descrizione	Finestra [Rettangolare] 1 Anta Battente [1 Vetro]		
	VETRO	TELAIO	
	Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo)	Tipo telaio = Metallo con taglio termico	
	Area - $A_g = 0.54 \text{ m}^2$	Area - $A_f = 0.43 \text{ m}^2$	
	Perimetro - $L_g = 3.14 \text{ m}$	Trasmittanza - $U_f = 1.34 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Trasmittanza - $U_g = 1.10 \text{ W/m}^2\text{K}$	Tipo distanziatori = PVC	
	Fattore solare normale - $f_g = 0.35$	Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Area totale infisso - $A_w = 0.98 \text{ m}^2$			

Cassonetto	-	
Parapetto	MR1	
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	0.45	
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	FIN 04 Vetrate fisse		
Descrizione	Vetrina Negozio [Rettangolare] 1 Fisso		
	VETRO		TELAIO
	Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo)		Tipo telaio = Metallo con taglio termico
	Area - $A_g = 8.12 \text{ m}^2$		Area - $A_f = 1.18 \text{ m}^2$
	Perimetro - $L_g = 11.40 \text{ m}$		Trasmittanza - $U_f = 1.10 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Trasmittanza - $U_g = 1.90 \text{ W/m}^2\text{K}$		Tipo distanziatori = METALLO
	Fattore solare normale - $f_g = 0.67$		Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Area totale infisso - $A_w = 9.30 \text{ m}^2$		

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	0.13		
Trasmittanza totale infisso - $U_w$	1.8720	$\text{W/m}^2\text{K}$	
Trasmittanza totale infisso con resistenza chiusura Oscurante - $U_{wDR}$	1.8720	$\text{W/m}^2\text{K}$	
Resistenza totale infisso - $R_w$	0.53	$\text{m}^2\text{K/W}$	

INFISSO INTERNO		
Titolo	FIN 04 Vetrate fisse	
Descrizione	Vetrina Negozio [Rettangolare] 1 Fisso	
	VETRO Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) Area - $A_g = 1.68 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 6.80 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.90 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.67$	TELAIO Tipo telaio = Metallo con taglio termico Area - $A_f = 0.72 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 1.10 \text{ W/m}^2\text{K}$ Tipo distanziatori = METALLO Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Area totale infisso - $A_w = 2.40 \text{ m}^2$	

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	0.30	
Trasmittanza totale infisso - $U_w$	1.8300	$\text{W/m}^2\text{K}$
Trasmittanza totale infisso con resistenza chiusura Oscurante - $U_{wDR}$	1.8300	$\text{W/m}^2\text{K}$
Resistenza totale infisso - $R_w$	0.55	$\text{m}^2\text{K/W}$

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) Area - $A_g = 3.09 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 13.28 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.10 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.35$	Tipo telaio = Metallo con taglio termico Area - $A_f = 1.41 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 1.49 \text{ W/m}^2\text{K}$ Tipo distanziatori = PVC Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Area totale infisso - $A_w = 4.50 \text{ m}^2$		

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	0.31	
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	$\text{m}^2\text{K/W}$

Descrizione: CENTRALE TERMICA AMPLIAMENTO

EODC serviti dalla centrale:

AMPLIAMENTO ASILO NIDO

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]

	Rinnovabile	Non rinnovabile	Totale
Riscaldamento	6 '465.34	277.47	6 '742.81
Raffrescamento	820.08	0.00	820.08
Acqua calda sanitaria	2 '011.69	12.54	2 '024.24
Ventilazione meccanica	2 '285.24	204.52	2 '489.76

Riepilogo impianti: descrizione	Tipologia	Fluido termovettore
IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE	combinato (RSC + RFS)	Acqua
IMPIANTO ACS	ACS autonomo	Acqua
IMPIANTO VMC ATTIVA	Ventilazione	Aria

Generatori													
IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE													
CLIVET SRHME-BC+MDAN-YMi 3.1 - SPHERA EVO BOX 3.1 R32 Monofase					Tipo combustibile		Efficienza media			Potenza nominale			
					Elettricit� [kWh]		COP: 4.79; EER: 5.14			6.30 [kW]			
Consumi per riscaldamento [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	536	409	165	34	0	0	0	0	0	0	194	504	1 �841
QGNOut_d	536	409	165	34	0	0	0	0	0	0	194	504	1 �841
QIGN	-436	-330	-141	-29	0	0	0	0	0	0	-169	-414	-1 �518
QGNin	100	79	24	4	0	0	0	0	0	0	25	90	322
EtaGN	5.35	5.17	6.90	7.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	7.77	5.60	5.71
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustibile													
CMB	100	79	24	4	0	0	0	0	0	0	25	90	322
Consumi per raffrescamento [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	0	0	0	51	293	476	749	613	201	7	0	0	2 �390
QGNOut_d	0	0	0	51	293	476	749	613	201	7	0	0	2 �390
QIGN	0	0	0	-42	-247	-405	-636	-521	-165	-5	0	0	-2 �020
QGNin	0	0	0	9	46	71	113	93	37	1	0	0	370
EtaGN	1.00	1.00	1.00	5.88	6.39	6.66	6.61	6.62	5.51	4.53	1.00	1.00	6.46
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustibile													
CMB	0	0	0	9	46	71	113	93	37	1	0	0	370
CLIVET SRHME-BC+MDAN-YMi 3.1 - SPHERA EVO BOX 3.1 R32 Monofase					Tipo combustibile		Efficienza media			Potenza nominale			
					Elettricità [kWh]		COP: 4.79; EER: 5.14			6.30 [kW]			
Consumi per riscaldamento [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	536	409	165	34	0	0	0	0	0	0	194	504	1 �841
QGNOut_d	536	409	165	34	0	0	0	0	0	0	194	504	1 �841
QIGN	-436	-330	-141	-29	0	0	0	0	0	0	-169	-414	-1 �518
QGNin	100	79	24	4	0	0	0	0	0	0	25	90	322
EtaGN	5.35	5.17	6.90	7.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	7.77	5.60	5.71
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustibile													
CMB	100	79	24	4	0	0	0	0	0	0	25	90	322
Consumi per raffrescamento [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	0	0	0	51	293	476	749	613	201	7	0	0	2 �390
QGNOut_d	0	0	0	51	293	476	749	613	201	7	0	0	2 �390
QIGN	0	0	0	-42	-247	-405	-636	-521	-165	-5	0	0	-2 �020
QGNin	0	0	0	9	46	71	113	93	37	1	0	0	370
EtaGN	1.00	1.00	1.00	5.88	6.39	6.66	6.61	6.62	5.51	4.53	1.00	1.00	6.46

Generatori													
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustibile													
CMB	0	0	0	9	46	71	113	93	37	1	0	0	370
IMPIANTO ACS													
Clivet - Scaldacqua AQUA				Tipo combustibile			Efficienza media			Potenza nominale			
				Elettricità [kWh]			3.29			1.59 [kW]			
Consumi per acs [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	171	155	171	166	171	166	171	171	166	171	166	171	2´015
QGNOut_d	171	155	171	166	171	166	171	171	166	171	166	171	2´015
QIGN	-158	-143	-158	-153	-158	-153	-158	-158	-153	-158	-153	-158	-1´864
QGNin	13	12	13	12	13	12	13	13	12	13	12	13	151
EtaGN	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
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustibile													
CMB	13	12	13	12	13	12	13	13	12	13	12	13	151
IMPIANTO VMC ATTIVA													
ElfoFresh large 2				Tipo combustibile			Efficienza media			Potenza nominale			
				Elettricità [kWh]			COP: 4.79; EER: 5.76			6.30 [kW]			
Consumi per riscaldamento [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	632	571	436	81	0	0	0	0	0	0	384	598	2´702
QGNOut_d	632	571	436	81	0	0	0	0	0	0	384	598	2´702
QIGN	-564	-510	-397	-73	0	0	0	0	0	0	-352	-535	-2´430
QGNin	68	62	40	7	0	0	0	0	0	0	33	63	272
EtaGN	9.29	9.28	11.02	10.89	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	11.79	9.50	9.93
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustibile													
CMB	68	62	40	7	0	0	0	0	0	0	33	63	272
Consumi per raffrescamento [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	0	0	0	0	279	2´770	4´630	2´583	1´465	31	0	0	11´759
QGNOut_d	0	0	0	0	279	2´770	4´590	2´583	1´465	31	0	0	11´719
QIGN	0	0	0	0	-235	-2´289	-3´581	-2´120	-1´278	-27	0	0	-9´530
QGNin	0	0	0	0	44	482	1´009	463	187	4	0	0	2´189
EtaGN	1.00	1.00	1.00	1.00	6.31	5.75	4.55	5.58	7.83	8.30	1.00	1.00	5.35
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustibile													
CMB	0	0	0	0	44	482	1´009	463	187	4	0	0	2´189

Legenda	
Fabbisogni	QGNout: Energia termica richiesta al generatore - QGNOut_d: Energia termica richiesta al generatore (delivered)
Perdite	QIGN: Perdite totali di generazione
Efficienze medie	EtaGN: Rendimento di generazione
Consumi	QGNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - QxGN: Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione - CMB: Combustibile

**Descrizione:** AMPLIAMENTO ASILO NIDO**Dati geometrici**

Area netta	150.51	m <sup>2</sup>
Volume netto	448.87	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.98	m
Area netta (con altezza inferiore a 1.5 m)	0.00	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	0.87	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Superficie lorda disperdente	612.62	m <sup>2</sup>
Superficie lorda disperdente degli infissi	35.16	m <sup>2</sup>
Volume lordo	701.30	m <sup>3</sup>
Capacità termica totale	21 ' 491.32	kJ/K
Trasmittanza termica periodica -Y <sub>IE</sub>	0.0635	W/m <sup>2</sup> K

**Zone appartenenti all'EODC:**

Zona H (riscaldamento); Zona V (ventilazione); Zona W (acqua calda sanitaria); Zona L1 (illuminazione); Zona L2 (illuminazione); Zona L3 (illuminazione); Zona L4 (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>	4.11	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,nren</sub></b>	1.84	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>	0.08	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,nren</sub></b>	1.36	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,nren</sub></b>	0.82	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>	0.27	W/m <sup>2</sup> K
Area solare equivalente estiva - <b>A<sub>sol</sub> / A<sub>utile</sub></b>	0.0398	-
Rendimento globale medio stagionale per riscaldamento - <b>η<sub>H</sub></b>	1.37	-
Rendimento globale medio stagionale per raffrescamento - <b>η<sub>C</sub></b>	2.45	-
Rendimento globale medio stagionale per acqua calda sanitaria - <b>η<sub>W</sub></b>	0.82	-

**Energia primaria rinnovabile**

Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - <b>EP<sub>gl,ren</sub></b>	86.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,ren</sub></b>	42.96	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,ren</sub></b>	5.45	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,ren</sub></b>	13.37	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,ren</sub></b>	15.18	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,ren</sub></b>	9.04	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>	90.10	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - <b>EP<sub>H,tot</sub></b>	44.80	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - <b>EP<sub>C,tot</sub></b>	5.45	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per acs - <b>EP<sub>W,tot</sub></b>	13.45	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - <b>EP<sub>V,tot</sub></b>	16.54	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - <b>EP<sub>L,tot</sub></b>	9.87	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	22 Apr - 2 Ott	durata (in giorni)	164
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per riscaldamento - $Q_h$		6 ' 027.58	kWh
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per raffrescamento - $Q_c$		4 ' 164.02	kWh
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per acs - $Q_w$		1 ' 666.55	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per ventilazione meccanica - $Q_{xv}$		2 ' 340.83	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per illuminazione artificiale - $Q_{xL}$		1 ' 394.91	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per trasporti - $Q_{xT}$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per riscaldamento - $Q_{P_H}$		6 ' 742.81	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per raffrescamento - $Q_{P_C}$		820.08	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per acs - $Q_{P_w}$		2 ' 024.24	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per ventilazione meccanica - $Q_{P_v}$		2 ' 489.76	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per illuminazione artificiale - $Q_{P_L}$		1 ' 484.85	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per trasporti - $Q_{P_T}$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria totale</b> - $Q_P$		13 ' 561.73	kWh

## CARICO TERMICO DI PROGETTO

Temperatura esterna di progetto invernale	0.01	°C
Dispersione massima per trasmissione	3 ' 140.80	W
Dispersione massima per ventilazione	1 ' 525.39	W
Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	4 ' 666.19	W

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
INVOLUCRO [kWh]													
QHTR	1 '645.9	1 '471.0	1 '118.0	436.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	988.7	1 '549.1	7 '209.5
QHVE	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
QH SOL	254.5	380.0	549.1	370.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	305.7	214.9	2 '074.4
QHINT	447.9	404.6	447.9	216.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	433.5	447.9	2 '398.6
QH,nd	1 '609.1	1 '313.8	725.2	135.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	728.5	1 '515.8	6 '027.6
QH,rif	2 '321.6	1 '957.3	1 '216.8	421.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1 '161.4	2 '189.6	9 '268.0
IMPIANTO [kWh]													
Qlr	28.1	25.4	28.1	13.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.2	28.1	150.6
Qh_imp	948.7	717.3	260.9	40.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	317.1	889.8	3 '174.6
QIAh	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
QIEh	19.3	14.6	5.3	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	18.1	64.5
EtaEh	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
QIRh	50.9	38.5	14.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.0	47.8	170.5
EtaRh	0.95	0.95	0.95	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	0.95
QIDh	-1.8	-1.2	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.6	-4.1
EtaDh	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
QSTout	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
QIGNh	-1 '435.5	-1 '169.2	-678.5	-131.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-689.4	-1 '362.8	-5 '466.9
EtaGNh	6.35	6.32	8.77	9.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	9.36	6.61	6.96
QhGNin	268.3	219.8	87.4	16.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	82.5	242.8	917.0
Qxh	31.1	27.4	28.0	12.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	30.8	156.9
QXhPV	235.6	247.3	115.3	28.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	109.8	195.2	931.6
FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]													
RINN	1 '701	1 '417	794	160	0	0	0	0	0	0	799	1 '595	6 '465
NON RINN	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	153	277
TOT	1 '826	1 '417	794	160	0	0	0	0	0	0	799	1 '748	6 '743
COMBUSTIBILI													
Elettricit à	268.3	219.8	87.4	16.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	82.5	242.8	917.0

Legenda

Dispersioni

Apporti gratuiti

Fabbisogni

Perdite sottosistemi

Efficienze medie

Consumi

QHTR: Trasmissione - QHVE: Ventilazione

QH SOL: Apporti solari - QHINT: Apporti interni sensibili

QH,nd: Energia termica utile per riscaldamento - QH,rif: Energia termica utile in condizioni di riferimento - Qh\_imp: Fabbisogno all'impianto - Qxh: Energia elettrica

QIRh: Perdite totali recuperate - QIAh: Accumulo - QIEh: Emissione - QIRh: Regolazione - QIDh: Distribuzione - QIGNh: Generazione

EtaEh: Emissione - EtaRh: Regolazione - EtaDh: Distribuzione - EtaGNh: Generazione

QhGNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - QSTout: Energia da solare termico - QXhPV: Energia elettrica da fotovoltaico

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
VolACS	4 '960.0	4 '480.0	4 '960.0	4 '800.0	4 '960.0	4 '800.0	4 '960.0	4 '960.0	4 '800.0	4 '960.0	4 '800.0	4 '960.0	58 '400.0
Qw	141.5	127.8	141.5	137.0	141.5	137.0	141.5	141.5	137.0	141.5	137.0	141.5	1 '666.5
IMPIANTO [kWh]													
QIAw	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
QIDw	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
EtaDw	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83
QSTout	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
QIGNw	-158.3	-143.0	-158.3	-153.2	-158.3	-153.2	-158.3	-158.3	-153.2	-158.3	-153.2	-158.3	-1 '863.6
EtaGNw	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
QwGNin	12.9	11.6	12.9	12.5	12.9	12.5	12.9	12.9	12.5	12.9	12.5	12.9	151.5
Qxw	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
QXwPV	10.1	11.6	12.9	12.5	12.9	12.5	12.9	12.9	12.5	12.9	12.5	9.2	145.1
FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]													
RINN	169.7	154.6	171.1	165.6	171.1	165.6	171.1	171.1	165.6	171.1	165.6	169.2	2 '011.7
NON RINN	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.2	12.5
TOT	175.0	154.6	171.1	165.6	171.1	165.6	171.1	171.1	165.6	171.1	165.6	176.4	2 '024.2
COMBUSTIBILI													
Elettricit à	12.9	11.6	12.9	12.5	12.9	12.5	12.9	12.9	12.5	12.9	12.5	12.9	151.5

Legenda

Fabbisogni

Perdite sottosistemi

Efficienze medie

Consumi

VolACS[I]: Volumi di ACS - Qw[kWh]: Energia termica per acqua calda sanitaria - Qxw: Energia elettrica

QIAw: Accumulo - QIDw: Distribuzione - QIGNw: Generazione

EtaDw: Distribuzione - EtaGNw: Generazione

QwGNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - QSTout: Energia da solare termico - QXwPV: 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	385.5	876.4	369.6	17.3	178.7	757.0	69.0	0.0	0.0	2´822.7
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	237.1	849.5	805.9	947.8	855.6	582.9	31.4	0.0	0.0	4´310.1
QcINT	0.0	0.0	0.0	130.0	447.9	433.5	447.9	447.9	433.5	28.9	0.0	0.0	2´369.7
Qc,nd	0.0	0.0	0.0	-43.6	-447.5	-869.9	-1´378. <sub>4</sub>	-1´124. <sub>8</sub>	-294.6	-5.3	0.0	0.0	-4´164.0
Qc,rif	0.0	0.0	0.0	229.4	280.3	-547.2	-1´347. <sub>1</sub>	-978.8	311.3	40.9	0.0	0.0	-2´011.2
IMPIANTO [kWh]													
Qc_imp	0.0	0.0	0.0	-43.6	-447.5	-869.9	-1´378. <sub>4</sub>	-1´124. <sub>8</sub>	-294.6	-5.3	0.0	0.0	-4´164.0
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	2.8	16.4	26.9	42.6	34.8	11.0	0.3	0.0	0.0	134.9
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	1.9	11.1	18.3	29.0	23.7	7.5	0.2	0.0	0.0	91.8
EtaRc	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	1.00	1.00	0.98
QIDc	0.0	0.0	0.0	4.7	19.2	23.3	30.0	26.9	16.4	0.9	0.0	0.0	121.5
EtaD	1.00	1.00	1.00	0.95	0.97	0.98	0.98	0.98	0.96	0.93	1.00	1.00	0.97
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	5.88	6.39	6.66	6.61	6.62	5.51	4.53	1.00	1.00	6.46
QcGNin	0.0	0.0	0.0	17.3	91.7	142.9	226.7	185.2	73.1	2.9	0.0	0.0	739.8
QXcPV	0.0	0.0	0.0	19.0	101.5	158.9	251.9	205.8	79.8	3.1	0.0	0.0	820.1
Qxc	0.0	0.0	0.0	1.7	9.8	16.0	25.2	20.6	6.7	0.2	0.0	0.0	80.3
FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]													
RINN	0	0	0	19	102	159	252	206	80	3	0	0	820
NON RINN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT	0	0	0	19	102	159	252	206	80	3	0	0	820
COMBUSTIBILI													
Elettricit à	0.0	0.0	0.0	17.3	91.7	142.9	226.7	185.2	73.1	2.9	0.0	0.0	739.8

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

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Ventilazione meccanica

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QxVE	209.8	189.5	209.8	180.8	209.8	203.0	209.8	209.8	203.0	102.5	203.0	209.8	2´340.8
QxVEpv	165.1	189.5	209.8	180.8	209.8	203.0	209.8	209.8	203.0	102.5	203.0	149.7	2´235.9
FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]													
RINN	186	190	210	181	210	203	210	210	203	103	203	178	2´285
NON RINN	87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117	205
TOT	273	190	210	181	210	203	210	210	203	103	203	295	2´490

<b>Legenda</b>	
Fabbisogni	QxVE: ventilazione

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Illuminazione artificiale

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QxL	125.9	109.7	116.7	110.9	113.7	110.0	113.4	114.1	113.0	119.8	120.4	127.3	1´394.9
QxLpv	99.1	109.7	116.7	110.9	113.7	110.0	113.4	114.1	113.0	119.8	120.4	90.8	1´331.6
FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]													
RINN	112	110	117	111	114	110	113	114	113	120	120	108	1´361
NON RINN	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71	124
TOT	164	110	117	111	114	110	113	114	113	120	120	179	1´485

<b>Legenda</b>	
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'		0.0398	0.0400	VERIFICATA
H'T	W/m²K	0.2686	0.5300	VERIFICATA
EPh,nd	kWh	61.5763	66.8281	VERIFICATA
EPc,nd	kWh	13.3625	18.4045	VERIFICATA
EtaGh	%	137.45	87.78	VERIFICATA
EtaGc	%	245.25	62.28	VERIFICATA
EtaGw	%	82.33	60.53	VERIFICATA
EPgl	kWh	90.1033	178.1241	VERIFICATA
BACS		B	B	VERIFICATA
<b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 199/2021)</b>				
QwFR_perc	%	99.38	65.00	VERIFICATA
QhwcFR_perc	%	96.97	65.00	VERIFICATA
Pel_FR	kW	10.32	10.18	VERIFICATA
EPhwc,nren	kWh	1.93	80.56	NON RICHIESTO
<b>Pompa di calore (Allegato VII - Direttiva 28 CE del 2009)</b>				
SPF (CLIVET SRHME-BC+MDAN-YMi 3.1 - SPHERA EVO BOX 3.1 R32 Monofase)		5.71	2.50	VERIFICATA
SPF (CLIVET SRHME-BC+MDAN-YMi 3.1 - SPHERA EVO BOX 3.1 R32 Monofase)		5.71	2.50	VERIFICATA
SPF (ElfoFresh large 2)		9.93	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>FIN 03 1 ANTA 1.00 x 1.30</b>	EST	1.3000	1.00	0.20	0.38	0.94647	0.15253
<b>PF01 Infisso 90 x 2.10</b>	SUD_EST	1.8900	1.00	0.54	0.35	0.78933	0.52169
<b>FIN 01 1 ANTA 1.30 x 1.30</b>	OVEST	1.6900	0.99	0.21	0.34	0.98252	0.22498
<b>FIN 02 1 ANTA 0.75 x 1.30</b>	EST	0.9750	1.00	0.20	0.45	0.94647	0.10236
<b>FIN 01 1 ANTA 1.30 x 1.30</b>	OVEST	1.6900	0.98	0.21	0.34	0.98252	0.22098
<b>FIN 04 Vetrate fisse</b>	EST	2.4000	0.84	0.61	0.30	0.97547	0.83517
<b>FIN 04 Vetrate fisse</b>	EST	2.4000	0.94	0.61	0.30	0.97547	0.93512
<b>FIN 03 1 ANTA 1.00 x 1.30</b>	EST	1.3000	1.00	0.20	0.38	0.94647	0.15253
<b>PF02 ingresso ampliamento 1.80 x 2.10</b>	EST	4.5000	0.91	0.32	0.31	0.97547	0.86719
<b>FIN 01 1 ANTA 1.30 x 1.30</b>	OVEST	1.6900	0.99	0.21	0.34	0.98252	0.22531
<b>FIN 01 1 ANTA 1.30 x 1.30</b>	OVEST	1.6900	0.98	0.21	0.34	0.98252	0.22132
<b>FIN 04 Vetrate fisse</b>	OVEST	9.3000	0.82	0.15	0.13	0.98252	0.98847
<b>FIN 02 1 ANTA 0.75 x 1.30</b>	EST	0.9750	1.00	0.20	0.45	0.94647	0.10236
<b>FIN 01 1 ANTA 1.30 x 1.30</b>	OVEST	1.6900	0.98	0.21	0.34	0.98252	0.22308
<b>FIN 01 1 ANTA 1.30 x 1.30</b>	OVEST	1.6900	0.99	0.21	0.34	0.98252	0.22324
<b>Totale</b>	-	-	-	-	-	-	<b>0.03984</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	510	667	992	1'290	1'370	1'330	1'598	1'462	1'028	845	589	445	12'125
Totale esportata	0	109	537	938	932	846	1'010	919	619	607	143	0	6'661
Riscaldamento													
Prodotta	236	295	252	104	0	0	0	0	0	0	145	195	1'227
Utile	236	247	115	28	0	0	0	0	0	0	110	195	932
Esportata	0	48	136	76	0	0	0	0	0	0	35	0	295
Raffrescamento													
Prodotta	0	0	0	70	318	436	684	554	201	11	0	0	2'275
Utile	0	0	0	19	102	159	252	206	80	3	0	0	820
Esportata	0	0	0	51	216	278	433	349	121	8	0	0	1'455
ACS													
Prodotta	10	14	28	46	40	34	35	35	31	46	16	9	344
Utile	10	12	13	12	13	12	13	13	12	13	12	9	145
Esportata	0	2	15	33	27	22	22	22	19	33	4	0	199
Ventilazione													
Prodotta	165	226	458	663	657	558	570	565	511	364	268	150	5'155
Utile	165	190	210	181	210	203	210	210	203	103	203	150	2'236
Esportata	0	37	248	483	447	355	360	355	308	261	65	0	2'919
Illuminazione													
Prodotta	99	131	255	407	356	302	308	307	284	425	159	91	3'124
Utile	99	110	117	111	114	110	113	114	113	120	120	91	1'332
Esportata	0	21	138	296	242	192	195	193	171	305	39	0	1'793
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	1'611	1'331	822	281	158	153	158	158	153	158	818	1'527	7'330
Per riscaldamento	1'452	1'188	664	128	0	0	0	0	0	0	665	1'369	5'467
Per acs	158	143	158	153	158	153	158	158	153	158	153	158	1'864

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	128.53	0.1797	976.17	23.09	90.44	518.04	0.0	91.41
P10 PARTIZIONE INTERNA IN XLAM 177 mm	11.29	0.4294	77.71	1.83	7.20	36.66	12.4	6.47
P9 PARTIZIONE INTERNA IN XLAM 252 mm	6.45	0.2466	25.50	0.60	2.36	12.03	12.4	2.12
TOTALE	146.27	-	1 ´ 079.39	25.53	100.00	566.73	-	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 [%]
C1 SOLAIO DI COPERTURA	129.22	0.1882	1 ´ 098.02	24.32	85.28	486.20	0.0	85.28
C1 SOLAIO DI COPERTURA SOPRA I BAGNI	13.55	0.1760	107.70	2.39	8.36	47.69	0.0	8.36
C2 COPERTURA SU DISIMPEGNO TRA I BLOCCHI ASILI	7.74	0.2345	81.89	1.81	6.36	36.26	0.0	6.36
TOTALE	150.50	-	1 ´ 287.61	28.52	100.00	570.14	-	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 [%]
C3 SOLAIO CALPESTIO	142.78	0.2323	1 ´ 406.81	33.17	94.08	219.22	0.0	84.00
C4 SOLAIO CALPESTIO DISIMPEGNO TRA BLOCCHI ASILI	7.73	0.2702	88.59	2.09	5.92	41.75	0.0	16.00
TOTALE	150.51	-	1 ´ 495.39	35.26	100.00	260.97	-	100.00

Strutture trasparenti

Descrizione	Superficie disperdente [m²]	Trasm. U	Trasm. UwDR	Dispersioni	H <sub>TR</sub>	Aliquota	Carico di progetto	Temperatura esterna	Aliquota
		[W/m²K]	[W/m²K]	[kWh]	[W/K]	[%]	[W]	[°C]	[%]
FIN 01 1 ANTA 1.30 x 1.30	10.14	1.4000	1.4000	604.98	14.20	20.83	309.73	0.0	20.32
PF01 Infisso 90 x 2.10	1.89	1.7796	1.7796	144.05	3.36	4.96	70.63	0.0	4.63
Emergenza P[R] 2AB_SIM[1P]	3.78	3.0224	3.0224	497.71	11.42	17.14	272.11	0.0	17.85
FIN 03 1 ANTA 1.00 x 1.30	2.60	1.4000	1.4000	155.12	3.64	5.34	81.94	0.0	5.38
FIN 02 1 ANTA 0.75 x 1.30	1.95	1.4000	1.4000	116.34	2.73	4.01	61.45	0.0	4.03
FIN 04 Vetrate fisse	9.29	1.8720	1.8720	742.86	17.39	25.58	379.47	0.0	24.89
FIN 04 Vetrate fisse	4.80	1.8300	1.8300	375.08	8.78	12.92	203.23	0.0	13.33
PF02 ingresso ampliamento 1.80 x 2.10	4.50	1.4000	1.4000	268.00	6.29	9.23	145.76	0.0	9.56
TOTALE	38.94	-	-	2 ´ 904.16	67.82	100.00	1 ´ 524.31	-	100.00

Ponte termico

Descrizione	Lunghezza disperdente [m]	λ	Dispersioni	H <sub>TR</sub>	Aliquota	Carico di progetto	Temperatura esterna	Aliquota
		[W/mK]	[kWh]	[W/K]	[%]	[W]	[°C]	[%]
Parete interna8	56.10	0.0304	72.34	1.71	16.33	34.09	0.0	15.59
PT05 Parete solaio copertura	122.78	0.0460	239.56	5.65	54.08	116.55	0.0	53.31
PT03 Angolo Pareti	36.34	0.0180	27.74	0.65	6.26	14.44	0.0	6.60
PT01 Parete infisso	64.37	0.0090	24.57	0.58	5.55	13.00	0.0	5.95
Apertura con finestra e porte6	7.80	0.0208	6.88	0.16	1.55	3.54	0.0	1.62
Apertura con finestra e porte7	7.80	0.0208	6.88	0.16	1.55	3.54	0.0	1.62
Parete interna8	3.73	0.0304	1.82	0.04	0.41	0.86	12.4	0.39
Apertura con finestra e porte8	0.90	0.0197	0.75	0.02	0.17	0.37	0.0	0.17
Parete interna11	17.96	0.0331	25.22	0.59	5.69	11.88	0.0	5.44
Angolo8	5.07	0.0411	3.35	0.08	0.76	1.58	12.4	0.72
Tetto4	9.04	0.0659	25.26	0.60	5.70	14.19	0.0	6.49
Apertura con finestra e porte9	1.80	0.0269	2.05	0.05	0.46	1.15	0.0	0.53
Apertura con finestra e porte11	2.00	0.0205	1.74	0.04	0.39	0.92	0.0	0.42
Apertura con finestra e porte12	2.00	0.0205	1.74	0.04	0.39	0.92	0.0	0.42

Descrizione	Lunghezza disperdente [m]	$\lambda$ [W/mK]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Parete interna9	0.44	0.0267	0.50	0.01	0.11	0.23	0.0	0.11
Apertura con finestra e porte13	1.50	0.0202	1.29	0.03	0.29	0.68	0.0	0.31
Apertura con finestra e porte14	1.50	0.0202	1.29	0.03	0.29	0.68	0.0	0.31
<b>TOTALE</b>	<b>341.13</b>	<b>-</b>	<b>442.98</b>	<b>10.44</b>	<b>100.00</b>	<b>218.64</b>	<b>-</b>	<b>100.00</b>

RIEPILOGO

Descrizione	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Aliquota [%]
Muro (P6 PARETE PERIMETRALE IN XLAM )	976.17	23.09	13.54	518.04	16.49
Finestra (FIN 01 1 ANTA 1.30 x 1.30 )	604.98	14.20	8.39	309.73	9.86
Soffitto (C1 SOLAIO DI COPERTURA)	1 ´ 098.02	24.32	15.23	486.20	15.48
Pavimento (C3 SOLAIO CALPESTIO )	1 ´ 406.81	33.17	19.51	219.22	6.98
Ponte termico (Parete interna8)	72.34	1.71	1.00	34.09	1.09
Ponte termico (PT05 Parete solaio copertura)	239.56	5.65	3.32	116.55	3.71
Ponte termico (PT03 Angolo Pareti)	27.74	0.65	0.38	14.44	0.46
Ponte termico (PT01 Parete infisso)	24.57	0.58	0.34	13.00	0.41
Ponte termico (Apertura con finestra e porte6)	6.88	0.16	0.10	3.54	0.11
Ponte termico (Apertura con finestra e porte7)	6.88	0.16	0.10	3.54	0.11
Muro (P10 PARTIZIONE INTERNA IN XLAM 177 mm)	77.71	1.83	1.08	36.66	1.17
Finestra (PF01 Infisso 90 x 2.10)	144.05	3.36	2.00	70.63	2.25
Ponte termico (Parete interna8)	1.82	0.04	0.03	0.86	0.03
Ponte termico (Apertura con finestra e porte8)	0.75	0.02	0.01	0.37	0.01
Muro (P9 PARTIZIONE INTERNA IN XLAM 252 mm)	25.50	0.60	0.35	12.03	0.38
Soffitto (C1 SOLAIO DI COPERTURA SOPRA I BAGNI)	107.70	2.39	1.49	47.69	1.52
Ponte termico (Parete interna11)	25.22	0.59	0.35	11.88	0.38
Ponte termico (Angolo8)	3.35	0.08	0.05	1.58	0.05
Porta (Emergenza P[R] 2AB_SIM[1P])	497.71	11.42	6.90	272.11	8.66
Ponte termico (Tetto4)	25.26	0.60	0.35	14.19	0.45
Ponte termico (Apertura con finestra e porte9)	2.05	0.05	0.03	1.15	0.04
Finestra (FIN 03 1 ANTA 1.00 x 1.30 )	155.12	3.64	2.15	81.94	2.61
Ponte termico (Apertura con finestra e porte11)	1.74	0.04	0.02	0.92	0.03
Ponte termico (Apertura con finestra e porte12)	1.74	0.04	0.02	0.92	0.03
Finestra (FIN 02 1 ANTA 0.75 x 1.30 )	116.34	2.73	1.61	61.45	1.96
Ponte termico (Parete interna9)	0.50	0.01	0.01	0.23	0.01
Ponte termico (Apertura con finestra e porte13)	1.29	0.03	0.02	0.68	0.02
Ponte termico (Apertura con finestra e porte14)	1.29	0.03	0.02	0.68	0.02
Finestra (FIN 04 Vetrare fisse)	1 ´ 117.94	26.17	15.51	582.70	18.55
Finestra (PF02 ingresso ampliamento 1.80 x 2.10)	268.00	6.29	3.72	145.76	4.64
Soffitto (C2 COPERTURA SU DISIMPEGNO TRA I BLOCCHI ASILI)	81.89	1.81	1.14	36.26	1.15
Pavimento (C4 SOLAIO CALPESTIO DISIMPEGNO TRA BLOCCHI ASILI)	88.59	2.09	1.23	41.75	1.33

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	24.90	0.1797	Ovest	4.47	16.62	16.25	394.5
P6 PARETE PERIMETRALE IN XLAM	47.07	0.1797	Nord	8.46	7.21	16.78	745.7
P6 PARETE PERIMETRALE IN XLAM	36.14	0.1797	Sud-Est	6.49	34.69	24.12	572.5
P10 PARTIZIONE INTERNA IN XLAM 177 mm	11.29	0.4294	Locale tecnico	1.83	5.64	5.57	193.1
P9 PARTIZIONE INTERNA IN XLAM 252 mm	6.45	0.2466	Locale tecnico	0.60	1.85	1.83	248.3
P6 PARETE PERIMETRALE IN XLAM	20.42	0.1797	Est	3.67	14.95	13.04	323.5

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]
C1 SOLAIO DI COPERTURA	129.22	0.1882	Orizzontale	24.32	114.32	180.72	4 ´ 476.1
C1 SOLAIO DI COPERTURA SOPRA I BAGNI	13.55	0.1760	Orizzontale	2.39	11.21	17.73	350.4
C2 COPERTURA SU DISIMPEGNO TRA I BLOCCHI ASILI	7.74	0.2345	Orizzontale	1.81	8.53	13.48	236.2

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]
C3 SOLAIO CALPESTIO	142.78	0.2323	Orizzontale	33.17	0.00	0.00	9 ´ 427.4
C4 SOLAIO CALPESTIO DISIMPEGNO TRA BLOCCHI ASILI	7.73	0.2702	Orizzontale	2.09	0.00	0.00	456.6

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]
FIN 01 1 ANTA 1.30 x 1.30	10.14	1.4000	1.4000	Ovest	14.20	534.36	2.85	0.0
PF01 Infisso 90 x 2.10	1.89	1.7796	1.7796	Sud-Est	3.36	338.46	1.39	0.0
Emergenza P[R] 2AB_SIM[1P]	3.78	3.0224	3.0224	Nord	11.42	9.87	23.00	0.0
FIN 03 1 ANTA 1.00 x 1.30	2.60	1.4000	1.4000	Est	3.64	140.62	0.73	0.0
FIN 02 1 ANTA 0.75 x 1.30	1.95	1.4000	1.4000	Est	2.73	94.36	0.55	0.0
FIN 04 Vetrate fisse	9.29	1.8720	1.8720	Ovest	17.39	389.09	5.15	0.0
FIN 04 Vetrate fisse	4.80	1.8300	1.8300	Est	8.78	378.08	2.87	0.0
PF02 ingresso ampliamento 1.80 x 2.10	4.50	1.4000	1.4000	Est	6.29	199.39	1.05	0.0

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

**Destinazione d'uso:** E7

Area netta	150.51	m <sup>2</sup>
Volume netto	448.87	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.98	m
Superficie lorda disperdente	612.62	m <sup>2</sup>
Volume lordo	701.30	m <sup>3</sup>
Capacità termica totale	21 ' 491.32	kJ/K
Apporti interni medi	4.00	W/m <sup>2</sup>
Ricambi d'aria per ventilazione naturale	420.33	m <sup>3</sup> /h
Fabbisogni di acs	160.00	l/giorno

## CARICO TERMICO DI PROGETTO

Temperatura esterna di progetto invernale	0.01	°C
Dispersione massima per trasmissione	3 ' 140.80	W
Dispersione massima per ventilazione	1 ' 525.39	W
Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione)	4 ' 666.19	W
Fattore di ripresa	0.00	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	Per singolo ambiente più climatica
RAFFRESCAMENTO	
Impianto	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE
Tipologia emissione	Pannelli annegati a pavimento
Tipologia di regolazione	Per singolo ambiente più climatica

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
INVOLUCRO [kWh]													
QHTR	1 ' 645.9	1 ' 471.0	1 ' 118.0	436.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	988.7	1 ' 549.1	7 ' 209.5
QHVE	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
QH SOL	254.5	380.0	549.1	370.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	305.7	214.9	2 ' 074.4
QHINT	447.9	404.6	447.9	216.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	433.5	447.9	2 ' 398.6
QH,nd	1 ' 609.1	1 ' 313.8	725.2	135.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	728.5	1 ' 515.8	6 ' 027.6
QH,rif	2 ' 321.6	1 ' 957.3	1 ' 216.8	421.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1 ' 161.4	2 ' 189.6	9 ' 268.0
IMPIANTO [kWh]													
Qlr	28.1	25.4	28.1	13.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.2	28.1	150.6
Qh_imp	976.9	742.7	289.0	54.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	344.3	917.9	3 ' 325.2
QIAh	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
QIEh	19.3	14.6	5.3	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	18.1	64.5
EtaEh	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
QIRh	50.9	38.5	14.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.0	47.8	170.5
EtaRh	0.95	0.95	0.95	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	0.95
QIDh	-1.8	-1.2	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.6	-4.1
EtaDh	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
QSTout	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
QIGNh	-1 ' 435.5	-1 ' 169.2	-678.5	-131.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-689.4	-1 ' 362.8	-5 ' 466.9
EtaGNh	6.35	6.32	8.77	9.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	9.36	6.61	6.96
QhGNin	268.3	219.8	87.4	16.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	82.5	242.8	917.0
Qxh	31.1	27.4	28.0	12.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	30.8	156.9
COMBUSTIBILI													
Elettricit à	268.3	219.8	87.4	16.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	82.5	242.8	917.0

**Legenda**  
Dispersioni  
Apporti gratuiti  
Fabbisogni  
Perdite sottosistemi  
Efficienze medie  
Consumi

**QHTR:** Trasmissione - **QHVE:** Ventilazione  
**QH SOL:** Apporti solari - **QHINT:** Apporti interni sensibili  
**QH,nd:** Energia termica utile per riscaldamento - **QH,rif:** Energia termica utile in condizioni di riferimento - **Qh\_imp:** Fabbisogno all'impianto  
- **Qxh:** Energia elettrica  
**QIRh:** Perdite totali recuperate - **QIAh:** Accumulo - **QIEh:** Emissione - **QIRh:** Regolazione - **QIDh:** Distribuzione - **QIGNh:** Generazione  
**EtaEh:** Emissione - **EtaRh:** Regolazione - **EtaDh:** Distribuzione - **EtaGNh:** Generazione  
**QhGNin:** Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QSTout:** Energia da solare termico - **QxhPV:** Energia elettrica da fotovoltaico

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
VolACS	4 ' 960.0	4 ' 480.0	4 ' 960.0	4 ' 800.0	4 ' 960.0	4 ' 800.0	4 ' 960.0	4 ' 960.0	4 ' 800.0	4 ' 960.0	4 ' 800.0	4 ' 960.0	58 ' 400.0
Qw	141.5	127.8	141.5	137.0	141.5	137.0	141.5	141.5	137.0	141.5	137.0	141.5	1 ' 666.5
IMPIANTO [kWh]													
QIAw	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
QIDw	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
EtaDw	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83
QSTout	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
QIGNw	-158.3	-143.0	-158.3	-153.2	-158.3	-153.2	-158.3	-158.3	-153.2	-158.3	-153.2	-158.3	-1 ' 863.6
EtaGNw	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
QwGNin	12.9	11.6	12.9	12.5	12.9	12.5	12.9	12.9	12.5	12.9	12.5	12.9	151.5
Qxw	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													
Elettricit à	12.9	11.6	12.9	12.5	12.9	12.5	12.9	12.9	12.5	12.9	12.5	12.9	151.5

**Legenda**  
Fabbisogni  
Perdite sottosistemi  
Efficienze medie  
Consumi

**VolACS[I]:** Volumi di ACS - **Qw[kWh]:** Energia termica per acqua calda sanitaria - **Qxw:** Energia elettrica  
**QIAw:** Accumulo - **QIDw:** Distribuzione - **QIGNw:** Generazione  
**EtaDw:** Distribuzione - **EtaGNw:** Generazione  
**QwGNin:** Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QSTout:** Energia da solare termico - **QxwPV:** Energia elettrica da fotovoltaico

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Raffrescamento

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
INVOLUCRO [kWh]													
QC TR	0.0	0.0	0.0	385.5	876.4	369.6	17.3	178.7	757.0	69.0	0.0	0.0	2 ' 822.7
QC 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
QC SOL	0.0	0.0	0.0	237.1	849.5	805.9	947.8	855.6	582.9	31.4	0.0	0.0	4 ' 310.1

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QcINT	0.0	0.0	0.0	130.0	447.9	433.5	447.9	447.9	433.5	28.9	0.0	0.0	2´369.7
Qc,nd	0.0	0.0	0.0	-43.6	-447.5	-869.9	-1´378.4	-1´124.8	-294.6	-5.3	0.0	0.0	-4´164.0
Qc,rif	0.0	0.0	0.0	229.4	280.3	-547.2	-1´347.1	-978.8	311.3	40.9	0.0	0.0	-2´011.2
IMPIANTO [kWh]													
Qc_imp	0.0	0.0	0.0	-43.6	-447.5	-869.9	-1´378.4	-1´124.8	-294.6	-5.3	0.0	0.0	-4´164.0
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	2.8	16.4	26.9	42.6	34.8	11.0	0.3	0.0	0.0	134.9
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	1.9	11.1	18.3	29.0	23.7	7.5	0.2	0.0	0.0	91.8
EtaRc	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	1.00	1.00	0.98
QIDc	0.0	0.0	0.0	4.7	19.2	23.3	30.0	26.9	16.4	0.9	0.0	0.0	121.5
EtaD	1.00	1.00	1.00	0.95	0.97	0.98	0.98	0.98	0.96	0.93	1.00	1.00	0.97
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	5.88	6.39	6.66	6.61	6.62	5.51	4.53	1.00	1.00	6.46
QcGNin	0.0	0.0	0.0	17.3	91.7	142.9	226.7	185.2	73.1	2.9	0.0	0.0	739.8
Qxc	0.0	0.0	0.0	1.7	9.8	16.0	25.2	20.6	6.7	0.2	0.0	0.0	80.3
COMBUSTIBILI													
Elettricità	0.0	0.0	0.0	17.3	91.7	142.9	226.7	185.2	73.1	2.9	0.0	0.0	739.8

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

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Ventilazione meccanica

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QxVE	209.8	189.5	209.8	180.8	209.8	203.0	209.8	209.8	203.0	102.5	203.0	209.8	2´340.8

<b>Legenda</b>	
Fabbisogni	QxVE: ventilazione

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Illuminazione artificiale

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QxL	125.9	109.7	116.7	110.9	113.7	110.0	113.4	114.1	113.0	119.8	120.4	127.3	1´394.9

<b>Legenda</b>	
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 1 - Pranzo gioco	38.49	116.54	31.07	35.83	613.36	267.29	1 ' 273.39	21.1
Sezione 1 - Riposo	32.05	97.07	32.49	29.84	510.83	605.53	999.08	16.6
Antibagno+bagno	13.54	34.34	7.45	12.60	215.74	0.00	338.41	5.6
Disimpegno - ingresso guardaroba	22.03	66.69	28.94	20.50	351.01	0.00	1 ' 347.46	22.4
Sezione 2 - pranzo gioco	20.31	61.51	15.02	18.91	323.70	140.62	610.22	10.1
Sezione 2 - riposo	16.36	49.53	15.62	15.23	260.67	94.36	652.40	10.8
Passaggio esistente.	7.74	23.18	36.97	7.20	123.28	966.57	806.62	13.4
<b>TOTALE</b>	<b>150.51</b>	<b>448.87</b>	<b>167.56</b>	<b>140.11</b>	<b>2 ' 398.58</b>	<b>2 ' 074.37</b>	<b>6 ' 027.58</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 1 - Pranzo gioco	38.49	116.54	535.23	396.05	0.00	931.28	20.0
Sezione 1 - Riposo	32.05	97.07	575.12	329.86	0.00	904.98	19.4
Antibagno+bagno	13.54	34.34	106.79	116.71	0.00	223.50	4.8
Disimpegno - ingresso guardaroba	22.03	66.69	578.76	226.64	0.00	805.41	17.3
Sezione 2 - pranzo gioco	20.31	61.51	249.69	209.02	0.00	458.71	9.8
Sezione 2 - riposo	16.36	49.53	274.93	168.32	0.00	443.25	9.5
Passaggio esistente.	7.74	23.18	820.28	78.79	0.00	899.06	19.3
<b>TOTALE</b>	<b>150.51</b>	<b>448.87</b>	<b>3 ' 140.80</b>	<b>1 ' 525.39</b>	<b>0.00</b>	<b>4 ' 666.19</b>	<b>100.0</b>

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

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

**Livello:** Piano Terra

Area netta	38.49	m²
Volume netto	116.54	m³
Altezza netta media	3.03	m
Capacità termica totale	4 '979.92	kJ/K
Carico termico di progetto	931	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	MR1	Esterno OVEST	8.31	0.1797	1.49
Muro	MR1	Esterno NORD	20.65	0.1797	3.71
Sottofinestra	MR1	Esterno OVEST	1.24	0.1797	0.22
Sottofinestra	MR1	Esterno OVEST	1.24	0.1797	0.22
Sottofinestra	MR1	Esterno OVEST	1.24	0.1797	0.22
Finestra	FN1	Esterno OVEST	1.69	1.40	2.37
Finestra	FN1	Esterno OVEST	1.69	1.40	2.37
Finestra	FN1	Esterno OVEST	1.69	1.40	2.37
Soffitto	SS1	Esterno ORIZZONTALE	38.49	0.1882	7.24
Pavimento	SI1	Pavimento appoggiato su terreno	38.49	0.2323	8.94
Ponte termico	-	Esterno	6.82	0.0304	0.21
Ponte termico	-	Esterno	1.53	0.0304	0.05
Ponte termico	-	Esterno	4.11	0.0304	0.13
Ponte termico	-	Esterno NORD	6.82	0.0460	0.31
Ponte termico	-	Esterno OVEST	5.64	0.0460	0.26
Ponte termico	-	Esterno	1.53	0.0460	0.07
Ponte termico	-	Esterno	4.11	0.0460	0.19
Ponte termico	-	Esterno	6.82	0.0460	0.31
Ponte termico	-	Esterno OVEST	3.03	0.0180	0.05
Ponte termico	-	Esterno NORD	3.03	0.0180	0.05
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.30	0.0208	0.03
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.30	0.0208	0.03
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.30	0.0208	0.03
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno NORD_OVEST	3.03	0.0180	0.05
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.30	0.0208	0.03
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.30	0.0208	0.03
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.30	0.0208	0.03

**Descrizione vano:** Sezione 1 - Riposo

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

**Livello:** Piano Terra

Area netta	32.05	m²
Volume netto	97.07	m³
Altezza netta media	3.03	m
Capacità termica totale	4 ´ 235.83	kJ/K
Carico termico di progetto	905	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	MR1	Esterno SUD_EST	19.40	0.1797	3.49
Muro	MR1	Esterno SUD_EST	0.09	0.1797	0.02
Muro	MR1	Esterno OVEST	8.22	0.1797	1.48
Muro	MR2	LT	0.20	0.4294	0.03
Muro	MR2	LT	6.28	0.4294	1.02
Muro	MR2	LT	0.38	0.4294	0.06
Finestra	FN2	Esterno SUD_EST	1.89	1.78	3.36
Finestra	FN1	Esterno OVEST	1.69	1.40	2.37
Finestra	FN1	Esterno OVEST	1.69	1.40	2.37
Finestra	FN1	Esterno OVEST	1.69	1.40	2.37
Sottofinestra	MR1	Esterno OVEST	1.24	0.1797	0.22
Sottofinestra	MR1	Esterno OVEST	1.24	0.1797	0.22
Sottofinestra	MR1	Esterno OVEST	1.24	0.1797	0.22
Soffitto	SS1	Esterno ORIZZONTALE	32.05	0.1882	6.03
Pavimento	SI1	Pavimento appoggiato su terreno	32.05	0.2323	7.45
Ponte termico	-	Esterno	6.82	0.0304	0.21
Ponte termico	-	Locale tecnico	2.27	0.0304	0.03
Ponte termico	-	Esterno SUD_EST	7.06	0.0460	0.32
Ponte termico	-	Esterno OVEST	5.61	0.0460	0.26
Ponte termico	-	Esterno	2.27	0.0460	0.10
Ponte termico	-	Esterno	6.82	0.0460	0.31
Ponte termico	-	Esterno OVEST	3.03	0.0180	0.05
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.30	0.0208	0.03
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.30	0.0208	0.03
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.30	0.0208	0.03
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.30	0.0208	0.03
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.30	0.0208	0.03
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.30	0.0208	0.03
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.30	0.0208	0.03
Ponte termico	-	Esterno SUD_EST	2.10	0.0090	0.02
Ponte termico	-	Esterno SUD_EST	0.90	0.0197	0.02
Ponte termico	-	Esterno SUD_EST	2.10	0.0090	0.02
Ponte termico	-	Esterno SUD_OVEST	3.03	0.0180	0.05
Ponte termico	-	Esterno	2.27	0.0460	0.10
Ponte termico	-	Esterno SUD_EST	3.03	0.0180	0.05

**Descrizione vano:** Antibagno+bagno

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

**Livello:** Piano Terra

Area netta	13.54	m <sup>2</sup>
Volume netto	34.34	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	2.54	m
Capacità termica totale	2 ' 487.55	kJ/K
Carico termico di progetto	223	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	MR3	LT	6.45	0.2466	0.60
Soffitto	SS2	Esterno ORIZZONTALE	13.54	0.1760	2.38
Pavimento	SI1	Pavimento appoggiato su terreno	13.54	0.2323	3.14
Ponte termico	-	Esterno	0.43	0.0304	0.01
Ponte termico	-	Esterno	3.52	0.0304	0.11
Ponte termico	-	Esterno	1.37	0.0304	0.04
Ponte termico	-	Esterno	3.93	0.0304	0.12
Ponte termico	-	Esterno	1.37	0.0304	0.04
Ponte termico	-	Esterno	0.83	0.0304	0.03
Ponte termico	-	Esterno	1.71	0.0331	0.06
Ponte termico	-	Esterno	1.71	0.0331	0.06
Ponte termico	-	Esterno	0.69	0.0331	0.02
Ponte termico	-	Esterno	0.69	0.0331	0.02
Ponte termico	-	Locale tecnico	2.54	0.0411	0.04
Ponte termico	-	Locale tecnico	2.54	0.0411	0.04
Ponte termico	-	Esterno	3.93	0.0460	0.18
Ponte termico	-	Esterno	3.52	0.0460	0.16
Ponte termico	-	Esterno	0.43	0.0460	0.02
Ponte termico	-	Esterno	1.71	0.0460	0.08
Ponte termico	-	Esterno	0.69	0.0460	0.03
Ponte termico	-	Esterno	1.71	0.0460	0.08
Ponte termico	-	Esterno	1.37	0.0460	0.06
Ponte termico	-	Esterno	2.54	0.0460	0.12

Descrizione vano: Disimpegno - ingresso guardaroba

SubEOdC: subUnità con destinazione d'uso E7

Livello: Piano Terra

Area netta	22.03	m <sup>2</sup>
Volume netto	66.69	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	3.03	m
Capacità termica totale	3 ' 375.39	kJ/K
Carico termico di progetto	805	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	MR1	Esterno EST	8.18	0.1797	1.47
Muro	MR1	Esterno NORD	1.99	0.1797	0.36
Muro	MR1	Esterno NORD	0.42	0.1797	0.08
Muro	MR1	Esterno NORD	0.42	0.1797	0.08
Muro	MR1	Esterno NORD	22.75	0.1797	4.09
Muro	MR1	Esterno NORD	0.42	0.1797	0.08
Muro	MR1	Esterno NORD	0.42	0.1797	0.08
Porta	PR1	Esterno NORD	3.78	3.0224	11.42
Soffitto	SS1	Esterno ORIZZONTALE	22.01	0.1882	4.14
Soffitto	SS2	Esterno ORIZZONTALE	0.01	0.1760	0.00
Pavimento	SI1	Pavimento appoggiato su terreno	22.03	0.2323	5.12
Ponte termico	-	Esterno	1.41	0.0304	0.04
Ponte termico	-	Esterno	0.96	0.0460	0.04
Ponte termico	-	Esterno	2.87	0.0304	0.09
Ponte termico	-	Esterno	2.87	0.0304	0.09
Ponte termico	-	Esterno	5.40	0.0304	0.16
Ponte termico	-	Esterno NORD	9.04	0.0659	0.60
Ponte termico	-	Esterno EST	2.70	0.0460	0.12
Ponte termico	-	Esterno	1.40	0.0460	0.06
Ponte termico	-	Esterno	2.64	0.0460	0.12
Ponte termico	-	Esterno	5.40	0.0460	0.25
Ponte termico	-	Esterno	0.96	0.0460	0.04
Ponte termico	-	Esterno	2.87	0.0460	0.13
Ponte termico	-	Esterno NORD	3.03	0.0180	0.05
Ponte termico	-	Esterno NORD	2.10	0.0090	0.02
Ponte termico	-	Esterno NORD	2.10	0.0090	0.02
Ponte termico	-	Esterno NORD	1.80	0.0269	0.05
Ponte termico	-	Esterno SUD_OVEST	3.03	0.0180	0.05
Ponte termico	-	Esterno	1.81	0.0460	0.08

**Descrizione vano:** Sezione 2 - pranzo gioco

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

**Livello:** Piano Terra

Area netta	20.31	m <sup>2</sup>
Volume netto	61.51	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	3.03	m
Capacità termica totale	3 '040.76	kJ/K
Carico termico di progetto	459	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	MR1	Esterno EST	3.96	0.1797	0.71
Sottofinestra	MR1	Esterno EST	0.95	0.1797	0.17
Sottofinestra	MR1	Esterno EST	0.95	0.1797	0.17
Finestra	FN3	Esterno EST	1.30	1.40	1.82
Finestra	FN3	Esterno EST	1.30	1.40	1.82
Soffitto	SS1	Esterno ORIZZONTALE	20.31	0.1882	3.82
Pavimento	SI1	Pavimento appoggiato su terreno	20.31	0.2323	4.72
Ponte termico	-	Esterno	3.39	0.0304	0.10
Ponte termico	-	Esterno	0.96	0.0304	0.03
Ponte termico	-	Esterno	2.54	0.0304	0.08
Ponte termico	-	Esterno	5.49	0.0304	0.17
Ponte termico	-	Esterno EST	2.79	0.0460	0.13
Ponte termico	-	Esterno	5.49	0.0460	0.25
Ponte termico	-	Esterno	0.96	0.0460	0.04
Ponte termico	-	Esterno	3.39	0.0460	0.16
Ponte termico	-	Esterno	2.54	0.0460	0.12
Ponte termico	-	Esterno	6.66	0.0331	0.22
Ponte termico	-	Esterno	6.66	0.0460	0.31
Ponte termico	-	Esterno EST	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno EST	1.00	0.0205	0.02
Ponte termico	-	Esterno EST	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno EST	1.00	0.0205	0.02
Ponte termico	-	Esterno EST	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno EST	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno EST	3.03	0.0180	0.05
Ponte termico	-	Esterno EST	1.00	0.0205	0.02
Ponte termico	-	Esterno EST	1.00	0.0205	0.02

**Descrizione vano:** Sezione 2 - riposo

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

**Livello:** Piano Terra

Area netta	16.36	m <sup>2</sup>
Volume netto	49.53	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	3.03	m
Capacità termica totale	2 ' 482.07	kJ/K
Carico termico di progetto	443	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	MR1	Esterno SUD_EST	16.65	0.1797	2.99
Muro	MR1	Esterno EST	4.02	0.1797	0.72
Muro	MR2	LT	4.05	0.4294	0.66
Muro	MR2	LT	0.38	0.4294	0.06
Sottofinestra	MR1	Esterno EST	0.71	0.1797	0.13
Sottofinestra	MR1	Esterno EST	0.71	0.1797	0.13
Finestra	FN4	Esterno EST	0.98	1.40	1.37
Finestra	FN4	Esterno EST	0.98	1.40	1.37
Soffitto	SS1	Esterno ORIZZONTALE	16.36	0.1882	3.08
Pavimento	SI1	Pavimento appoggiato su terreno	16.36	0.2323	3.80
Ponte termico	-	Esterno	0.44	0.0304	0.01
Ponte termico	-	Locale tecnico	1.46	0.0304	0.02
Ponte termico	-	Esterno EST	2.44	0.0460	0.11
Ponte termico	-	Esterno SUD_EST	5.50	0.0460	0.25
Ponte termico	-	Esterno	1.46	0.0460	0.07
Ponte termico	-	Esterno	0.44	0.0267	0.01
Ponte termico	-	Esterno	6.50	0.0331	0.22
Ponte termico	-	Esterno	6.50	0.0460	0.30
Ponte termico	-	Esterno EST	3.03	0.0180	0.05
Ponte termico	-	Esterno EST	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno EST	0.75	0.0202	0.02
Ponte termico	-	Esterno EST	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno EST	0.75	0.0202	0.02
Ponte termico	-	Esterno EST	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno EST	1.30	0.0090	0.01
Ponte termico	-	Esterno SUD_EST	3.03	0.0180	0.05
Ponte termico	-	Esterno EST	0.75	0.0202	0.02
Ponte termico	-	Esterno EST	0.75	0.0202	0.02
Ponte termico	-	Esterno SUD_EST	3.03	0.0180	0.05
Ponte termico	-	Esterno	1.46	0.0460	0.07

**Descrizione vano:** Passaggio esistente.

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

**Livello:** Piano Terra

Area netta	7.74	m <sup>2</sup>
Volume netto	23.18	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	3.00	m
Capacità termica totale	889.80	kJ/K
Carico termico di progetto	899	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	MR1	Esterno OVEST	0.05	0.1797	0.01
Muro	MR1	Esterno OVEST	0.08	0.1797	0.01
Muro	MR1	Esterno OVEST	0.42	0.1797	0.07
Muro	MR1	Esterno OVEST	0.42	0.1797	0.07
Muro	MR1	Esterno EST	0.02	0.1797	0.00
Muro	MR1	Esterno EST	0.02	0.1797	0.00
Muro	MR1	Esterno EST	0.02	0.1797	0.00
Muro	MR1	Esterno EST	0.05	0.1797	0.01
Muro	MR1	Esterno EST	0.42	0.1797	0.07
Muro	MR1	Esterno EST	0.42	0.1797	0.07
Finestra	FN5	Esterno OVEST	9.29	1.87	17.39
Finestra	FN6	Esterno EST	2.40	1.83	4.39
Finestra	FN7	Esterno EST	4.50	1.40	6.29
Finestra	FN6	Esterno EST	2.40	1.83	4.39
Soffitto	SS3	Esterno ORIZZONTALE	7.74	0.2345	1.81
Pavimento	SI2	Esterno ORIZZONTALE	7.73	0.2702	2.09
Ponte termico	-	Esterno EST	3.00	0.0090	0.03
Ponte termico	-	Esterno EST	3.00	0.0090	0.03
Ponte termico	-	Esterno EST	3.00	0.0090	0.03
Ponte termico	-	Esterno EST	3.00	0.0090	0.03
Ponte termico	-	Esterno EST	3.00	0.0090	0.03
Ponte termico	-	Esterno EST	3.00	0.0090	0.03
Ponte termico	-	Esterno EST	3.00	0.0090	0.03
Ponte termico	-	Esterno OVEST	3.00	0.0090	0.03
Ponte termico	-	Esterno OVEST	3.00	0.0090	0.03
Ponte termico	-	Esterno OVEST	3.00	0.0090	0.03

# **DOCUMENTAZIONE ALLEGATA**

*Allegati alla Relazione Tecnica di cui all'articolo 28 della Legge 9 gennaio 1991 n.10, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici - (All.to E DD.LLgs.192/05 e 311/06 e s.m.i.)*

**ALLEGATO 3 – 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 =	150,51 m²	Superficie lorda disperdente =	612,62 m²
Volume netto climatizzato =	448,87 m³	Volume lordo climatizzato =	701,30 m³

ALTRI DATI SINTETICI

Superficie opaca totale =	451,06 m²	Trasmittanza media superfici opache =	0,2322 W/m²K
Superficie vetrata totale =	35,16 m²	Trasmittanza media superfici vetrate =	1,6038 W/m²K
Tipologia di ventilazione =	meccanica (con climatizzazione)	Portata di ventilazione effettiva	
totale =	420,33 m³/h		
		Efficienza media recuperatore di calore =	0,70



Ponte termico	Altro	0,05	1,53	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	4,11	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	6,82	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,02	3,03	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,02	3,03	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Apertura con porte e finestre - W	0,02	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Apertura con porte e finestre - W	0,02	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Apertura con porte e finestre - W	0,02	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,02	3,03	ESTERNO
Ponte termico	Apertura con porte e finestre - W	0,02	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Apertura con porte e finestre - W	0,02	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Apertura con porte e finestre - W	0,02	1,30	ESTERNO

### ELENCO DELLE ZONE A CUI APPARTIENE IL LOCALE

id	Tipo	DESCRIZIONE
ZNH_6	ZONA riscaldamento	Zona H (riscaldamento)
ZNC_7	ZONA raffrescamento	Zona C (raffrescamento)
ZNW_8	ZONA acs	Zona W (acqua calda sanitaria)
ZNV_9	ZONA ventilazione	Zona V (ventilazione)
ZNL_10	ZONA illuminazione	Zona L1 (illuminazione)

### Locale: Sezione 1 - Riposo (id: LO\_14)

Superficie netta = 32,05 m<sup>2</sup>

Volume netto = 97,07 m<sup>3</sup>

Altezza netta media = 3,03 m

VENTILAZIONE			APPORTI INTERNI			ILLUMINAZIONE		
Ricambi aria	1,51	vol/h	Carico sensibile	128	kWh	Potenza installata	160,00	W
Portata aria	147,05	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	19,40	0,1797	Progetto	307,40	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]	2640,25	2283,17	2709,87	1426,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1781,58	2109,49	12951,04	
Apporti solari [W]	2991,63	3335,12	4139,42	3391,65	3989,61	3659,69	4430,91	4568,82	3859,70	256,22	3320,18	2700,26	40643,21	
Muro														
	SO_1	Parete	0,09	0,1797	Progetto	1,39	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]	11,91	10,30	12,22	6,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,03	9,51	58,41	
Apporti solari [W]	13,49	15,04	18,67	15,30	17,99	16,50	19,98	20,60	17,41	1,16	14,97	12,18	183,29	
Muro														
	SO_1	Parete	8,22	0,1797	Progetto	130,26	chiaro	90,00	ovest	0,99	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	---
Extra flusso [W]	1106,88	957,19	1136,07	598,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	746,90	884,37	5429,53	
Apporti solari [W]	729,19	959,88	1438,67	1450,16	1980,55	1913,12	2308,00	2119,47	1491,73	88,23	845,35	634,65	15959,00	
Sottofinestra														
	SO_1	Parete	1,24	0,1797	Progetto	19,56	chiaro	90,00	ovest	0,98	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	0,99	0,98	0,98	0,98	0,98	0,97	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	---
Extra flusso [W]	164,48	142,24	168,82	88,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	110,99	131,42	806,82	
Apporti solari [W]	108,77	142,95	213,98	215,39	293,96	283,68	342,33	314,49	221,83	13,14	126,03	94,69	2371,24	
Sottofinestra														
	SO_1	Parete	1,24	0,1797	Progetto	19,56	chiaro	90,00	ovest	0,99	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	---
Extra flusso [W]	165,81	143,39	170,18	89,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	111,89	132,48	813,34	
Apporti solari [W]	109,34	143,87	215,56	217,21	296,60	286,44	345,58	317,38	223,50	13,22	126,74	95,16	2390,60	
Sottofinestra														
	SO_1	Parete	1,24	0,1797	Progetto	19,56	chiaro	90,00	ovest	0,99	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	---
Extra flusso [W]	166,66	144,12	171,05	90,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	112,46	133,15	817,48	
Apporti solari [W]	109,84	144,70	216,99	218,85	298,99	288,93	348,52	320,00	225,01	13,30	127,37	95,60	2408,10	
Soffitto														
	SO_2	Soffitto	32,05	0,1882	Progetto	1110,23	chiaro	orizzontale	SET	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]	9138,01	7902,15	9378,97	4937,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6166,14	7301,03	44824,11	
Apporti solari [W]	3366,26	4898,57	7979,28	8783,99	12841,65	12789,37	15210,50	13278,02	8687,12	488,45	3981,60	2867,55	95172,36	
Muro														
	SO_12	Parete	0,20	0,4294	Progetto	3,45	medio	90,00	sud	1,00	ACN_11			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Extra flusso [W]	20,28	17,54	20,82	10,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,69	16,21	99,50	
Apporti solari [W]	14,68	17,73	24,26	23,23	29,51	28,27	33,90	32,09	24,10	1,40	16,59	13,05	258,81	
Muro														
	SO_12	Parete	6,28	0,4294	Progetto	107,36	medio	90,00	sud	1,00	ACN_11			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Extra flusso [W]	631,45	546,05	648,10	341,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	426,09	504,51	3097,42	
Apporti solari [W]	457,03	551,91	755,24	723,16	918,59	880,05	1055,29	999,11	750,39	43,70	516,33	406,17	8056,97	

Muro													
	SO_12	Parete	0,38	0,4294	Progetto	6,53	medio	90,00	sud	1,00	ACN_11		
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI
Extra flusso [W]	38,39	33,20	39,40	20,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,90	30,67	188,30
Apporti solari [W]	27,78	33,55	45,91	43,96	55,84	53,50	64,15	60,74	45,62	2,66	31,39	24,69	489,79
Pavimento													
	SO_3	Pavimento	32,05	0,2323	Progetto	2116,56	-	orizzontale		---	TERRENO		

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	CONFIN
Finestra														
	ST_13	1,89	1,23	0,66	5,04	1,7800	Progetto	1,7800	0,2200	verticale	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]	244,76	290,51	152,95	299,56	317,46	372,82	418,13	257,25	14,40	190,99	226,15	3068,03		
Apporti solari [W]	61302,39	73147,56	35870,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	61822,72	50528,87	338462,60		
Finestra														
	ST_4	1,69	1,12	0,57	4,24	1,4000	Da produttore	1,4000	0,2200	verticale	ovest	0,98	---	ESTERNO
	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI		
Fattore di ombreggiatura	0,98	0,98	0,98	0,98	0,97	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	---	
Extra flusso [W]	84,26	100,01	52,65	103,13	109,29	128,35	143,94	88,56	4,96	65,75	77,85	1056,20		
Apporti solari [W]	15260,89	22256,06	13728,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14729,92	10405,73	88464,49		
Finestra														
	ST_4	1,69	1,12	0,57	4,24	1,4000	Da produttore	1,4000	0,2200	verticale	ovest	0,99	---	ESTERNO
	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI		
Fattore di ombreggiatura	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	---	
Extra flusso [W]	84,94	100,82	53,08	103,96	110,17	129,39	145,11	89,28	5,00	66,28	78,48	1064,74		
Apporti solari [W]	15359,22	22420,63	13844,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14812,11	10458,06	89040,17		
Finestra														
	ST_4	1,69	1,12	0,57	4,24	1,4000	Da produttore	1,4000	0,2200	verticale	ovest	0,99	---	ESTERNO
	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI		
Fattore di ombreggiatura	1,00	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	---	
Extra flusso [W]	85,38	101,33	53,35	104,49	110,74	130,05	145,85	89,73	5,02	66,62	78,88	1070,16		
Apporti solari [W]	15448,11	22569,41	13949,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14886,43	10505,38	89560,65		

PONTI TERMICI

DESCRIZIONE	Categoria	Lambda [W/mK]	Lunghezza [m]	CONFIN
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	6,82	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	7,06	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	5,61	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	2,27	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	6,82	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,02	3,03	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Apertura con porte e finestre - W	0,02	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Apertura con porte e finestre - W	0,02	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Apertura con porte e finestre - W	0,02	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Apertura con porte e finestre - W	0,02	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Apertura con porte e finestre - W	0,02	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Apertura con porte e finestre - W	0,02	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	2,10	ESTERNO
Ponte termico	Apertura con porte e finestre - W	0,02	0,90	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	2,10	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,02	3,03	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	2,27	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,02	3,03	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	2,27	ACN_11

ELENCO DELLE ZONE A CUI APPARTIENE IL LOCALE

id	Tipo	DESCRIZIONE
ZNH_6	ZONA riscaldamento	Zona H (riscaldamento)
ZNC_7	ZONA raffrescamento	Zona C (raffrescamento)
ZNW_8	ZONA acs	Zona W (acqua calda sanitaria)
ZNV_9	ZONA ventilazione	Zona V (ventilazione)
ZNL_10	ZONA illuminazione	Zona L1 (illuminazione)

Locale: Antibagno+bagno (id: LO\_17)

Superficie netta = 13,54 m²

Volume netto = 34,34 m³

Altezza netta media = 2,54 m

VENTILAZIONE			APPORTI INTERNI			ILLUMINAZIONE		
Ricambi aria	1,51	vol/h	Carico sensibile	54	kWh	Potenza installata	75,00	W
Portata aria	52,03	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.	CONFIN			
Soffitto														
	SO_15	Soffitto	13,54	0,1760	Progetto	350,07	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]	3609,68	3121,50	3704,87	1950,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2435,74	2884,04	17706,35	
Apporti solari [W]	1329,73	1935,03	3151,96	3469,84	5072,69	5052,04	6008,43	5245,06	3431,57	192,95	1572,80	1132,74	37594,84	

Muro														
	SO_16	Parete	6,45	0,2466	Progetto	248,31	medio	90,00	sud	1,00		ACN_11		
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Extra flusso [W]	372,69	322,29	382,52	201,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	251,48	297,77	1828,13	
Apporti solari [W]	269,75	325,74	445,75	426,82	542,16	519,41	622,84	589,69	442,89	25,79	304,74	239,73	4755,31	
Pavimento														
	SO_3	Pavimento	13,54	0,2323	Progetto	893,88	-	orizzontale		---		TERRENO		

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]	CONFINE
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	0,43	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	3,52	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	1,37	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	3,93	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	1,37	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	0,83	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	1,71	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	1,71	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	0,69	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	0,69	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	3,93	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	3,52	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	0,43	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	1,71	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	0,69	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	1,71	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	1,37	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	2,54	ESTERNO
Ponte termico	Angoli - C	0,04	2,54	ACN_11
Ponte termico	Angoli - C	0,04	2,54	ACN_11

ELENCO DELLE ZONE A CUI APPARTIENE IL LOCALE

id	Tipo	DESCRIZIONE
ZNH_6	ZONA riscaldamento	Zona H (riscaldamento)
ZNC_7	ZONA raffrescamento	Zona C (raffrescamento)
ZNW_8	ZONA acs	Zona W (acqua calda sanitaria)
ZNV_9	ZONA ventilazione	Zona V (ventilazione)
ZNL_18	ZONA illuminazione	Zona L2 (illuminazione)

Locale: Disimpegno - ingresso guardaroba (id: LO\_20)

Superficie netta = 22,03 m²

Volume netto = 66,69 m³

Altezza netta media = 3,03 m

VENTILAZIONE			APPORTI INTERNI			ILLUMINAZIONE		
Ricambi aria	1,51	vol/h	Carico sensibile	88	kWh	Potenza installata	100,00	W
Portata aria	101,03	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	8,18	0,1797	Progetto	129,60	chiaro	90,00	est	0,96	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]	1066,86	922,57	1094,99	576,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	719,90	852,39	5233,20	
Apporti solari [W]	872,31	1085,11	1543,73	1478,45	1944,35	1850,96	2240,08	2120,21	1558,28	94,79	995,66	769,91	16553,84	
Muro	SO_1	Parete	1,99	0,1797	Progetto	31,47	chiaro	90,00	nord	0,53	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	0,55	0,54	0,54	0,54	0,60	0,60	0,59	0,55	0,54	0,55	0,55	0,55	---	
Extra flusso [W]	144,41	124,88	148,22	78,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	97,44	115,38	708,36	
Apporti solari [W]	37,31	53,38	82,21	98,87	189,80	205,50	226,52	160,31	93,62	5,23	41,87	32,35	1226,97	
Muro	SO_1	Parete	0,42	0,1797	Progetto	6,67	chiaro	90,00	nord	0,53	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	0,55	0,54	0,54	0,54	0,60	0,60	0,59	0,55	0,54	0,55	0,55	0,55	---	
Extra flusso [W]	30,60	26,46	31,40	16,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,65	24,44	150,08	
Apporti solari [W]	7,91	11,31	17,42	20,95	40,21	43,54	47,99	33,96	19,84	1,11	8,87	6,85	259,96	
Muro	SO_1	Parete	0,42	0,1797	Progetto	6,67	chiaro	90,00	nord	0,53	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	0,55	0,54	0,54	0,54	0,60	0,60	0,59	0,55	0,54	0,55	0,55	0,55	---	
Extra flusso [W]	30,60	26,46	31,40	16,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,65	24,44	150,08	
Apporti solari [W]	7,91	11,31	17,42	20,95	40,21	43,54	47,99	33,96	19,84	1,11	8,87	6,85	259,96	
Muro	SO_1	Parete	22,75	0,1797	Progetto	360,35	chiaro	90,00	nord	0,53	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	0,55	0,54	0,54	0,54	0,60	0,60	0,59	0,55	0,54	0,55	0,55	0,55	---	
Extra flusso [W]	1653,45	1429,83	1697,05	893,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1115,72	1321,07	8110,58	
Apporti solari [W]	427,22	611,24	941,29	1132,02	2173,15	2352,94	2593,57	1835,51	1071,98	59,85	479,35	370,44	14048,56	
Muro	SO_1	Parete	0,42	0,1797	Progetto	6,67	chiaro	90,00	nord	0,53	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	0,55	0,54	0,54	0,54	0,60	0,60	0,59	0,55	0,54	0,55	0,55	0,55	---	

Extra flusso [W]	30,60	26,46	31,40	16,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,64	24,44	150,08
Apporti solari [W]	7,91	11,31	17,42	20,95	40,21	43,54	47,99	33,96	19,84	1,11	8,87	6,85	259,96
Muro													
	SO_1	Parete	0,42	0,1797	Progetto	6,67	chiaro	90.00	nord	0,53	ESTERNO		
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI
Fattore di ombreggiatura	0,55	0,54	0,54	0,54	0,60	0,60	0,59	0,55	0,54	0,55	0,55	0,55	---
Extra flusso [W]	30,60	26,46	31,40	16,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,64	24,44	150,08
Apporti solari [W]	7,91	11,31	17,42	20,95	40,21	43,54	47,99	33,96	19,84	1,11	8,87	6,85	259,96
Porta													
	SO_19	Porta	3,78	3,0224	Progetto	0,00	chiaro	90.00	nord	0,54	ESTERNO		
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI
Fattore di ombreggiatura	0,56	0,55	0,55	0,55	0,61	0,60	0,60	0,55	0,55	0,55	0,56	0,56	---
Extra flusso [W]	4688,60	4054,50	4812,24	2533,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3163,77	3746,07	22998,71
Apporti solari [W]	1209,98	1732,25	2668,77	3210,58	6138,04	6648,26	7338,27	5203,78	3039,35	169,59	1357,78	1049,21	39765,86
Soffitto													
	SO_2	Soffitto	22,01	0,1882	Progetto	762,37	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]	6274,85	5426,22	6440,31	3390,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4234,14	5013,44	30779,63
Apporti solari [W]	2311,53	3363,73	5479,18	6031,75	8818,05	8782,15	10444,68	9117,69	5965,23	335,41	2734,07	1969,08	65352,55
Soffitto													
	SO_15	Soffitto	0,01	0,1760	Progetto	0,37	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]	3,84	3,32	3,94	2,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,59	3,06	18,81
Apporti solari [W]	1,41	2,06	3,35	3,69	5,39	5,37	6,38	5,57	3,65	0,20	1,67	1,20	39,94
Pavimento													
	SO_3	Pavimento	22,03	0,2323	Progetto	1454,38	-	orizzontale		---	TERRENO		

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]	CONFINE
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	1,41	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	0,96	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	2,87	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	2,87	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	5,40	ESTERNO
Ponte termico	Tetti - R	0,07	9,04	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	2,70	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	1,40	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	2,64	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	5,40	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	0,96	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	2,87	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,02	3,03	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	2,10	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	2,10	ESTERNO
Ponte termico	Apertura con porte e finestre - W	0,03	1,80	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,02	3,03	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	1,81	ESTERNO

ELENCO DELLE ZONE A CUI APPARTIENE IL LOCALE

id	Tipo	DESCRIZIONE
ZNH_6	ZONA riscaldamento	Zona H (riscaldamento)
ZNC_7	ZONA raffrescamento	Zona C (raffrescamento)
ZNW_8	ZONA acs	Zona W (acqua calda sanitaria)
ZNV_9	ZONA ventilazione	Zona V (ventilazione)
ZNL_18	ZONA illuminazione	Zona L2 (illuminazione)

Locale: Sezione 2 - pranzo gioco (id: LO\_22)

Superficie netta = 20,31 m²

Volume netto = 61,51 m³

Altezza netta media = 3,03 m

VENTILAZIONE			APPORTI INTERNI			ILLUMINAZIONE		
Ricambi aria	1,51	vol/h	Carico sensibile	81	kWh	Potenza installata	100,00	W
Portata aria	93,18	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	3,96	0,1797	Progetto	62,70	chiaro	90.00	est	0,97	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]	522,31	451,67	536,09	282,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	352,45	417,31	2562,07
Apporti solari [W]	422,04	524,99	746,88	715,30	940,71	895,53	1083,79	1025,79	753,93	45,86	481,72	372,50	8009,04
Sottofinestra													
	SO_1	Parete	0,95	0,1797	Progetto	15,05	chiaro	90.00	est	0,97	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]	125,10	108,18	128,40	67,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	84,41	99,95	613,63
Apporti solari [W]	101,30	126,01	179,26	171,68	225,78	214,94	260,12	246,20	180,95	11,01	115,62	89,40	1922,27
Sottofinestra													
	SO_1	Parete	0,95	0,1797	Progetto	15,05	chiaro	90.00	est	0,97	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]	125,58	108,59	128,89	67,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	84,74	100,33	615,99
Apporti solari [W]	101,30	126,01	179,26	171,68	225,78	214,94	260,12	246,20	180,95	11,01	115,62	89,40	1922,27	
Soffitto														
	SO_2	Soffitto	20,31	0,1882	Progetto	703,62	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]	5791,34	5008,10	5944,05	3129,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3907,88	4627,13	28407,91	
Apporti solari [W]	2133,41	3104,54	5056,98	5566,98	8138,58	8105,44	9639,87	8415,13	5505,58	309,56	2523,39	1817,35	60316,81	
Pavimento														
	SO_3	Pavimento	20,31	0,2323	Progetto	1341,21	-	orizzontale		---	TERRENO			

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_21	1,30	0,81	0,49	3,64	1,4000	Da produttore	1,4000	0,2200	verticale	est	0,97	---	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]	64,09	76,06	40,05	78,43	83,12	97,62	109,48	67,36	3,77	50,01	59,21	803,30		
Apporti solari [W]	13052,33	17124,23	9746,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11201,01	9044,52	70309,60	
Finestra														
	ST_21	1,30	0,81	0,49	3,64	1,4000	Da produttore	1,4000	0,2200	verticale	est	0,97	---	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]	64,33	76,36	40,20	78,73	83,44	97,99	109,90	67,62	3,78	50,20	59,44	806,38		
Apporti solari [W]	13052,33	17124,23	9746,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11201,01	9044,52	70309,60	

PONTI TERMICI

DESCRIZIONE	Categoria	Lambda [W/mK]	Lunghezza [m]	CONFINE
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	3,39	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	0,96	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	2,54	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	5,49	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	2,79	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	5,49	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	0,96	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	3,39	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	2,54	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	6,66	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	6,66	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Apertura con porte e finestre - W	0,02	1,00	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Apertura con porte e finestre - W	0,02	1,00	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,02	3,03	ESTERNO
Ponte termico	Apertura con porte e finestre - W	0,02	1,00	ESTERNO
Ponte termico	Apertura con porte e finestre - W	0,02	1,00	ESTERNO

ELENCO DELLE ZONE A CUI APPARTIENE IL LOCALE

id	Tipo	DESCRIZIONE
ZNH_6	ZONA riscaldamento	Zona H (riscaldamento)
ZNC_7	ZONA raffrescamento	Zona C (raffrescamento)
ZNW_8	ZONA acs	Zona W (acqua calda sanitaria)
ZNV_9	ZONA ventilazione	Zona V (ventilazione)
ZNL_10	ZONA illuminazione	Zona L1 (illuminazione)

Locale: Sezione 2 - riposo (id: LO\_24)

Superficie netta = 16,36 m<sup>2</sup>

Volume netto = 49,53 m<sup>3</sup>

Altezza netta media = 3,03 m

VENTILAZIONE			APPORTI INTERNI			ILLUMINAZIONE		
Ricambi aria	1,51	vol/h	Carico sensibile	65	kWh	Potenza installata	75,00	W
Portata aria	75,03	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	16,65	0,1797	Progetto	263,71	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]	2265,06	1958,73	2324,79	1223,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1528,42	1809,73	11110,68	
Apporti solari [W]	2566,51	2861,19	3551,20	2909,69	3422,68	3139,64	3801,27	3919,59	3311,23	219,81	2848,38	2316,55	34867,74	
Muro														
	SO_1	Parete	4,02	0,1797	Progetto	63,61	chiaro	90.00	est	0,98	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]	533,53	461,37	547,59	288,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	360,01	426,27	2617,07	
Apporti solari [W]	428,15	532,59	757,69	725,65	954,33	908,49	1099,47	1040,64	764,84	46,53	488,69	377,89	8124,96	
Sottofinestra														
	SO_1	Parete	0,71	0,1797	Progetto	11,29	chiaro	90.00	est	0,98	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]	94,57	81,78	97,07	51,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63,82	75,56	463,90	
Apporti solari [W]	75,97	94,50	134,45	128,76	169,34	161,20	195,09	184,65	135,71	8,26	86,71	67,05	1441,69	

Sottofinestra														
	SO_1	Parete	0,71	0,1797	Progetto	11,29	chiaro	90,00	est	0,98	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]	94,76	81,94	97,26	51,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63,94	75,71	464,82	
Apporti solari [W]	75,97	94,50	134,45	128,76	169,34	161,20	195,09	184,65	135,71	8,26	86,71	67,05	1441,69	
Soffitto														
	SO_2	Soffitto	16,36	0,1882	Progetto	566,61	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]	4663,65	4032,92	4786,62	2520,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3146,93	3726,13	22876,30	
Apporti solari [W]	1717,99	2500,02	4072,28	4482,97	6553,83	6527,14	7762,79	6776,53	4433,53	249,28	2032,04	1463,48	48571,88	
Muro														
	SO_12	Parete	4,05	0,4294	Progetto	69,22	medio	90,00	sud	1,00	ACN_11			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Extra flusso [W]	407,14	352,07	417,87	220,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	274,73	325,29	1997,10	
Apporti solari [W]	294,68	355,85	486,95	466,26	592,27	567,42	680,41	644,19	483,82	28,18	332,91	261,88	5194,82	
Muro														
	SO_12	Parete	0,38	0,4294	Progetto	6,53	medio	90,00	sud	1,00	ACN_11			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Extra flusso [W]	38,39	33,20	39,40	20,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,90	30,67	188,30	
Apporti solari [W]	27,78	33,55	45,91	43,96	55,84	53,50	64,15	60,74	45,62	2,66	31,39	24,69	489,79	
Pavimento														
	SO_3	Pavimento	16,36	0,2323	Progetto	1080,05	-	orizzontale		---	TERRENO			

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_23	0,97	0,54	0,43	3,14	1,4000	Da produttore	1,4000	0,2200	verticale	est	0,98	---	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]	48,45	57,50	30,27	59,29	62,84	73,80	82,76	50,92	2,85	37,81	44,76	607,29		
Apporti solari [W]	8758,80	11491,26	6540,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7516,46	6069,35	47181,44		
Finestra														
	ST_23	0,97	0,54	0,43	3,14	1,4000	Da produttore	1,4000	0,2200	verticale	est	0,98	---	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]	48,55	57,62	30,33	59,41	62,96	73,94	82,93	51,02	2,86	37,88	44,85	608,50		
Apporti solari [W]	8758,80	11491,26	6540,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7516,46	6069,35	47181,44		

PONTI TERMICI

DESCRIZIONE	Categoria	Lambda [W/mK]	Lunghezza [m]	CONFINE
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	0,44	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	2,44	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	5,50	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	1,46	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	0,44	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	6,50	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	6,50	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,02	3,03	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Apertura con porte e finestre - W	0,02	0,75	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Apertura con porte e finestre - W	0,02	0,75	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	1,30	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,02	3,03	ESTERNO
Ponte termico	Apertura con porte e finestre - W	0,02	0,75	ESTERNO
Ponte termico	Apertura con porte e finestre - W	0,02	0,75	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,02	3,03	ESTERNO
Ponte termico	Altro	0,05	1,46	ESTERNO
Ponte termico	Pareti interne - IW	0,03	1,46	ACN_11

ELENCO DELLE ZONE A CUI APPARTIENE IL LOCALE

id	Tipo	DESCRIZIONE
ZNH_6	ZONA riscaldamento	Zona H (riscaldamento)
ZNC_7	ZONA raffrescamento	Zona C (raffrescamento)
ZNW_8	ZONA acs	Zona W (acqua calda sanitaria)
ZNV_9	ZONA ventilazione	Zona V (ventilazione)
ZNL_25	ZONA illuminazione	Zona L3 (illuminazione)

Locale: *Passaggio esistente.* (id: LO\_32)

Superficie netta = 7,74 m<sup>2</sup>      Volume netto = 23,18 m<sup>3</sup>      Altezza netta media = 3,00 m

VENTILAZIONE			APPORTI INTERNI			ILLUMINAZIONE		
Ricambi aria	1,51	vol/h	Carico sensibile	31	kWh	Potenza installata	50,00	W
Portata aria	35,12	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		
Muro													
	SO_1	Parete	0,05	0,1797	Progetto	0,73	chiaro	90,00	ovest	0,58	ESTERNO		
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI
Fattore di ombreggiatura	0,76	0,67	0,60	0,52	0,48	0,43	0,43	0,47	0,59	0,68	0,74	0,77	---
Extra flusso [W]	3,60	3,12	3,70	1,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,43	2,88	17,68

Apporti solari [W]		3,13	3,62	4,85	4,26	5,40	4,68	5,59	5,59	4,97	0,34	3,52	2,75	48,70
Muro														
	SO_1	Parete	0,08	0,1797	Progetto	1,20	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]	10,31	8,92	10,58	5,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,96	8,24	50,58	
Apporti solari [W]	6,77	8,92	13,39	13,52	18,47	17,86	21,54	19,77	13,89	0,82	7,85	5,89	148,69	
Muro														
	SO_1	Parete	0,42	0,1797	Progetto	6,60	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]	56,68	49,02	58,18	30,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38,25	45,29	278,05	
Apporti solari [W]	37,20	49,05	73,61	74,30	101,54	98,18	118,41	108,70	76,34	4,51	43,15	32,37	817,36	
Muro														
	SO_1	Parete	0,42	0,1797	Progetto	6,60	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]	56,68	49,02	58,18	30,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38,25	45,29	278,05	
Apporti solari [W]	37,20	49,05	73,61	74,30	101,54	98,18	118,41	108,70	76,34	4,51	43,15	32,37	817,36	
Muro														
	SO_1	Parete	0,02	0,1797	Progetto	0,39	chiaro	90,00	est	0,81	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	0,82	0,89	0,90	0,93	0,94	0,95	0,95	0,94	0,91	0,87	0,82	0,80	---	
Extra flusso [W]	2,70	2,34	2,77	1,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,82	2,16	13,26	
Apporti solari [W]	1,44	2,20	3,47	3,82	5,51	5,44	6,52	5,75	3,78	0,21	1,71	1,22	41,07	
Muro														
	SO_1	Parete	0,02	0,1797	Progetto	0,24	chiaro	90,00	est	0,74	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	0,20	0,47	0,51	0,71	0,75	0,73	0,74	0,74	0,61	0,37	0,21	0,15	---	
Extra flusso [W]	1,52	1,32	1,56	0,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03	1,22	7,47	
Apporti solari [W]	0,21	0,71	1,21	1,81	2,71	2,60	3,14	2,81	1,54	0,05	0,27	0,14	17,20	
Muro														
	SO_1	Parete	0,02	0,1797	Progetto	0,37	chiaro	90,00	est	0,79	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	0,51	0,70	0,71	0,81	0,86	0,87	0,87	0,84	0,77	0,64	0,53	0,48	---	
Extra flusso [W]	2,49	2,15	2,55	1,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,68	1,99	12,20	
Apporti solari [W]	0,85	1,62	2,60	3,16	4,74	4,71	5,65	4,86	2,99	0,14	1,03	0,69	33,04	
Muro														
	SO_1	Parete	0,05	0,1797	Progetto	0,76	chiaro	90,00	est	0,81	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	0,76	0,86	0,86	0,90	0,92	0,93	0,93	0,92	0,89	0,83	0,77	0,74	---	
Extra flusso [W]	5,29	4,57	5,43	2,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,57	4,22	25,93	
Apporti solari [W]	2,62	4,13	6,54	7,27	10,56	10,45	12,51	10,99	7,16	0,38	3,11	2,21	77,93	
Muro														
	SO_1	Parete	0,42	0,1797	Progetto	6,60	chiaro	90,00	est	0,74	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	0,20	0,47	0,51	0,71	0,75	0,73	0,74	0,74	0,61	0,37	0,21	0,15	---	
Extra flusso [W]	42,20	36,49	43,31	22,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,48	33,72	207,00	
Apporti solari [W]	5,90	19,75	33,51	50,01	74,97	72,03	86,95	77,90	42,74	1,50	7,57	3,82	476,65	
Muro														
	SO_1	Parete	0,42	0,1797	Progetto	6,60	chiaro	90,00	est	0,74	ESTERNO			
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
Fattore di ombreggiatura	0,20	0,47	0,51	0,71	0,75	0,73	0,74	0,74	0,61	0,37	0,21	0,15	---	
Extra flusso [W]	42,20	36,49	43,31	22,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,48	33,72	207,00	
Apporti solari [W]	5,90	19,75	33,51	50,01	74,97	72,03	86,95	77,90	42,74	1,50	7,57	3,82	476,65	
Soffitto														
	SO_26	Soffitto	7,74	0,2345	Progetto	236,16	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	1,00	---
Extra flusso [W]	2747,51	2375,92	2819,96	1484,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1853,96	2195,19	13477,17	
Apporti solari [W]	1012,13	1472,84	2399,11	2641,06	3861,07	3845,35	4573,31	3992,27	2611,94	146,86	1197,14	862,18	28615,26	
Pavimento														
	SO_27	Pavimento	7,73	0,2702	Progetto	456,55	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	
Muro														
	SO_29	Parete	2,77	1,1868	Progetto	163,94	medio	90,00	sud	---	ACC_28			
Muro														
	SO_29	Parete	0,05	1,1868	Progetto	3,08	medio	90,00	sud	---	ACC_28			
Porta														
	SO_19	Porta	3,96	2,2951	Progetto	0,00	medio	90,00	sud	---	ACC_28			

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_30	9,30	8,12	1,18	11,40	1,8700	Progetto	1,8700	0,2200	verticale	ovest	0,72	---	ESTERNO
	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI		
Fattore di ombreggiatura	0,50	0,53	0,73	0,80	0,81	0,82	0,76	0,63	0,41	0,26	0,19	---		
Extra flusso [W]	907,42	1077,00	567,02	1110,56	1176,94	1382,18	1550,12	953,72	53,38	708,07	838,39	11374,12		
Apporti solari [W]	77677,49	113325,69	96765,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45788,31	22545,75	389094,04		
Finestra														
	ST_30	2,40	1,68	0,72	6,80	1,8300	Progetto	1,8300	0,2200	verticale	est	0,77	---	ESTERNO
	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI		
Fattore di ombreggiatura	0,59	0,62	0,77	0,83	0,84	0,84	0,80	0,69	0,52	0,39	0,33	---		
Extra flusso [W]	246,52	292,60	154,05	301,71	319,75	375,50	421,13	259,10	14,50	192,37	227,77	3090,07		
Apporti solari [W]	27892,41	46391,15	37066,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15060,37	9325,62	147762,88		
Finestra														
	ST_31	4,50	3,09	1,41	13,28	1,4000	Da produttore	1,4000	0,2200	verticale	est	0,81	---	ESTERNO
	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI		
Fattore di ombreggiatura	0,80	0,81	0,87	0,90	0,91	0,91	0,89	0,85	0,76	0,68	0,65	---		
Extra flusso [W]	185,65	220,34	116,01	227,21	240,79	282,78	317,14	195,12	10,92	144,86	171,53	2327,02		
Apporti solari [W]	36260,71	58458,33	40380,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25614,80	17607,98	199394,53		

Finestra														
	ST_30	2,40	1,68	0,72	6,80	1,8300	Progetto	1,8300	0,2200	verticale	est	0,82	---	ESTERNO
		FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI	
	Fattore di ombreggiatura	0,88	0,88	0,92	0,93	0,94	0,94	0,93	0,90	0,85	0,80	0,78	---	
	Extra flusso [W]	260,23	308,87	162,61	318,49	337,53	396,39	444,55	273,51	15,31	203,06	240,44	3261,92	
	Apporti solari [W]	41115,13	66034,09	44296,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31127,84	21872,03	230314,17	

PONTI TERMICI

DESCRIZIONE	Categoria	Lambda [W/mK]	Lunghezza [m]	CONFINE
Ponte termico	Altro	---	3,00	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	3,00	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	3,00	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	3,00	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	3,00	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	3,00	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	3,00	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	3,00	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	3,00	ESTERNO
Ponte termico	Altro	---	3,00	ESTERNO

ELENCO DELLE ZONE A CUI APPARTIENE IL LOCALE

id	Tipo	DESCRIZIONE
ZNH_6	ZONA riscaldamento	Zona H (riscaldamento)
ZNC_7	ZONA raffrescamento	Zona C (raffrescamento)
ZNW_8	ZONA acs	Zona W (acqua calda sanitaria)
ZNV_9	ZONA ventilazione	Zona V (ventilazione)
ZNL_33	ZONA illuminazione	Zona L4 (illuminazione)

FONTI RINNOVABILI: IMPIANTO FOTOVOLTAICO

LISTA PANNELLI

Tipologia	Superficie moduli [m²]	Orientamento	Inclinazione [°]
Silicio mono cristallino	24,00	Sud	19

ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA ED ESPORTATA [kWh]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
ENERGIA PRODOTTA	510	558	455	352	438	484	588	543	408	238	446	445	5464
ENERGIA UTILE H	236	247	115	28	0	0	0	0	0	0	110	195	932
ENERGIA UTILE C	0	0	0	19	102	159	252	206	80	3	0	0	820
ENERGIA UTILE W	10	12	13	12	13	12	13	13	12	13	12	9	145
ENERGIA UTILE V	165	190	210	181	210	203	210	210	203	103	203	150	2236
ENERGIA UTILE L	99	110	117	111	114	110	113	114	113	120	120	91	1332
ENERGIA ESPORTATA	0	109	537	938	932	846	1010	919	619	607	143	0	6661



# 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	948,74	717,27	260,91	40,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	317,08	889,75	3174,63

#### ELENCO DELLE ZONE SERVITE

id	Tipo	DESCRIZIONE
ZNH_6	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: 5,71 (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	20,00	20,00	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	11,10	13,20	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]	535,80	408,99	164,81	33,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	193,83	503,83	1840,76
Energia in ingresso [kWh]	100,13	79,15	23,89	4,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,95	89,93	322,42
Perdite [kWh]	-435,67	-329,84	-140,91	-29,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-168,88	-413,89	-1518,34
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 [-]	5,35	5,17	6,90	7,68	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	7,77	5,60	5,71

**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]	535,80	408,99	164,81	33,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	193,83	503,83	1840,76
Energia in ingresso [kWh]	100,13	79,15	23,89	4,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,95	89,93	322,42
Perdite [kWh]	-435,67	-329,84	-140,91	-29,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-168,88	-413,89	-1518,34
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 [-]	5,35	5,17	6,90	7,68	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	7,77	5,60	5,71

Tipologia: **Pompa di calore** - Potenza nominale: **6,30 kW**  
 Fluido termovettore: *Acqua* - Combustibile: *Energia elettrica* - Ubicazione: In centrale termica  
 SPF: 5,71 (nel caso di pompa di calore)  
 Tipologia: Compressione elettrica modulante  
 COP: 4,79 [-]  
 Fonte: Aria esterna - Temperatura di cut-off: -9,00 °C

[illegible]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI
Fabbisogno [kWh]	535,80	408,99	164,81	33,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	193,83	503,83	1840,76
Energia in ingresso [kWh]	100,13	79,15	23,89	4,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,95	89,93	322,42
Perdite [kWh]	-435,67	-329,84	-140,91	-29,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-168,88	-413,89	-1518,34
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 [-]	5,35	5,17	6,90	7,68	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	7,77	5,60	5,71

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

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALI
Fabbisogno [kWh]	535,80	408,99	164,81	33,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	193,83	503,83	1840,76
Energia in ingresso [kWh]	100,13	79,15	23,89	4,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,95	89,93	322,42
Perdite [kWh]	-435,67	-329,84	-140,91	-29,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-168,88	-413,89	-1518,34
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 [-]	5,35	5,17	6,90	7,68	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	7,77	5,60	5,71

Impianto: *DISTRIBUZIONE IDRAULICA*  
Rendimento medio: **1,00** - (fonte: Calcolo Analitico)

[illegible][illegible][illegible][illegible]

## FABBISOGNI

[illegible]

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	90,64	529,34	869,87	1378,38	1124,77	357,15	11,16	0,00	0,00	4361,32

ELENCO DELLE ZONE SERVITE

id	Tipo	DESCRIZIONE
ZNC_7	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: 5,71 (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	20,00	20,00	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	11,10	13,20	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	50,89	293,16	476,17	748,95	613,28	201,29	6,57	0,00	0,00	2390,32
Energia in ingresso [kWh]	0,00	0,00	0,00	8,65	45,85	71,45	113,35	92,59	36,56	1,45	0,00	0,00	369,90
Perdite [kWh]	0,00	0,00	0,00	-42,24	-247,31	-404,72	-635,61	-520,70	-164,73	-5,12	0,00	0,00	-2020,42
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	5,88	6,39	6,66	6,61	6,62	5,51	4,53	1,00	1,00	6,46

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	50,89	293,16	476,17	748,95	613,28	201,29	6,57	0,00	0,00	2390,32
Energia in ingresso [kWh]	0,00	0,00	0,00	8,65	45,85	71,45	113,35	92,59	36,56	1,45	0,00	0,00	369,90
Perdite [kWh]	0,00	0,00	0,00	-42,24	-247,31	-404,72	-635,61	-520,70	-164,73	-5,12	0,00	0,00	-2020,42
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	5,88	6,39	6,66	6,61	6,62	5,51	4,53	1,00	1,00	6,46

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: 5,71 (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	20,00	20,00	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	11,10	13,20	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	50,89	293,16	476,17	748,95	613,28	201,29	6,57	0,00	0,00	2390,32
Energia in ingresso [kWh]	0,00	0,00	0,00	8,65	45,85	71,45	113,35	92,59	36,56	1,45	0,00	0,00	369,90
Perdite [kWh]	0,00	0,00	0,00	-42,24	-247,31	-404,72	-635,61	-520,70	-164,73	-5,12	0,00	0,00	-2020,42
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	5,88	6,39	6,66	6,61	6,62	5,51	4,53	1,00	1,00	6,46

### 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	50,89	293,16	476,17	748,95	613,28	201,29	6,57	0,00	0,00	2390,32
Energia in ingresso [kWh]	0,00	0,00	0,00	8,65	45,85	71,45	113,35	92,59	36,56	1,45	0,00	0,00	369,90
Perdite [kWh]	0,00	0,00	0,00	-42,24	-247,31	-404,72	-635,61	-520,70	-164,73	-5,12	0,00	0,00	-2020,42
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	5,88	6,39	6,66	6,61	6,62	5,51	4,53	1,00	1,00	6,46

### UTA ---

### SOLARE TERMICO

### DISTRIBUZIONE

Impianto: *DISTRIBUZIONE IDRAULICA*  
 Rendimento medio: **1,00** - (fonte: Calcolo Analitico)

### ELENCO TUBAZIONI

TIPO	Trasmittanza [W/m²K]				Isolamento				Lunghezza [m]			
Primaria	0,2830				SI				5,00			
	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
Secondaria	0,2430				SI				5,00			
	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
Utenza	0,2430				SI				10,00			
	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	23,85	23,45	22,81	22,01	22,43	23,74	24,12	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	95,35	556,85	915,08	1450,01	1183,22	375,71	11,74	0,00	0,00	4587,96
Energia in ingresso [kWh]	0,00	0,00	0,00	100,05	576,04	938,34	1480,05	1210,12	392,16	12,66	0,00	0,00	4709,43
Perdite [kWh]	0,00	0,00	0,00	100,05	576,04	938,34	1480,05	1210,12	392,16	12,66	0,00	0,00	4709,43
Energia elettrica [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,51	2,96	4,87	7,71	6,29	2,00	0,06	0,00	0,00	24,40
Efficienza [-]	1,00	1,00	1,00	0,95	0,97	0,98	0,98	0,98	0,96	0,93	1,00	1,00	0,97

### 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	4,3	3,3	1,2	0,7	3,0	4,9	7,7	6,3	2,0	0,1	1,4	4,0	38,8
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

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: **0,83** - (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\_6)**

Superficie netta = 150,51 m<sup>2</sup>      Volume netto = 448,87 m<sup>3</sup>  
Altezza netta media = 2,98 m      Capacità termica = 21491,32 kJ/K

### FABBISOGNI INVOLUCRO

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
HTR [W/K]	167,6	167,6	167,6	167,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	167,6	167,6	167,6
HVE [W/K]	140,1	140,1	140,1	140,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	140,1	140,1	140,1
EXTRA FLUSSO [kWh]	66,7	57,7	68,4	36,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,0	53,3	327,1
TRASMISSIONE [kWh]	1645,9	1471,0	1118,0	436,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	988,7	1549,1	7209,5
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]	254,5	380,1	549,1	370,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	305,7	214,9	2074,4
APPORTI INTERNI [kWh]	447,9	404,6	447,9	216,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	433,5	447,9	2398,6
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]	1609,1	1313,8	725,3	135,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	728,5	1515,8	6027,6

### 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]	948,7	717,3	260,9	40,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	317,1	889,8	3174,6
ENERGIA IN INGRESSO [kWh]	968,0	731,8	266,2	41,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	323,5	907,8	3239,1
PERDITE [kWh]	19,3	14,6	5,3	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	18,1	64,5
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]	968,0	731,8	266,2	41,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	323,5	907,8	3239,1
ENERGIA IN INGRESSO [kWh]	1019,0	770,4	280,2	43,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	340,6	955,6	3409,6
PERDITE [kWh]	51,0	38,5	14,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,0	47,8	170,5
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\_7)**

Superficie netta = 150,51 m<sup>2</sup>      Volume netto = 448,87 m<sup>3</sup>  
Altezza netta media = 2,98 m      Capacità termica = 21491,32 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	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	0,0	0,0	0,0
HVE [W/K]	0,0	0,0	0,0	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	0,0	0,0	0,0
EXTRA FLUSSO [kWh]	0,0	0,0	0,0	1,6	5,1	5,4	6,4	7,1	4,4	0,3	0,0	0,0	0,0
TRASMISSIONE [kWh]	0,0	0,0	0,0	86,2	198,9	86,4	9,6	41,2	169,2	15,4	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	237,1	849,5	805,9	947,8	855,6	582,9	31,4	0,0	0,0	4310,1
APPORTI INTERNI [kWh]	0,0	0,0	0,0	6,7	23,0	22,3	23,0	22,3	22,3	1,5	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	-76,6	-361,6	-444,9	-607,5	-498,6	-184,8	-4,2	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	90,6	529,3	869,9	1378,4	1124,8	357,2	11,2	0,0	0,0	4361,3
ENERGIA IN INGRESSO [kWh]	0,0	0,0	0,0	93,5	545,7	896,8	1421,0	1159,6	368,2	11,5	0,0	0,0	4496,2
PERDITE [kWh]	0,0	0,0	0,0	2,8	16,4	26,9	42,6	34,8	11,1	0,4	0,0	0,0	134,9
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	93,5	545,7	896,8	1421,0	1159,6	368,2	11,5	0,0	0,0	4496,2
ENERGIA IN INGRESSO [kWh]	0,0	0,0	0,0	95,4	556,9	915,1	1450,0	1183,2	375,7	11,7	0,0	0,0	4588,0
PERDITE [kWh]	0,0	0,0	0,0	1,9	11,1	18,3	29,0	23,7	7,5	0,2	0,0	0,0	91,8
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\_8)**

Fabbisogno giornaliero = 160,00 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	141,5	127,8	141,5	137,0	141,5	137,0	141,5	141,5	137,0	141,5	137,0	141,5	1666,6

## VENTILAZIONE MECCANICA

**Zona: Zona V (ventilazione) (id: ZNV\_9)**

Ventilazione meccanica = SI      Temperatura immissione = --- °C  
Portata di immissione = 680,00 m<sup>3</sup>/h      Portata di estrazione = 680,00 m<sup>3</sup>/h

Facciate esposte al vento = Più di una  
Ricambi d'aria (n50) = 7,00 vol/h

Permeabilità involucro = Bassa

FABBISOGNI [kWh]

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

ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE

Zona: Zona L1 (illuminazione) (id: ZNL\_10)

Tipo lampada = Led  
Fabbisogno elettrico = 939,84 kWh

Illuminamento richiesto = 300 lux

Zona: Zona L2 (illuminazione) (id: ZNL\_18)

Tipo lampada = Led  
Fabbisogno elettrico = 208,76 kWh

Illuminamento richiesto = 100 lux

Zona: Zona L3 (illuminazione) (id: ZNL\_25)

Tipo lampada = Led  
Fabbisogno elettrico = 146,31 kWh

Illuminamento richiesto = 0 lux

Zona: Zona L4 (illuminazione) (id: ZNL\_33)

Tipo lampada = Incandescenza - alogena  
Fabbisogno elettrico = 100,00 kWh

Illuminamento richiesto = 0 lux



AMBIENTI CONFINANTI

AMBIENTI NON CLIMATIZZATI

Ambiente: *Locale tecnico* (id: ACN\_11)  
btr = 0.38 (fonte btr = da Calcolo)

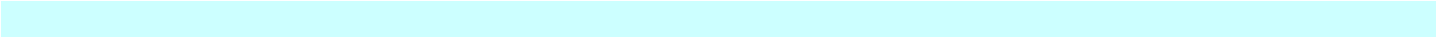
TEMPERATURE [°C] E FLUSSI [kWh]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
TEMPERATURA	15,1	15,1	16,6	18,2	19,6	21,1	22,2	21,7	19,9	19,0	16,9	15,4	---
APPORTI SOLARI	1,8	2,1	2,9	3,5	3,5	3,4	4,1	3,8	2,9	2,6	2,0	1,6	29,4
EXTRA FLUSSO	2,4	2,1	2,5	2,6	2,6	2,7	3,2	3,6	2,2	1,9	1,6	1,9	34,1
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

Ambiente: *ASILO NIDO ESISTENTE* (id: ACC\_28)  
Classificazione D.P.R. 412 = *E7 attività scolastiche*  
Temperature di esercizio: estiva = 26,00 °C - invernale = 20,00 °C



ELEMENTI DISPERDENTI

COMPONENTI OPACHI

id	DESCRIZIONE	Conduttanza [W/m²K]	Tipo strato	S	λ	cp	δ	R
SO_19	Emergenza Porta [ Rettangolare] 2 Ante Battente Simmetriche [1 Pannello]	6,21						
	STRATI							
	elemento generico composto	eterogeneo	0,0500	6,2116	1000	500	0,1610	
SO_1		0,19						
	STRATI							
	Cartongesso - densità 900	omogeneo	0,0130	0,2500	1000	900	0,0520	
	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		0,19						
	STRATI							
	Guaina B-ROOF	omogeneo	0,0080	0,2300	1000	1100	0,0350	
	Massetto in calcestruzzo alleggerito	omogeneo	0,1000	1,0800	1000	1600	0,0930	
	Fogli di materiale sintetico	intercapedine aria	0,0020	0,2300	900	1100	0,0090	
	Pannello XPS - polistirene espanso estruso con pelle,	omogeneo	0,1800	0,0380	1450	40	4,7370	
	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 compensato di abete	omogeneo	0,0200	0,1200	1600	600	0,1670	
SO_3		0,28						
	STRATI							
	Piastrelle in porcellana	omogeneo	0,0150	1,0000	840	2300	0,0150	
	LECA PaRis 2.0	omogeneo	0,0400	2,0200	1000	2000	0,0200	
	Massetto in calcestruzzo alleggerito	omogeneo	0,0600	1,1600	1000	1400	0,0520	
	Barriera al vapore	omogeneo	0,0020	0,4000	1800	940	0,0050	
	Polistirene espanso sinterizzato, lastre da blocchi, UNI 7891 - densità 25	omogeneo	0,1200	0,0360	1200	25	3,3330	
	Calcestruzzo armato - 2% acciaio	omogeneo	0,2500	2,5000	1000	2400	0,1000	
	Magrone	omogeneo	0,1000	1,1500	1000	1800	0,0870	
SO_34		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	0,0130	0,2500	1000	900	0,0520	
	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	0,0120	0,2500	1000	900	0,0480	
	Piastrelle in ceramica	intercapedine aria	0,0150	1,3000	840	2300	0,0120	
SO_35		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	0,0130	0,2500	1000	900	0,0520	
	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	0,0120	0,2100	1000	900	0,0570	
SO_12		0,48						
	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	0,0130	0,2500	1000	900	0,0520	
	Xlam	omogeneo	0,1000	0,1300	1700	500	0,7690	
	Cartongesso - densità 900	omogeneo	0,0120	0,2500	1000	900	0,0480	
SO_15		0,18						
	STRATI							
	Guaina B-ROOF	omogeneo	0,0080	0,2300	1000	1100	0,0350	
	Massetto in calcestruzzo alleggerito	omogeneo	0,1000	1,0800	1000	1600	0,0930	
	Fogli di materiale sintetico	intercapedine aria	0,0050	0,2300	900	1100	0,0220	
	Pannello XPS - polistirene espanso estruso con pelle,	omogeneo	0,1800	0,0380	1450	40	4,7370	
	Pannelli di spaccato di legno e leganti - densità 600	omogeneo	0,0200	0,1560	1500	600	0,1280	
	Pannello di legno compensato di abete	omogeneo	0,0200	0,1200	1600	600	0,1670	
	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	0,0100	0,2500	1000	900	0,0400	
SO_16		0,26						
	STRATI							
	Piastrelle in ceramica	intercapedine aria	0,0150	1,3000	840	2300	0,0120	
	Cartongesso in lastre	omogeneo	0,0120	0,2100	1000	900	0,0570	
	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	omogeneo	0,1000	0,0350	1030	78	2,8570	
	Cartongesso - densità 900	omogeneo	0,0130	0,2500	1000	900	0,0520	
	Xlam	omogeneo	0,1000	0,1300	1700	500	0,7690	
	Cartongesso - densità 900	omogeneo	0,0120	0,2500	1000	900	0,0480	
SO_36		0,20						
	STRATI							
	Piastrelle in ceramica	intercapedine aria	0,0150	1,3000	840	2300	0,0120	
	Cartongesso - densità 900	omogeneo	0,0120	0,2500	1000	900	0,0480	
	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	
	Cartongesso - densità 900	omogeneo	0,0130	0,2500	1000	900	0,0520	
	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	omogeneo	0,1000	0,0350	1030	78	2,8570	
	Cartongesso in lastre	omogeneo	0,0120	0,2100	1000	900	0,0570	
	Piastrelle in ceramica	intercapedine aria	0,0150	1,3000	840	2300	0,0120	
SO_37		0,14						
	STRATI							
	Piastrelle in porcellana	omogeneo	0,0150	1,0000	840	2300	0,0150	
	Cartongesso in lastre	omogeneo	0,0120	0,2100	1000	900	0,0570	
	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	omogeneo	0,2530	0,0350	1030	78	7,2290	
	Cartongesso - densità 900	omogeneo	0,0120	0,2500	1000	900	0,0480	
	Piastrelle in porcellana	omogeneo	0,0150	1,0000	840	2300	0,0150	
SO_38		0,18						
	STRATI							
	Cartongesso in lastre	omogeneo	0,0120	0,2100	1000	900	0,0570	
	MW - PANNELLO IN LANA DI ROCCIA	omogeneo	0,1930	0,0350	1030	78	5,5140	
	Cartongesso - densità 900	omogeneo	0,0120	0,2500	1000	900	0,0480	
	Piastrelle ceramiche	omogeneo	0,0150	1,3000	840	2300	0,0120	
SO_26		0,24						

STRATI									
			Acciaio	intercapedine aria	0,0050	52,0000	450	7800	0,0010
			Pannello lana di roccia	omogeneo	0,1600	0,0410	1030	165	3,9020
			Acciaio	intercapedine aria	0,0050	52,0000	450	7800	0,0010
			Strato d'aria orizzontale da 22 cm - ascendente	eterogeneo	0,2200	1,3750	1008	1	0,1600
			Cartongesso in lastre	omogeneo	0,0130	0,2100	1000	900	0,0620
SO_27				0,29					
STRATI									
			Piastrelle in porcellana	omogeneo	0,0150	1,0000	840	2300	0,0150
			Massetto in calcestruzzo alleggerito	omogeneo	0,0500	1,1600	1000	1400	0,0430
			Rasante per AEROGEL	omogeneo	0,0060	0,2596	1000	1050	0,0230
			Aerogel - isolamento solaio a terra	omogeneo	0,0150	0,0046	1000	500	3,2610
			Calcestruzzo alta densità - 2400	omogeneo	0,3000	2,0000	1000	2400	0,1500
SO_29	Muratura in blocchi di laterizio da 30 cm			1,72					
STRATI									
			Intonaco di calce e gesso	omogeneo	0,0150	0,7000	1000	1400	0,0210
			Mattoni pieni, forati, leggeri - densità 1400	omogeneo	0,2700	0,5000	840	1400	0,5400
			Intonaco di calce e gesso	omogeneo	0,0150	0,7000	1000	1400	0,0210

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	Ψ	Ug	Tipo	Uf
ST_4	FIN 01 1 ANTA 1.30 x 1.30	Doppio (rivestimento basso-emissivo)	0,0600	1,1000	Metallo con taglio termico	1,5460
ST_13	PF01 Infixso 90 x 2.10	Doppio (rivestimento basso-emissivo)	0,0600	1,9000	Metallo con taglio termico	1,1000
ST_21	FIN 03 1 ANTA 1.00 x 1.30	Doppio (rivestimento basso-emissivo)	0,0600	1,1000	Metallo con taglio termico	1,4471
ST_23	FIN 02 1 ANTA 0.75 x 1.30	Doppio (rivestimento basso-emissivo)	0,0600	1,1000	Metallo con taglio termico	1,3396
ST_30	FIN 04 Vetrate fisse	Doppio (rivestimento basso-emissivo)	0,0600	1,9000	Metallo con taglio termico	1,1000
ST_31	PF02 ingresso ampliamento 1.80 x 2.10	Doppio (rivestimento basso-emissivo)	0,0600	1,1000	Metallo con taglio termico	1,4927

LEGENDA: **Ψ** = trasmittanza distanziatore [W/mK]; **Ug** = trasmittanza vetro [W/m²K]; **Uf** = trasmittanza telaio [W/m²K]

# RISULTATI

Periodo di riscaldamento - inizio: 01 novembre fine: 15 aprile  
Periodo di raffrescamento - inizio: 22 aprile fine: 02 ottobre

Classe energetica = A4 Edificio NZEB = SI  
H<sub>T</sub> = 0,27 W/m²K A<sub>sol</sub>/A<sub>sup,utile</sub> = 6,00 [-]

## FABBISOGNI DI RISCALDAMENTO [kWh]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
Involucro													
Extra flusso [kWh]	18,53	16,02	19,01	10,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50	14,80	90,86
Dispersione per TRASMISSIONE [kWh]	1645,92	1471,02	1118,02	436,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	988,69	1549,09	7209,52
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]	254,53	380,05	549,14	607,12	849,47	805,85	947,78	855,58	582,90	31,39	305,74	214,87	2074,37
Apporti interni [kWh]	447,93	404,58	447,93	346,78	447,93	433,48	447,93	447,93	433,48	28,90	433,48	447,93	2398,58
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]	976,86	742,67	289,03	54,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	344,30	917,87	3325,22
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]	948,74	717,27	260,91	40,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	317,08	889,75	3174,63
Emissione													
Qe,out [kWh]	948,74	717,27	260,91	40,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	317,08	889,75	3174,63
Ql,e [kWh]	19,26	14,56	5,30	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,44	18,07	64,46
ETAe - Rendimento medio	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
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]	1651,22	1341,43	716,43	124,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	724,75	1553,55	6111,92
Ql,d [kWh]	-1,80	-1,21	0,22	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	-1,63	-4,05
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]	1703,86	1389,06	765,83	147,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	771,86	1605,61	6383,87
Ql,gn [kWh]	-1435,52	-1169,23	-678,46	-131,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-689,37	-1362,79	-5466,89
ETAg - Rendimento medio	6,35	6,32	8,77	9,16	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	9,36	6,61	6,96
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]	4,31	3,26	1,18	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,44	4,04	14,41
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]	124,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	152,93	277,47
Rinnovabile [kWh]	1701,10	1416,50	793,80	159,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	799,22	1594,87	6465,34
Totale [kWh]	1825,65	1416,50	793,80	159,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	799,22	1747,80	6742,81

## 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	6,01	19,61	20,78	24,40	27,36	16,84	0,94	0,00	0,00	115,93
Dispersione per TRASMISSIONE [kWh]	0,00	0,00	0,00	385,49	876,42	369,60	17,33	178,73	757,05	68,96	0,00	0,00	2822,73
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	237,08	849,47	805,85	947,78	855,58	582,90	31,39	0,00	0,00	4310,06
Apporti interni [kWh]	0,00	0,00	0,00	130,04	447,93	433,48	447,93	447,93	433,48	28,90	0,00	0,00	2369,68
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	-43,58	-447,49	-869,87	-1378,38	-1124,77	-294,61	-5,31	0,00	0,00	-4164,02
Q'C - Fabbisogno ideale netto [kWh]	0,00	0,00	0,00	-43,58	-447,49	-869,87	-1378,38	-1124,77	-294,61	-5,31	0,00	0,00	-4164,02
Emissione													
Qe,Out [kWh]	0,00	0,00	0,00	90,64	529,34	869,87	1378,38	1124,77	357,15	11,16	0,00	0,00	4361,32
Ql,e [kWh]	0,00	0,00	0,00	2,80	16,37	26,90	42,63	34,79	11,05	0,35	0,00	0,00	134,89
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	95,35	556,85	915,08	1450,01	1183,22	375,71	11,74	0,00	0,00	4587,96
Ql,d [kWh]	0,00	0,00	0,00	4,70	19,19	23,26	30,04	26,90	16,45	0,91	0,00	0,00	121,46
ETAd - Rendimento medio	1,00	1,00	1,00	0,95	0,97	0,98	0,98	0,98	0,96	0,93	1,00	1,00	0,97
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	101,78	586,32	952,34	1497,90	1226,57	402,57	13,15	0,00	0,00	4780,64
Ql,gn [kWh]	0,00	0,00	0,00	-84,47	-494,63	-809,44	-1271,21	-1041,40	-329,45	-10,24	0,00	0,00	-4040,84
ETAg - Rendimento medio	1,00	1,00	1,00	5,88	6,39	6,66	6,61	6,62	5,51	4,53	1,00	1,00	6,46
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	0,51	2,96	4,87	7,71	6,29	2,00	0,06	0,00	0,00	24,40
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	19,00	101,51	158,90	251,91	205,80	79,83	3,12	0,00	0,00	820,08
Totale [kWh]	0,00	0,00	0,00	19,00	101,51	158,90	251,91	205,80	79,83	3,12	0,00	0,00	820,08

## FABBISOGNI DI ACS [kWh]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
Consumi													
Volumi di acs [m³]	4,96	4,48	4,96	4,80	4,96	4,80	4,96	4,96	4,80	4,96	4,80	4,96	58,40
Fabbisogni													
Qw - Fabbisogno energia termica [kWh]	141,54	127,84	141,54	136,98	141,54	136,98	141,54	141,54	136,98	141,54	136,98	141,54	1666,55
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]	141,54	127,84	141,54	136,98	141,54	136,98	141,54	141,54	136,98	141,54	136,98	141,54	1666,55

	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]	171,15	154,58	171,15	165,62	171,15	165,62	171,15	171,15	165,62	171,15	165,62	171,15	2015,10
	Ql,gn [kWh]	-158,28	-142,96	-158,28	-153,17	-158,28	-153,17	-158,28	-158,28	-153,17	-158,28	-153,17	-158,28	-1863,61
	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]	5,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,19	12,54
	Rinnovabile [kWh]	169,69	154,58	171,15	165,62	171,15	165,62	171,15	171,15	165,62	171,15	165,62	169,19	2011,69
	Totale [kWh]	175,04	154,58	171,15	165,62	171,15	165,62	171,15	171,15	165,62	171,15	165,62	176,38	2024,24

FABBISOGNI DI VENTILAZIONE [kWh]

DESCRIZIONE		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
Ausiliari														
	Elettrici [kWh]	209,81	189,50	209,81	180,84	209,81	203,04	209,81	209,81	203,04	102,51	203,04	209,81	2340,83
Energia primaria														
	Non rinnovabile [kWh]	87,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	117,25	204,52
	Rinnovabile [kWh]	186,09	189,50	209,81	180,84	209,81	203,04	209,81	209,81	203,04	102,51	203,04	177,94	2285,24
	Totale [kWh]	273,36	189,50	209,81	180,84	209,81	203,04	209,81	209,81	203,04	102,51	203,04	295,19	2489,76

FABBISOGNI DI ILLUMINAZIONE [kWh]

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNUALE
Fabbisogni													
Ei [kWh]	125,91	109,65	116,73	110,92	113,71	109,99	113,42	114,08	113,02	119,78	120,42	127,27	1394,91
Energia primaria													
Non rinnovabile [kWh]	52,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	71,13	123,50
Rinnovabile [kWh]	111,68	109,65	116,73	110,92	113,71	109,99	113,42	114,08	113,02	119,78	120,42	107,94	1361,35
Totale [kWh]	164,05	109,65	116,73	110,92	113,71	109,99	113,42	114,08	113,02	119,78	120,42	179,07	1484,85

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	EP <sub>hnd</sub>	EP <sub>cnd</sub>	ETA <sub>h</sub>	ETA <sub>c</sub>	ETA <sub>w</sub>
Edificio di riferimento per la classificazione energetica	4115,68	-4897,23	66,8281	18,4045	1,0945	0,5947	0,5667
Edificio di riferimento per i requisiti minimi	4115,68	-4897,23	66,8281	18,4045	0,8778	0,6228	0,6053
Edificio reale	3325,22	-4164,02	61,5763	13,3625	1,3745	2,4525	0,8233

LEGENDA: Q<sub>h</sub> = Fabbisogno di energia termica per riscaldamento [kWh]; Q<sub>c</sub> = Fabbisogno di energia termica per raffrescamento [kWh]; EP<sub>h,nd</sub> = Indice di prestazione termica utile per il riscaldamento [kWh/m²]; EP<sub>c,nd</sub>= Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento [kWh/m²]; ETA<sub>h</sub> = Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento [-]; ETA<sub>c</sub> = Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento [-]; ETA<sub>w</sub> = Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di acqua calda sanitaria [-]

INDICI DI PRESTAZIONE [kWh/m²]

	EP <sub>h</sub>	EP <sub>c</sub>	EP <sub>w</sub>	EP <sub>v</sub>	EPI	EP <sub>t</sub>	EP <sub>gl</sub>
Edificio di riferimento per la classificazione energetica							
Non rinnovabile	61,0572	30,9497	19,5396	38,5872	18,0721	0,0000	168,2058
Rinnovabile	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Totale	61,0572	30,9497	19,5396	38,5872	18,0721	0,0000	168,2058
Edificio di riferimento per i requisiti minimi							
Non rinnovabile	28,6823	17,8505	7,4811	23,3975	11,0640	0,0000	88,4754
Rinnovabile	47,4465	11,7018	10,8107	13,4290	6,2606	0,0000	89,6486
Totale	76,1288	29,5523	18,2918	36,8265	17,3246	0,0000	178,1241
Edificio reale							
Non rinnovabile	1,8435	0,0000	0,0833	1,3588	0,8205	0,0000	4,1062
Rinnovabile	42,9553	5,4485	13,3656	15,1830	9,0447	0,0000	85,9971
Totale	44,7988	5,4485	13,4489	16,5418	9,8652	0,0000	90,1033

LEGENDA: EP<sub>h</sub> = Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale; EP<sub>c</sub> = Indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva; EP<sub>w</sub> =Indice di prestazione energetica per la produzione di acs; EP<sub>v</sub> = Indice di prestazione energetica per la ventilazione meccanica; EPI = Indice di prestazione energetica per l'illuminazione artificiale; EP<sub>t</sub> = Indice di prestazione energetica per i trasporti

FABBISOGNI DI ENERGIA ELETTRICA

Fabbisogno di energia elettrica da rete: 316,94 kWh  
Energia prodotta in sito da fonti rinnovabili: 4132,65 kWh  
Energia elettrica esportata: 6660,56 kWh  
Energia elettrica reimportata: 316,94 kWh

EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> [kg/m²]

	CO <sub>2h</sub>	CO <sub>2c</sub>	CO <sub>2w</sub>	CO <sub>2v</sub>	CO <sub>2l</sub>	CO <sub>2t</sub>
Edificio di riferimento per la classificazione energetica	11,450	6,876	3,664	8,572	4,015	0,000
Edificio di riferimento per i requisiti minimi	7,977	7,171	2,741	8,572	4,015	0,000
Edificio reale	0,410	0,000	0,019	0,302	0,182	0,000

PERCENTUALE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI

Riscaldamento: 95,88 %  
Raffrescamento: 100,00 %  
ACS: 99,38 %  
Riscaldamento e ACS: 96,69 %  
Riscaldamento, raffrescamento e ACS: 96,97 %

# **DOCUMENTAZIONE ALLEGATA**

*Allegati alla Relazione Tecnica di cui all'articolo 28 della Legge 9 gennaio 1991 n.10, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici - (All.to E DD.LLgs.192/05 e 311/06 e s.m.i.)*

## **ALLEGATO 4 – RELAZIONI 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**.

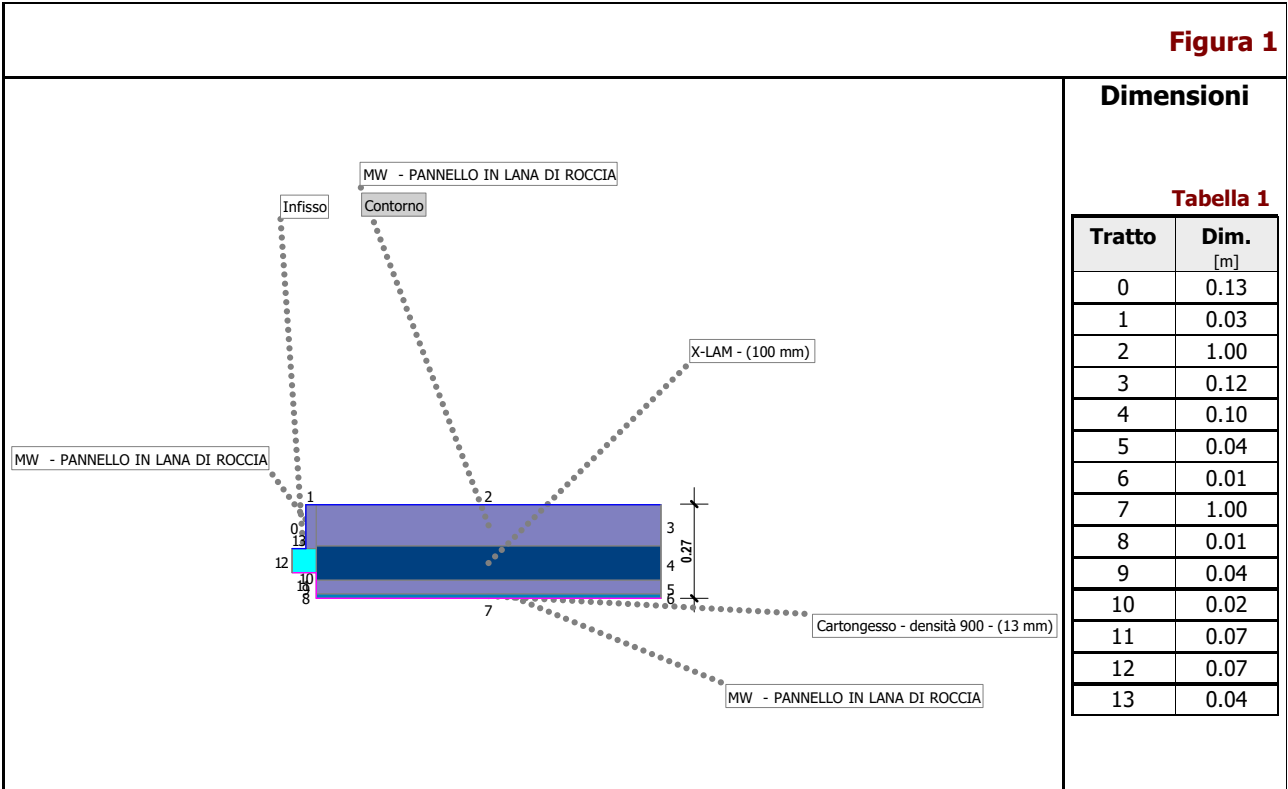
---

# 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.



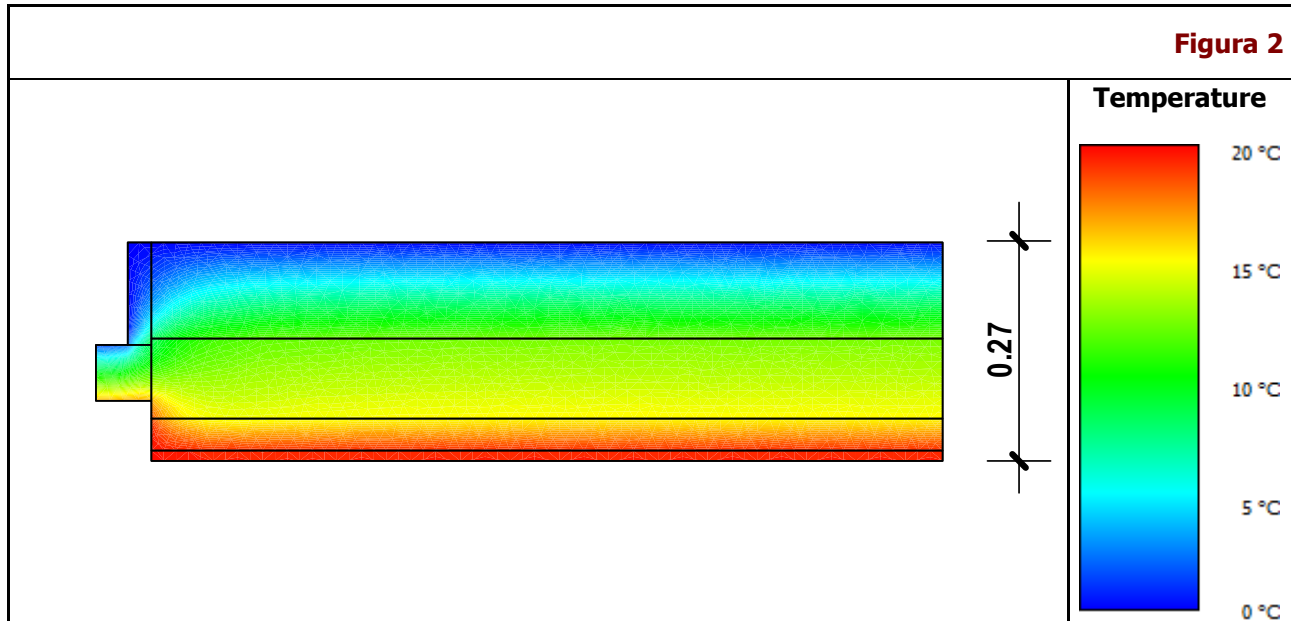
## Curve di temperatura

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.

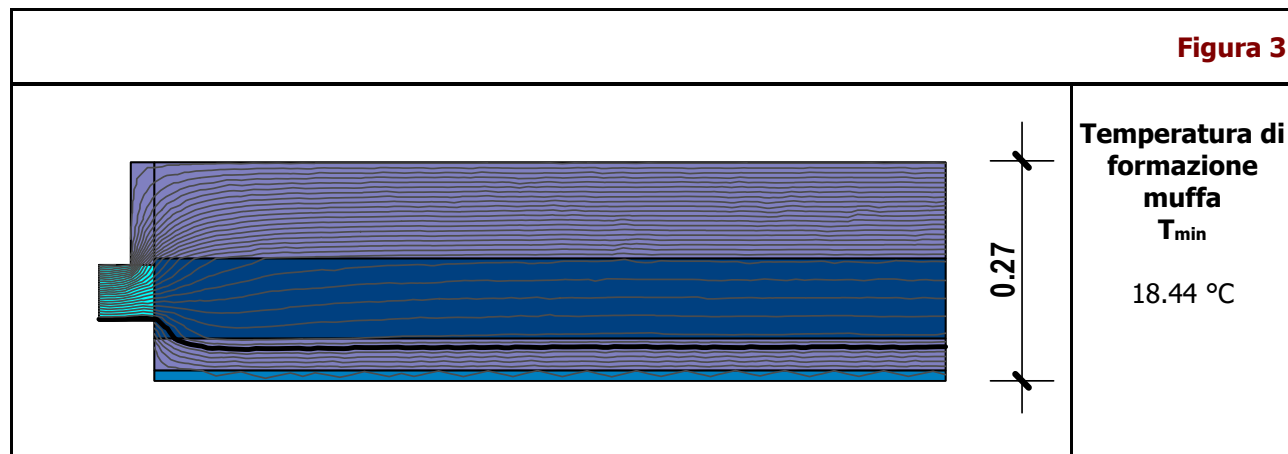
Le temperature minime e massime fanno riferimento alle temperature calcolate sulle facce, al confine con l'ambiente interno e quello esterno, tenendo conto anche dello scambio termico convettivo.

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/m <sup>2</sup> K]
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/m <sup>2</sup> K]	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**.

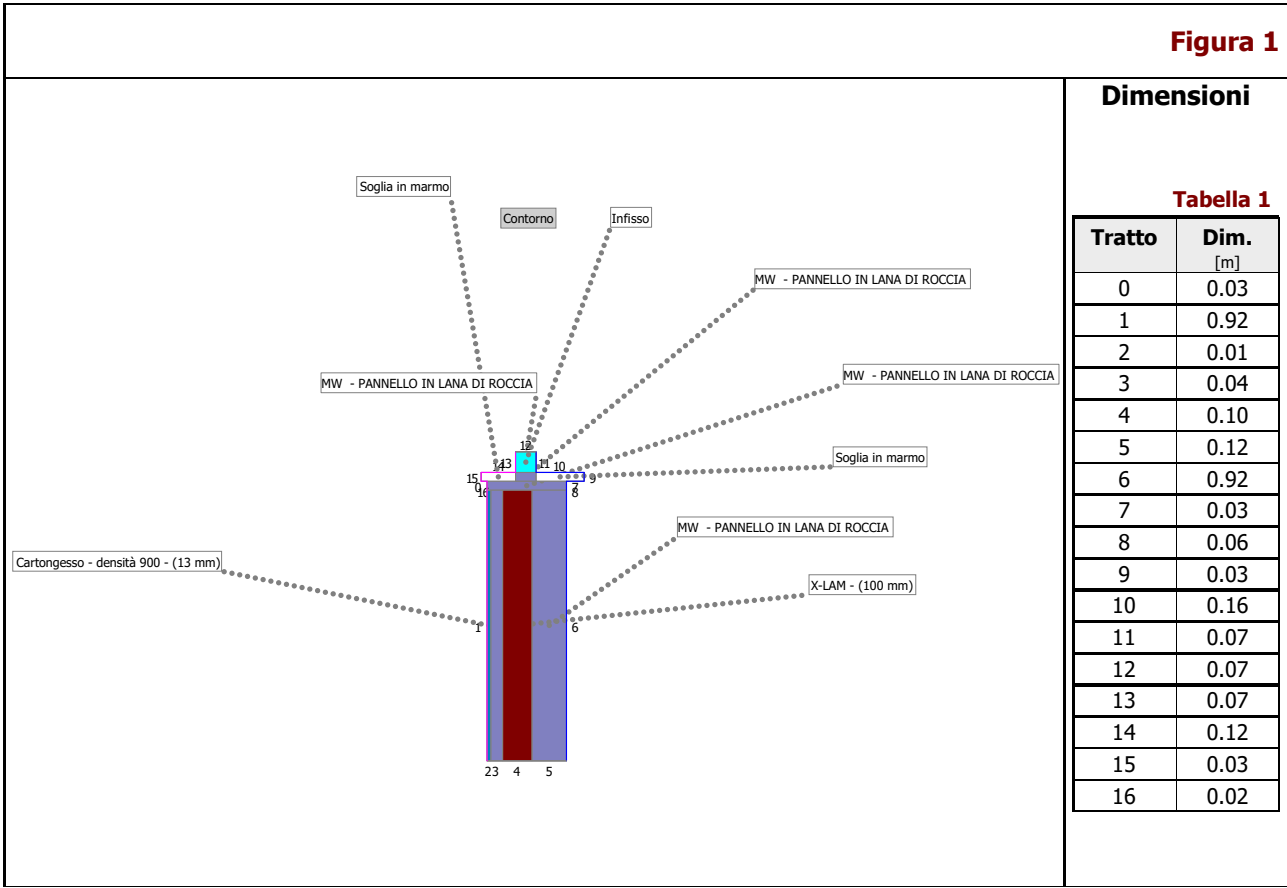
---

# 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.



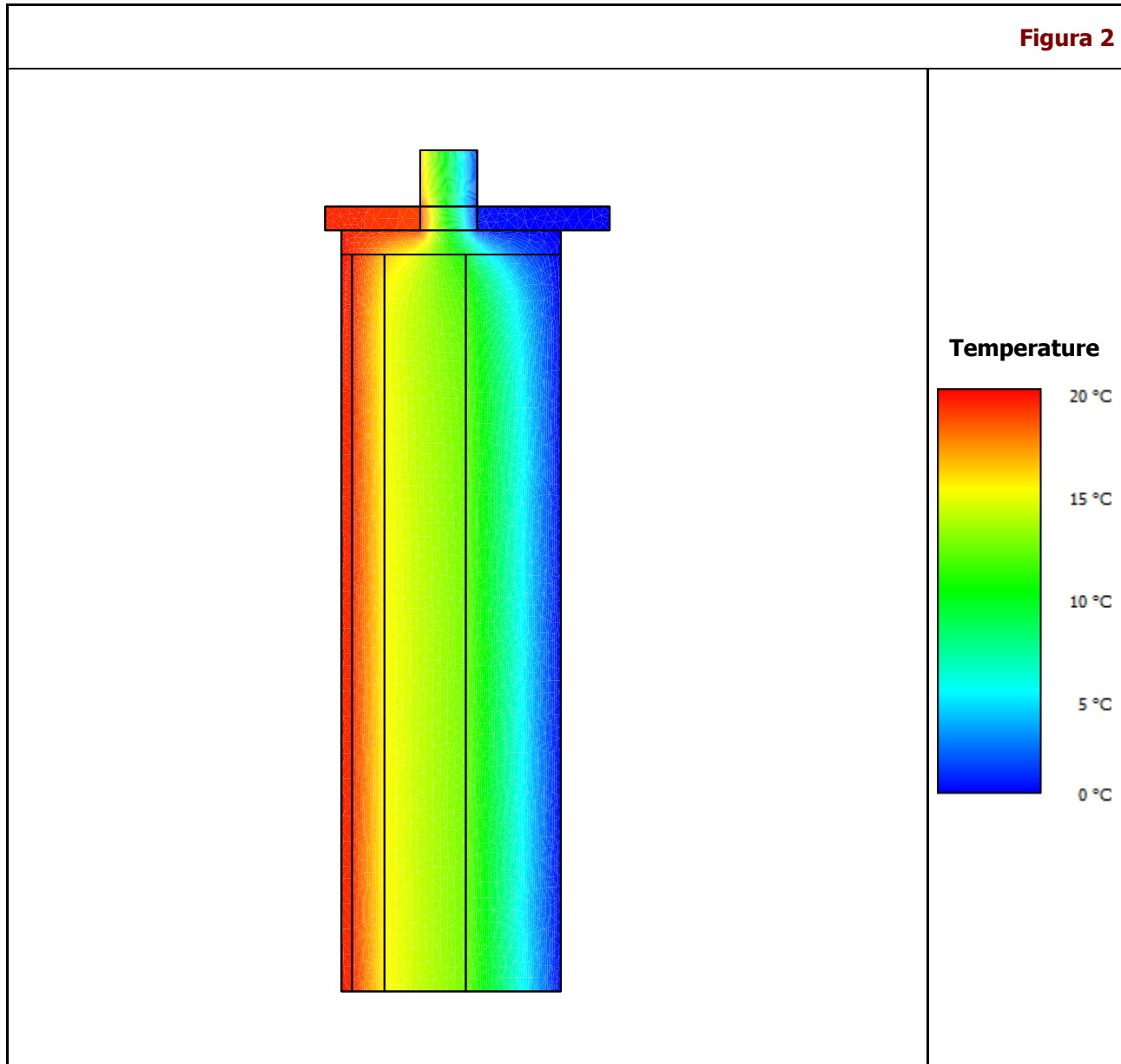
## Curve di temperatura

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.

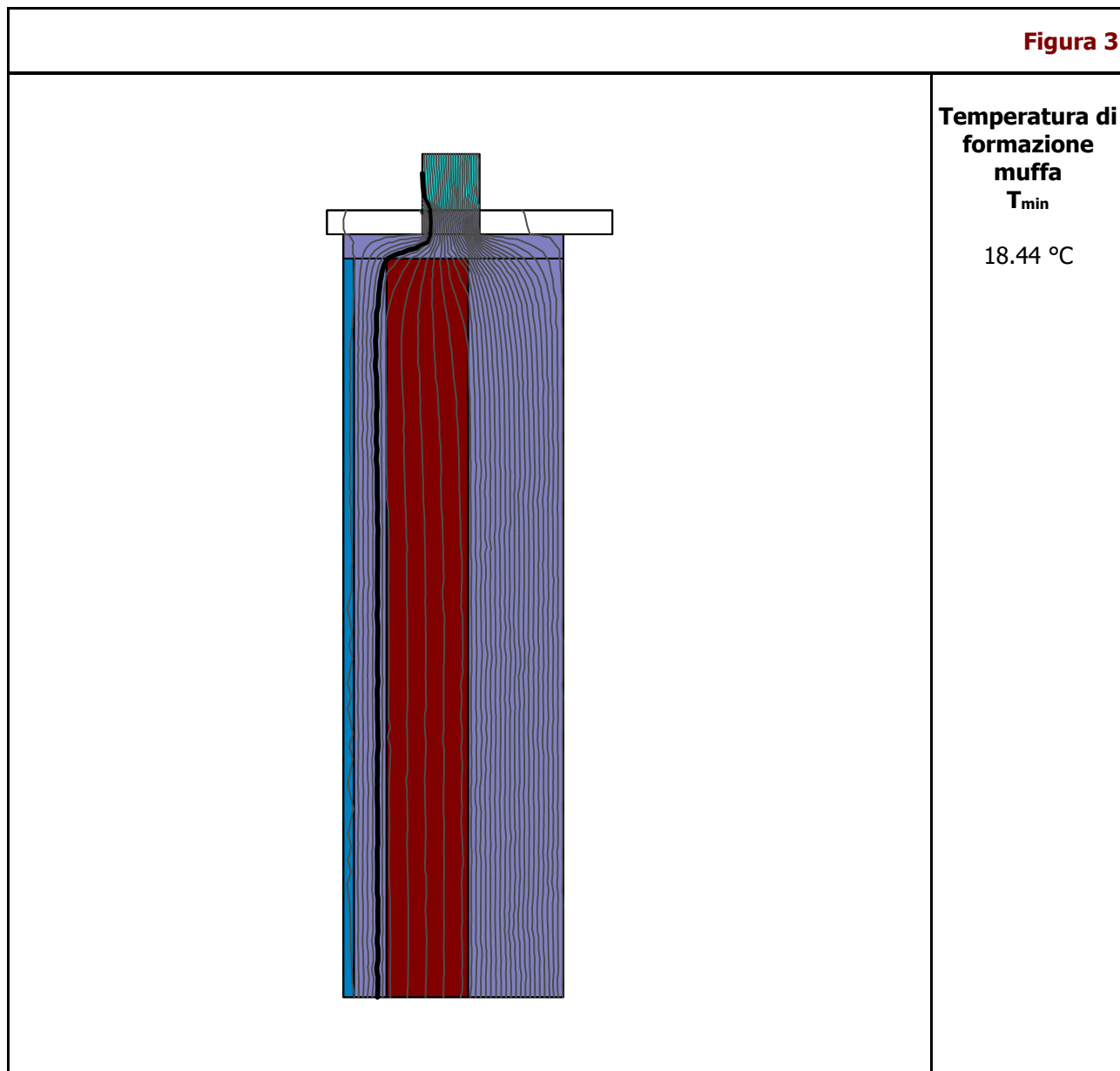
Le temperature minime e massime fanno riferimento alle temperature calcolate sulle facce, al confine con l'ambiente interno e quello esterno, tenendo conto anche dello scambio termico convettivo.

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/m²K]
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/m²K]	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**.

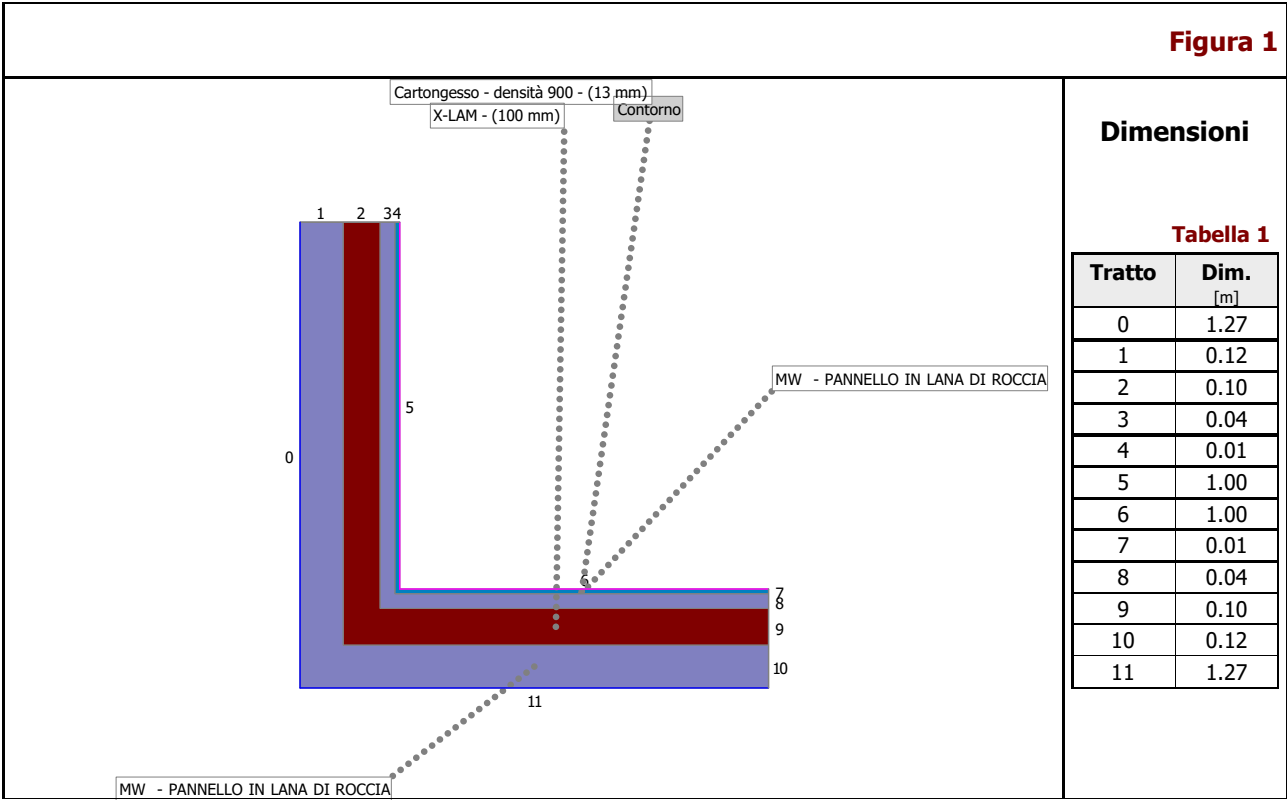
---

# 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.



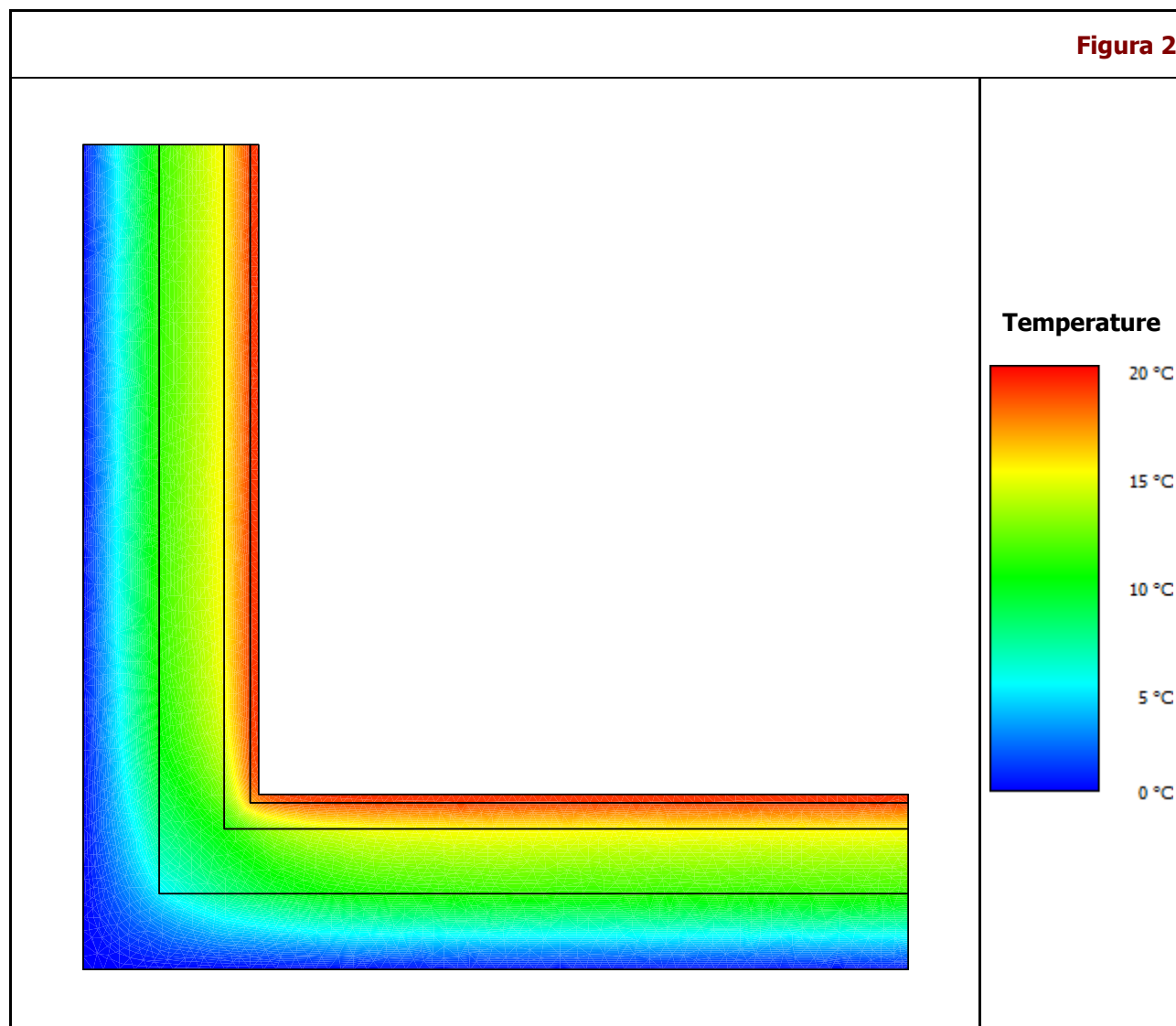
## Curve di temperatura

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.

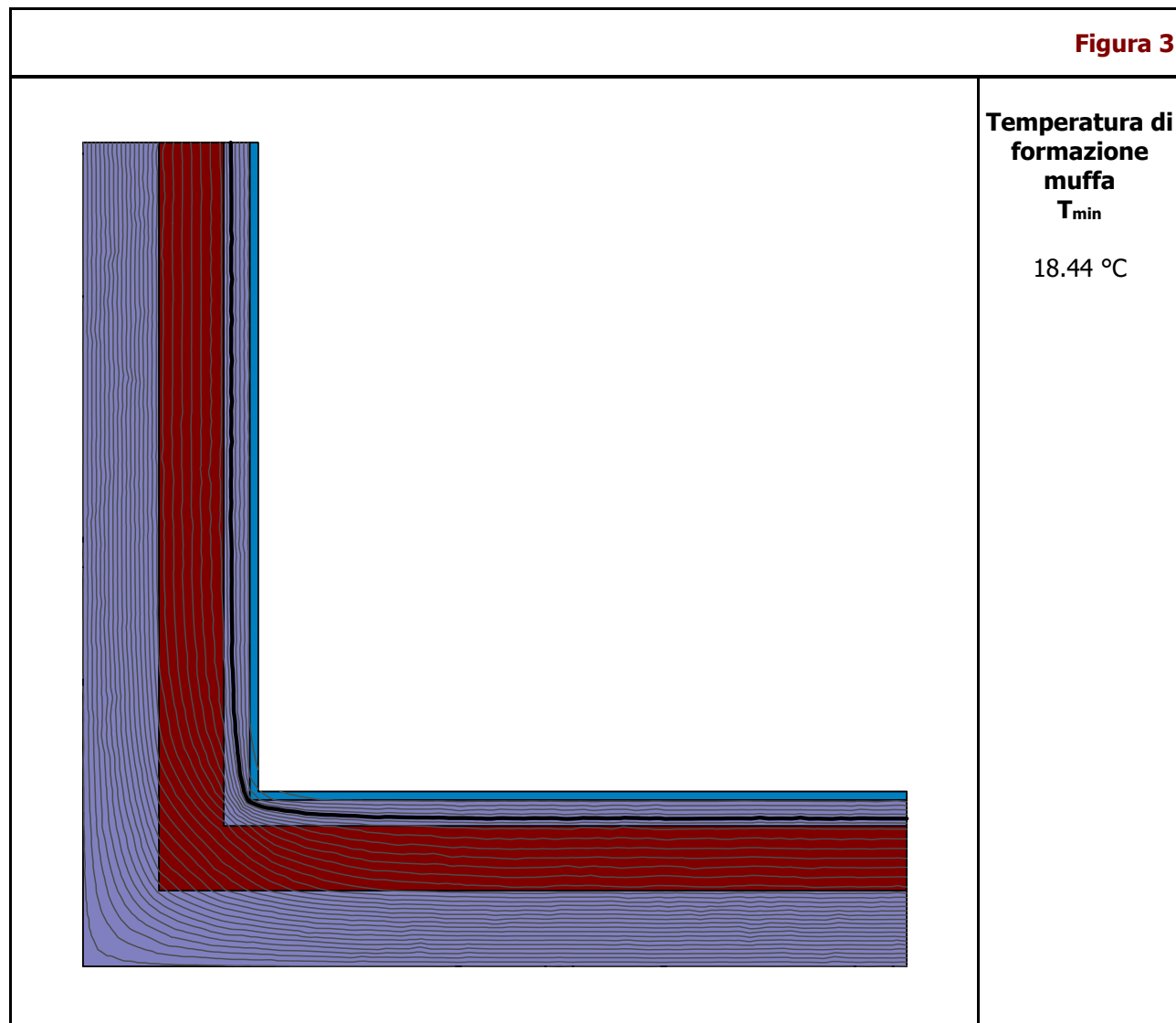
Le temperature minime e massime fanno riferimento alle temperature calcolate sulle facce, al confine con l'ambiente interno e quello esterno, tenendo conto anche dello scambio termico convettivo.

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]
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>
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	-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/m²K]	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.

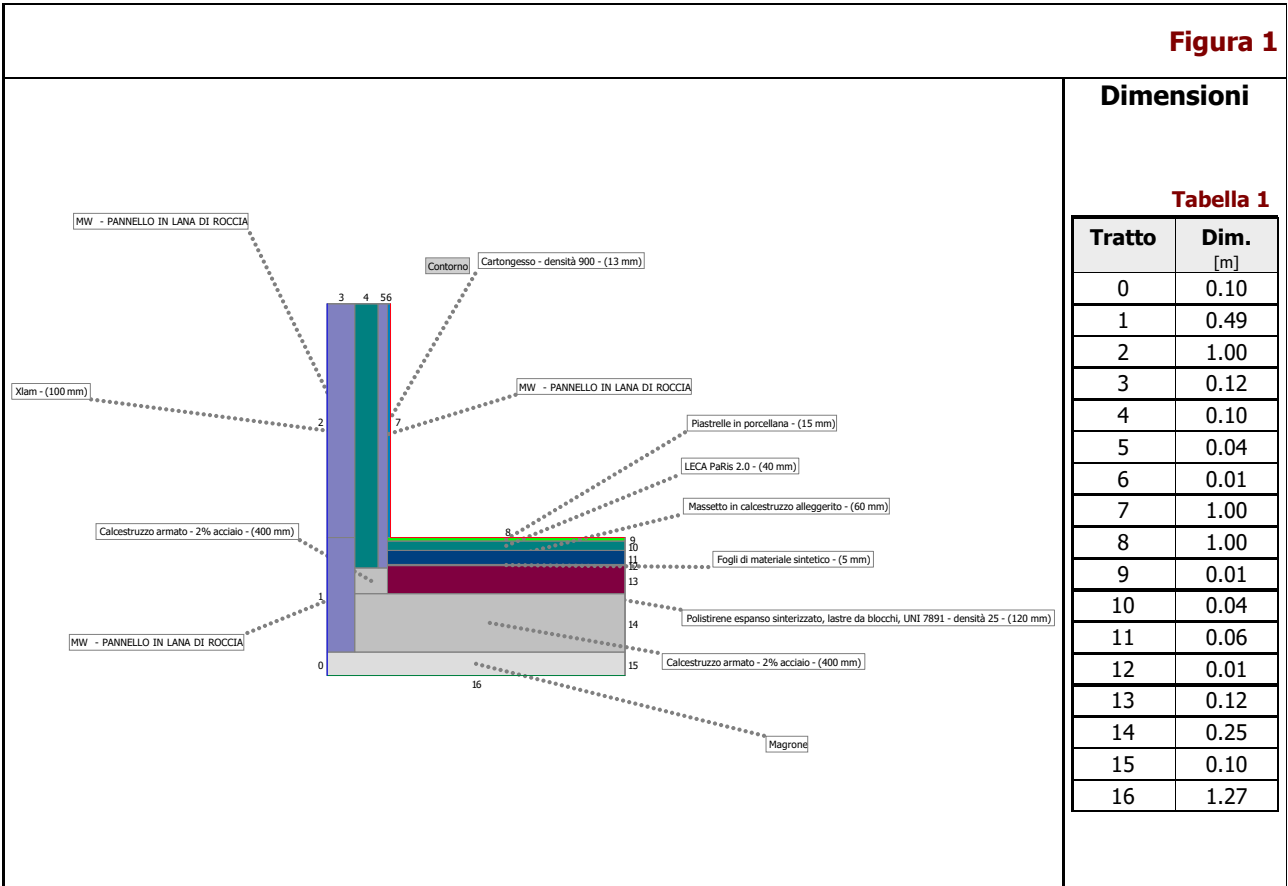
Nella tabella a destra sono riportate le dimensioni, espresse in m, di tutti i tratti di confine contrassegnati dalle etichette.

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



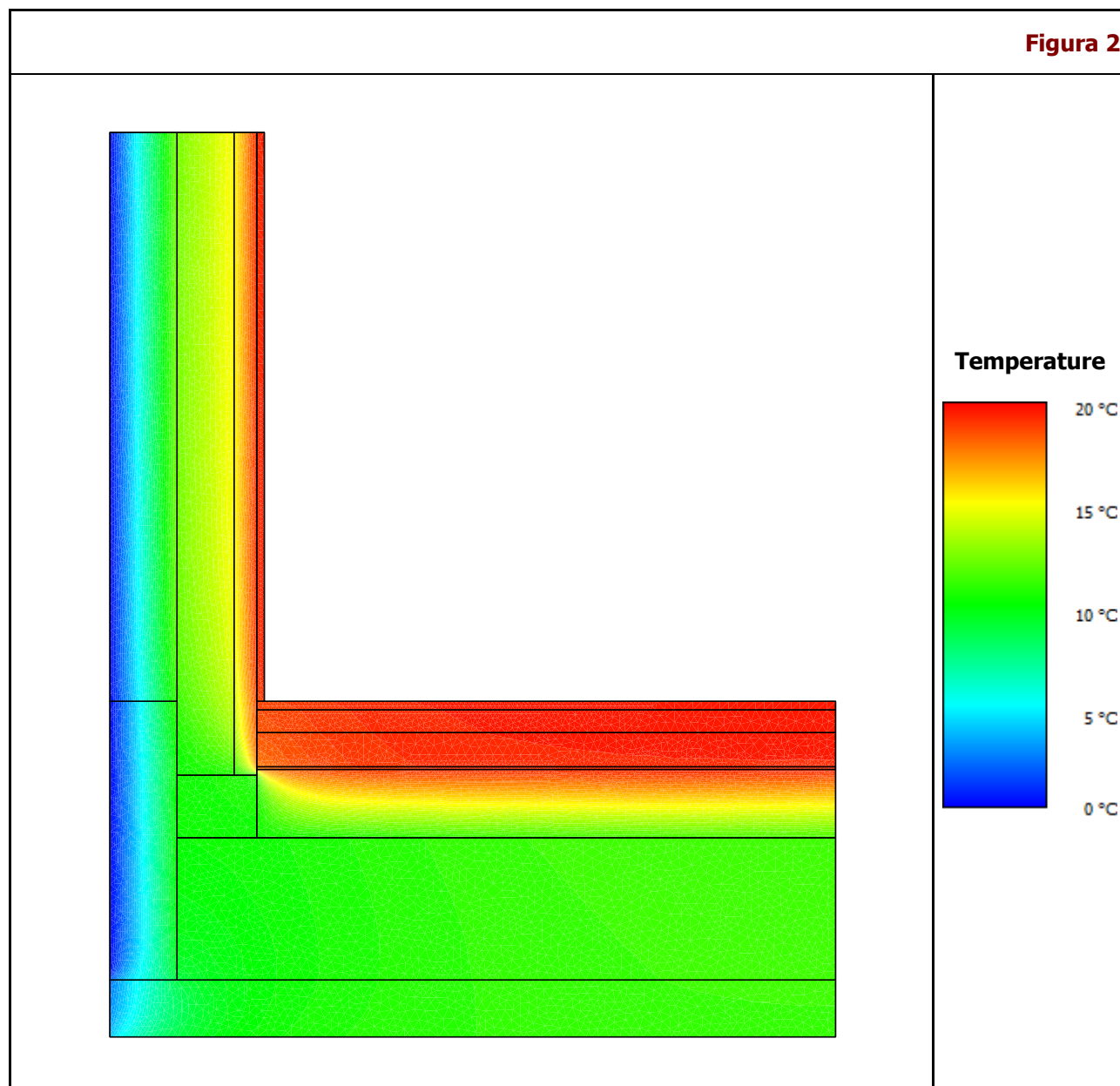
## Curve di temperatura

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.

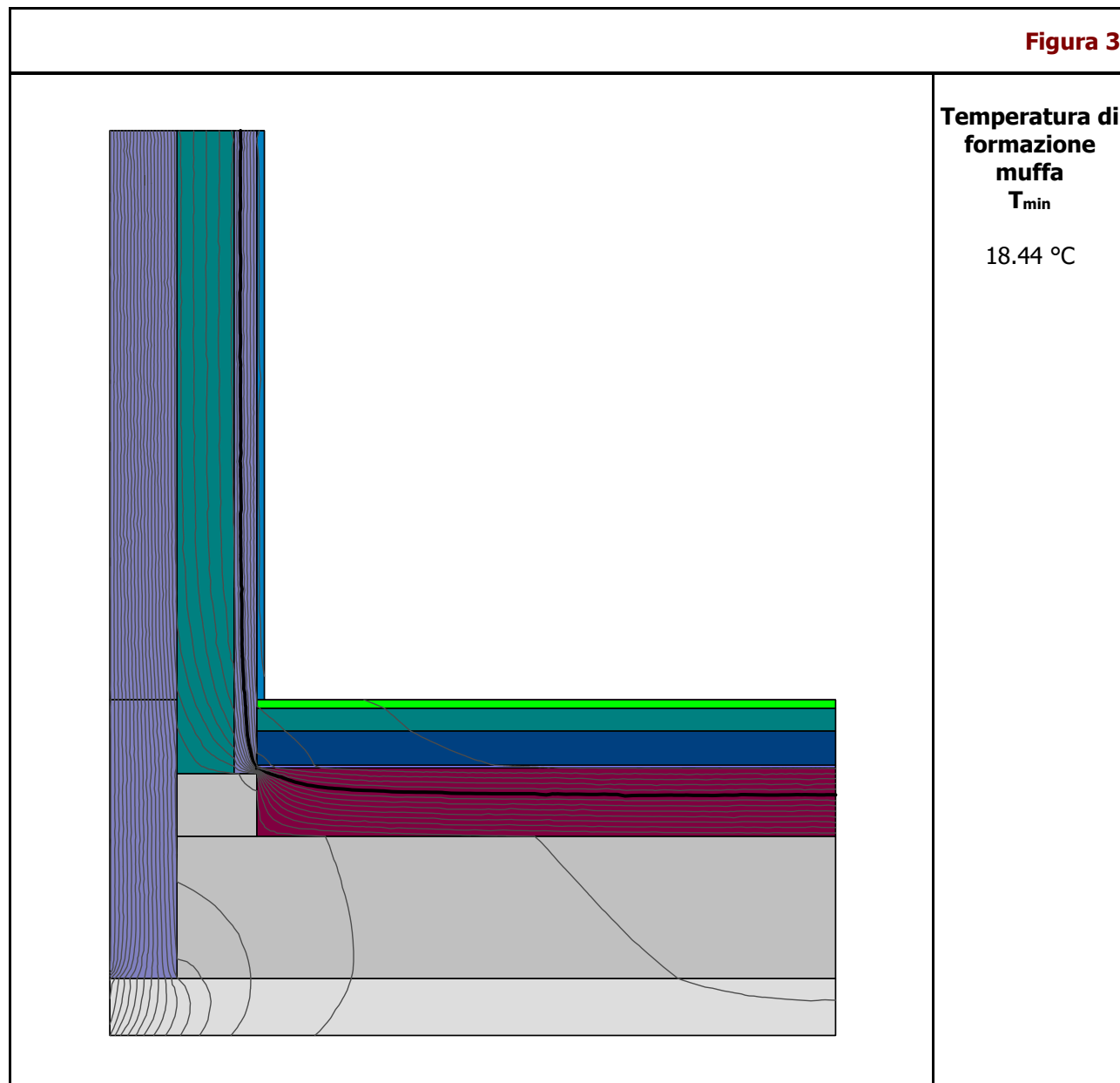
Le temperature minime e massime fanno riferimento alle temperature calcolate sulle facce, al confine con l'ambiente interno e quello esterno, tenendo conto anche dello scambio termico convettivo.

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 (**kl**) 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	kl	0.05	[W/mK]
Flusso termico totale	F	7.31	[W/m]
Coefficiente di accoppiamento	L2D	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.

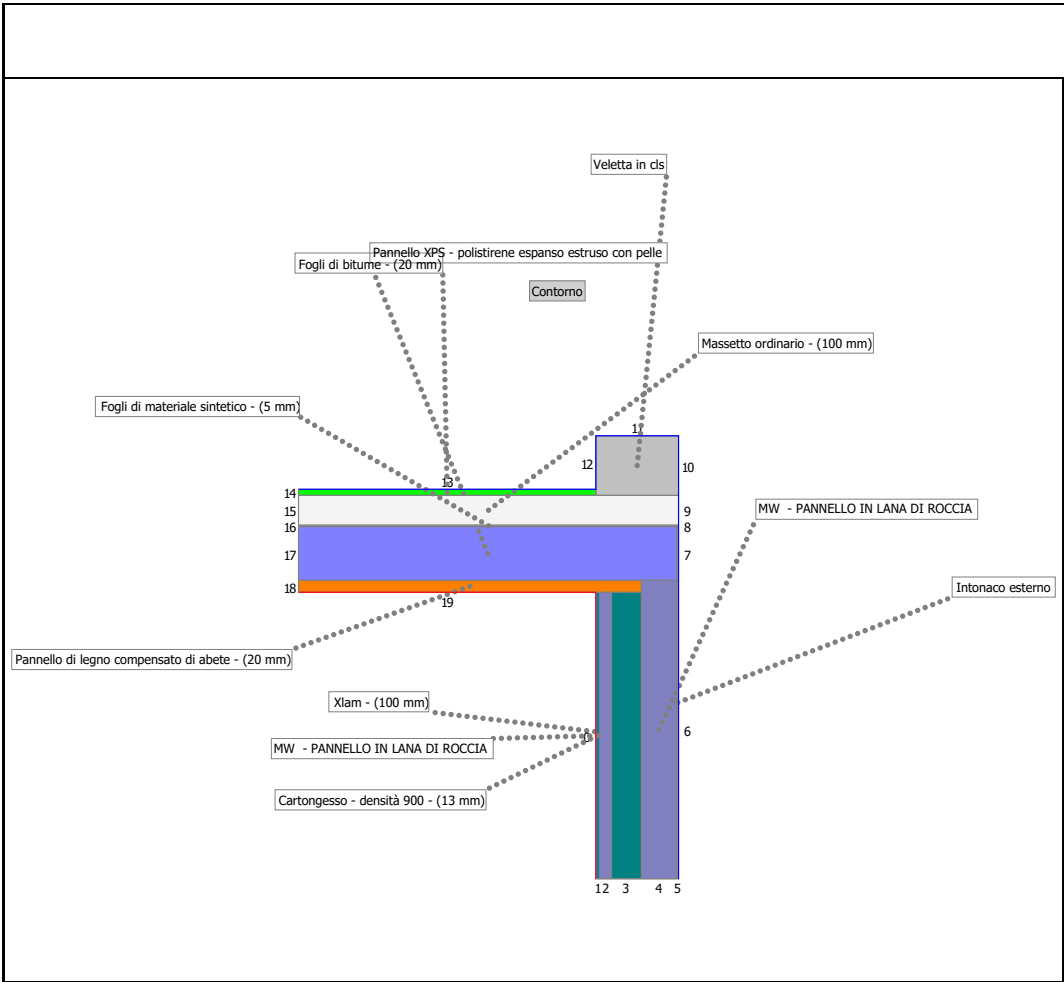
Nella tabella a destra sono riportate le dimensioni, espresse in m, di tutti i tratti di confine contrassegnati dalle etichette.

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



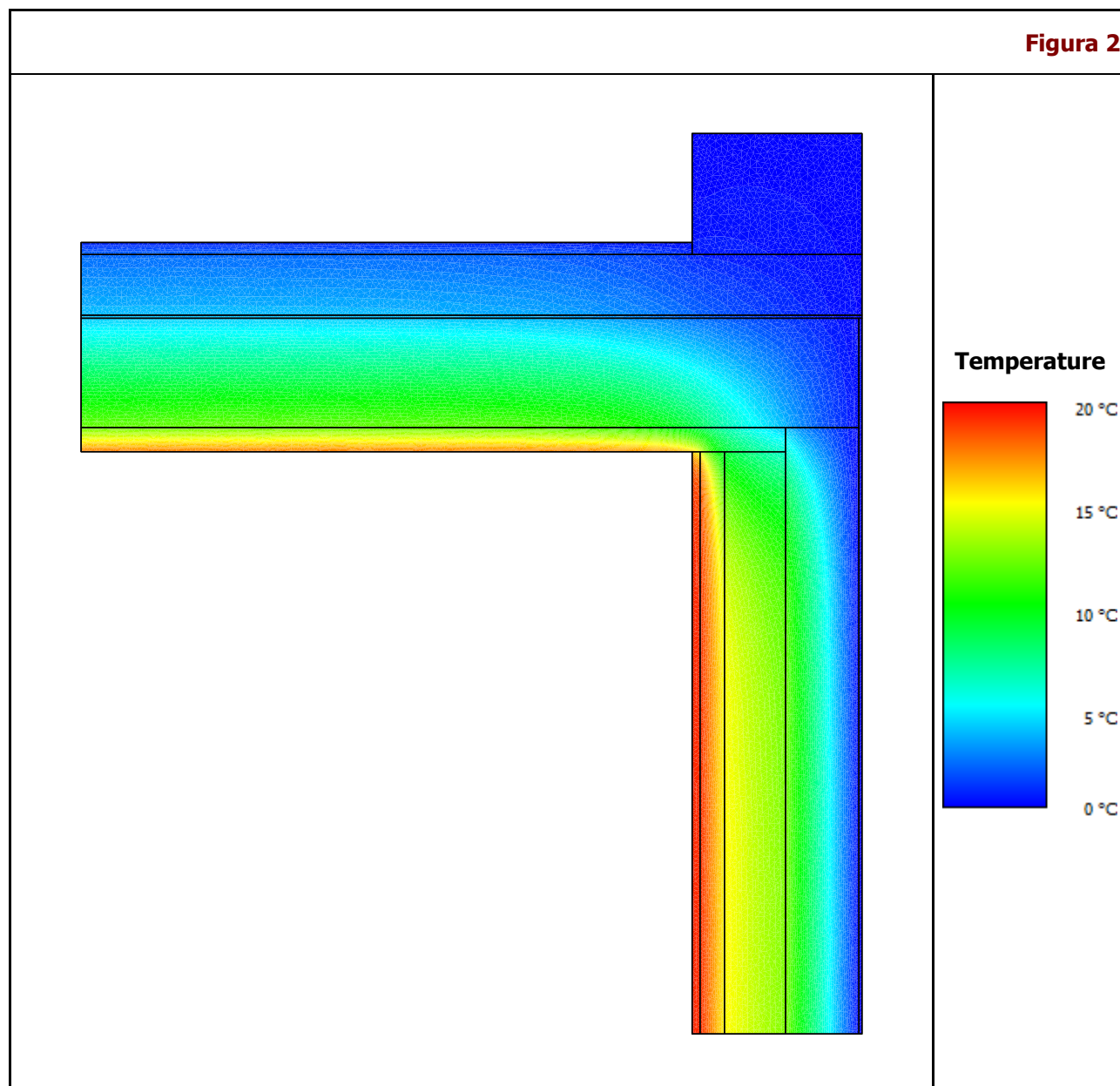
## Curve di temperatura

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.

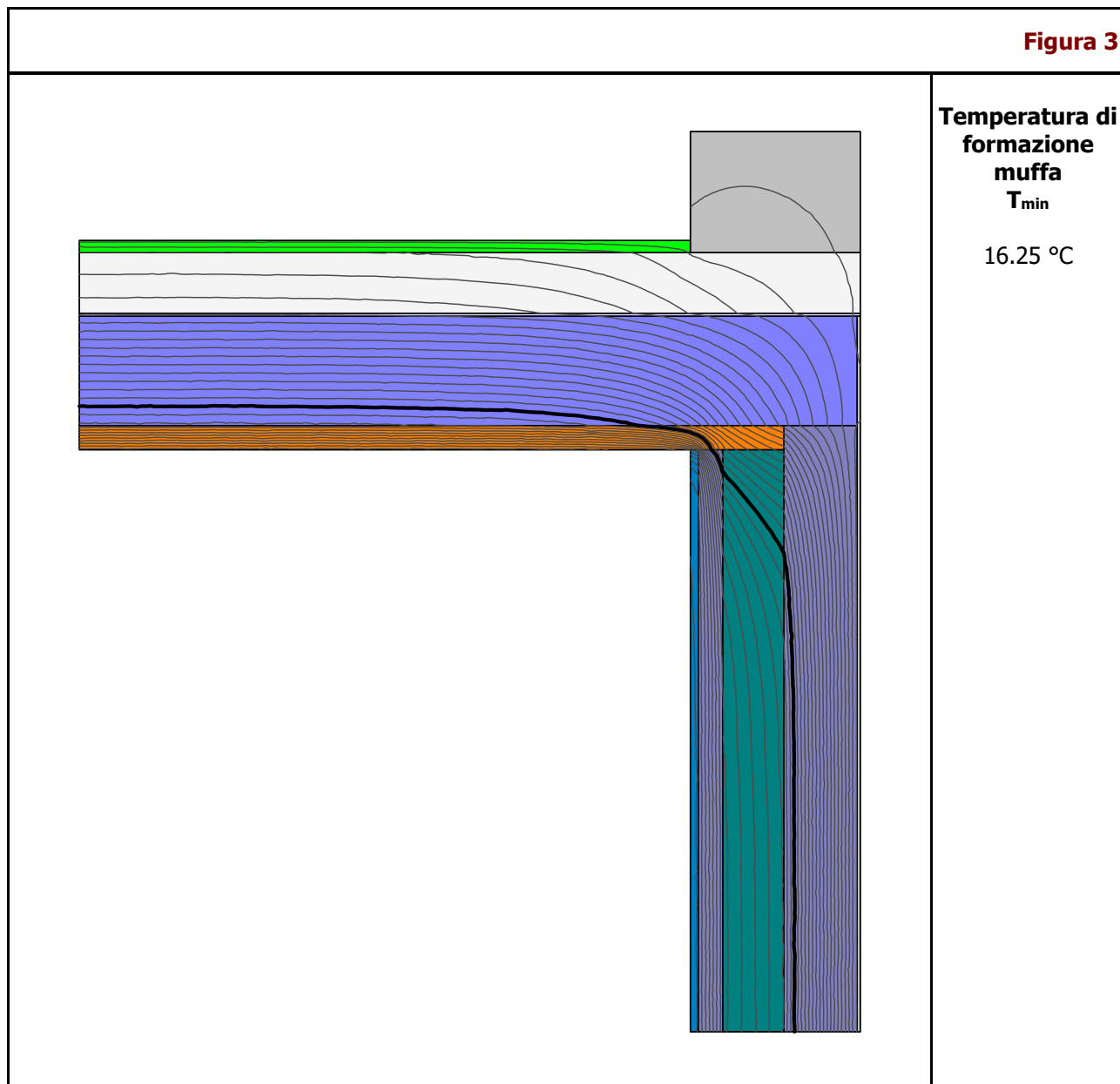
Le temperature minime e massime fanno riferimento alle temperature calcolate sulle facce, al confine con l'ambiente interno e quello esterno, tenendo conto anche dello scambio termico convettivo.

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 conduttività termica.

**Tabella 3**

<b>Materiale</b>	<b>Conducibilità termica [W/mK]</b>
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)