

**ark** progetti +

mandatario

**architetto cunial giamprimo**

mandante

**architetto fabbian giampaolo**

mandante

**architetto pandolfo andrea**

mandante

**ingegnere carlo franceschini**

mandante

**ingegnere sara pretto**

mandante

**geometra forner simone**

mandante

**perito i. michielin guido**

mandante

**perito i. gabrielli luca**

31030 borso del grappa treviso via ospedale 2/d  
31010 asolo treviso via foresto nuovo 32/b

tel. uff. +39 0423 561971  
fax. +39 0423 914630

e-mail info@arkprogetti.it

**CODICE CUP : G49H180000000001**

# AMPLIAMENTO SCUOLA PRIMARIA DI MONTE DI MALO DESTINATO A SCUOLA SECONDARIA

COMUNE	MONTE DI MALO
COMMITTENTE	AMMINISTRAZIONE COMUNALE
DATA	GIUGNO 2019
AGGIORNAMENTO	-
CODICE	1219

## PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATI

PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

RELAZIONE TECNICA AI SENSI D.LGS. 192/2005 -  
DPR 59/2009 - LEGGE n°90/2013 - D.M. 26/06/2015



f.to. Gabrielli Per. Ind. Luca

Il presente elaborato grafico è coperto dalle leggi sul diritto d'autore ed è di proprietà dello studio Gabrielli Per. Ind. Luca.  
E' vietata la riproduzione parziale o totale delle immagini, testi e progetti contenuti senza l'espresso consenso scritto dell'autore (art.  
2576 c.c., art. 991 n. 633 del 22/04/41)

TAVOLA

**REL**  
**L10**

## Comune di MONTE DI MALO

Provincia di VICENZA

# RELAZIONE TECNICA

di cui al c. 1 dell'art. 8 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici

D. Lgs. 19 agosto 2005 n.192 e s.m.i.  
D.P.R. n.59/09 - D.M. 26.6.09  
D.Lgs. 3 marzo 2011 n.28  
D.M. 26 giugno 2015

**OGGETTO:** AMPLIAMENTO SCUOLA PRIMARIA DI MONTE DI MALO DESTINATO A SCUOLA SECONDARIA

**COMMITTENTE:** AMMINISTRAZIONE COMUNALE

**Il Tecnico**

GABRIELLI Per. Ind. LUCA



SPAZIO RISERVATO ALL'U.T.C.

Per convalida di avvenuto deposito:

Protocollo N. .... del .....

TIMBRO E FIRMA

TerMus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

**PROJECT & SERVICE s.a.s.**

Via A.Manzoni n° 2/A0 - 31041 CORNUDA (Treviso)

# RELAZIONE TECNICA

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

## 1. INFORMAZIONI GENERALI

- Comune di **MONTE DI MALO**.
- Provincia di **VICENZA**.
- Edificio ad uso pubblico: **SÌ**.
- Coordinate geografiche:
  - altitudine: 374 m
  - latitudine: 45°39'41"
  - longitudine: 11°21'42"
- Progetto: **AMPLIAMENTO SCUOLA PRIMARIA DI MONTE DI MALO DESTINATO A SCUOLA SECONDARIA**.
- Tipologia di intervento: **Ampliamento di edificio esistente, con volume lordo climatizzato superiore al 15% di quello esistente o superiore a 500 m<sup>3</sup> e nuovi impianti tecnici**.
- Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art 4 del Dlgs 192/2005, diviso per zone: **E7**.
- Numero di unità immobiliari: **1**.
- Committente: **AMMINISTRAZIONE COMUNALE**.
- Progettista architettonico: **CUNIAL Arch. GIAMPRIMO – FABBIAN Arch. GIAMPAOLO**.
- Progettista degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva): **GABRIELLI Per. Ind. LUCA**.
- Direttore dei lavori: **CUNIAL Arch. GIAMPRIMO**.

### **IMPORTANTE:**

***La redazione della documentazione tecnica in oggetto e dei relativi elaborati grafici è proprietà intellettuale del progettista e risulta valida esclusivamente nel rispetto di quanto esposto. Qualsiasi variazione tale da modificare sostanzialmente i parametri e la prestazione energetica del fabbricato oggetto di calcolo comporterà l'obbligo di modifica degli elaborati e l'aggiornamento della documentazione, pena la decadenza di quanto presentato.***

## 2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

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

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

- Gradi Giorno (determinati in base al D.P.R. 412/93): **2855 gg.**
- Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): **-6.88 °C.**
- Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): **30.70 °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): **3 609,57 m<sup>3</sup>.**
- Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S): **1 861,01 m<sup>2</sup>.**
- Rapporto S/V (fattore di forma): **0,52 m<sup>-1</sup>.**
- Superficie utile riscaldata dell'edificio: **661,33 m<sup>2</sup>.**

### *Zona Termica "SCUOLA"*

- Valore di progetto della temperatura interna invernale: **20.00 °C.**
- Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale: **50 %.**

### *Climatizzazione estiva*

- Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V): **3 609,57 m<sup>3</sup>.**
- Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S): **1 861,01 m<sup>2</sup>.**
- Superficie utile condizionata dell'edificio: **661,33 m<sup>2</sup>.**

### *Zona Termica "SCUOLA"*

- Valore di progetto della temperatura interna estiva: **26.00 °C.**
- Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva: **50 %.**

### *Informazioni generali e prescrizioni*

- Presenza di reti di teleriscaldamento/raffrescamento 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): **Classe B** (minimo Classe B – UNI EN 15232).
- Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: **NO.**
- Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: **NO.**

- 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'acqua calda sanitaria: **NO**.

***Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n.28.***

***Produzione di energia termica***

- Percentuale di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili dei consumi previsti per la produzione di acqua calda sanitaria: **89,44 %**.
- Percentuale di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili dei consumi previsti per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento invernale ed il raffrescamento estivo: **76,83 %**.
- Descrizione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili: pompe di calore acqua/acqua con scambiatore dry-cooler e circuito di recupero termico; pompa di calore ad aria per produzione acqua calda sanitaria.

***Produzione di energia elettrica***

- Superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno: **564,56 m<sup>2</sup>**.
- Potenza elettrica minima  $P = (1/K) \cdot S =$  **11,29 kWp**.
- Potenza elettrica dell'impianto: **18,60 kWp**.
- Descrizione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili: impianto fotovoltaico.
- Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: **SÌ** (termostati ambiente in ogni locale per la regolazione della temperatura interna).
- Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: **SÌ**.

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

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est hanno valore della massa superficiale:  **$M_s > 230 \text{ kg/m}^2$**  e trasmittanza termica periodica:  **$(Y_{IE}) < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$** .

*(Il dettaglio delle singole pareti opache verticali è contenuto nelle schede tecniche allegato n. 1 "caratteristiche delle strutture" della presente relazione tecnica).*

Tutte le pareti opache orizzontali ed inclinate hanno valore del modulo della trasmittanza termica periodica:  **$Y_{IE} \leq 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$** .

*(Il dettaglio delle singole pareti opache orizzontali ed inclinate è contenuto nelle schede tecniche allegato n. 1 "caratteristiche delle strutture" della presente relazione tecnica).*

## 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:

Sistema a pompa di calore acqua/acqua ad alta efficienza per il riscaldamento invernale ed il raffrescamento estivo. Il sistema è composto da n.2 pompe di calore condensate ad acqua alimentate ad energia elettrica, riunite in un unico sistema monoblocco. L'acqua di condensazione passa attraverso un dry-cooler, attraverso il quale è operato lo scambio termico con l'aria (tramite batterie di scambio e ventilatori) per dare all'acqua di condensazione la giusta temperatura per il ciclo a pompa di calore. Il sistema a pompa di calore provvede alla produzione di acqua calda e di acqua refrigerata per l'impianto radiante a pavimento e per le batterie della centrale di trattamento aria. Le pompe di calore sono dotate anche di un circuito desurriscaldatore in grado di mettere a disposizione un surplus di energia termica gratuita a servizio dell'impianto termotecnico.

##### 1. Sistema di generazione:

- Pompa di calore

Ditta eT S.r.l. \* Mod. O1 15-60 T/F V2 AIR o equivalente (collegata a AIRPLUS)

##### 2. Sistema di termoregolazione: tutti gli impianti presenti sono regolati mediante un complesso di regolazione che permette di ottenere la completa automazione del funzionamento degli impianti. Sono controllati il funzionamento delle pompe di calore, delle valvole motorizzate e delle elettropompe presenti in centrale termofrigorifera, del sistema di rinnovo aria ambiente e di tutti i dispositivi necessari per far funzionare gli impianti come previsto a livello progettuale. Per la regolazione della temperatura interna è prevista l'installazione di sonde di temperatura.

##### 3. Sistema di contabilizzazione dell'energia termica: non previsto.

##### 4. Sistema di distribuzione del vettore termico: tubazioni in risalita dalla Centrale Termofrigorifera ubicata al piano interrato, con derivazioni ad ogni piano per l'alimentazione delle cassette di distribuzione dell'impianto radiante.

##### 5. Sistema di ventilazione forzata: centrale di trattamento aria ubicata al piano interrato, per il rinnovo dell'aria ambiente, con batterie di integrazione alimentate dall'impianto termotecnico. L'unità è dotata di motori ad inverter e di sezione per il recupero del calore (efficienza 82%). La distribuzione interna è composta da canalizzazioni rettangolari in PAL, con il collegamento (mediante condotti flessibili) a diffusori e a valvole di ventilazione per l'immissione e l'estrazione dell'aria.

##### 6. Sistema di accumulo termico: accumulo inerziale per riscaldamento e post-riscaldamento (capacità 500 litri) – accumulo inerziale per raffrescamento (capacità 500 litri).

7. Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:  
Servizi igienici Piano Terra: produzione di acqua calda sanitaria mediante bollitore elettrico tradizionale.  
Servizi igienici Piano Primo: produzione di acqua calda sanitaria mediante bollitore a pompa di calore ad aria.  
Distribuzione dell'acqua sanitaria mediante tubazioni in multistrato complete di isolamento termico.
8. Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: prevista l'installazione di una stazione di dosaggio protettivo per circuito chiuso, per dare all'acqua di caricamento dell'impianto le caratteristiche chimico-fisiche richieste dalla normativa vigente.

**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**.

**Pompa di calore**

- Servizio svolto: **riscaldamento e raffrescamento ambientale.**
- Tipo di pompa di calore: **acqua/acqua, con dry-cooler.**
- Alimentazione: **energia elettrica.**
- Modello: **eT S.r.l. – O1 15-60 T/F V2 AIR o equivalente.**
- Potenza termica massima in riscaldamento: **64,40 kW.**
- Potenza frigorifera massima in raffrescamento: **92,20 kW.**
- Potenza elettrica assorbita in riscaldamento: **17,00 kW.**
- Potenza elettrica assorbita in raffrescamento: **23,20 kW.**
- COP: **3,8.**
- EER: **4,0.**

**Scaldacqua a pompa di calore**

- Servizio svolto: **produzione di acqua calda sanitaria (Piano Primo).**
- Tipologia: **scaldacqua a pompa di calore ad aria.**
- Alimentazione: **energia elettrica.**
- Modello: **ARISTON – NUOS EVO 80 o equivalente.**
- Capacità: **80 litri.**
- Potenza termica: **850 W.**

**Scaldacqua elettrico**

- Servizio svolto: **produzione di acqua calda sanitaria (Piano Terra).**
- Tipologia: **scaldacqua elettrico tradizionale.**
- Alimentazione: **energia elettrica.**
- Modello: **ARISTON – ANDRIS LUX ECO 30/5 o equivalente.**
- Capacità: **30 litri.**
- Potenza elettrica: **1500 W.**

**Centrale di trattamento aria**

- Tipologia: **centrale di trattamento aria con integrazione termica/frigorifera e recupero di calore.**
- Modello: **ROCCEGGIANI – CTA 16.10 C54 o equivalente.**
- Portata aria massima: **8 000 mc/h.**

**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.**

**Zona Termica "SCUOLA"**

- Tipo di regolazione: **sistema di supervisione con gestione di ogni zona/locale – regolazione per singolo ambiente con sensori di temperatura/umidità.**
- Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: **3.**

**d) Terminali di erogazione dell'energia termica/frigorifera**

- Tipo terminale: **impianto radiante a pavimento/soffitto.**
- Potenza termica: **modulante.**
- Potenza frigorifera: **modulante.**

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

- Descrizione e caratteristiche principali: **non presenti in quanto sono presenti esclusivamente generatori ad alimentazione elettrica.**

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

- Descrizione e caratteristiche principali: **sistema di trattamento chimico-fisico dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico.**

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

- Descrizione e caratteristiche principali: **isolamento realizzato in conformità alla relativa normativa vigente, sia nei tratti a vista che nei tratti sottotraccia.**

**h) Schemi funzionali degli impianti termici**

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

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

## 5.2) Impianti fotovoltaici

Impianto fotovoltaico con le seguenti caratteristiche:

- Potenza elettrico dell'impianto: **18,60 kWp.**
- Tipologia pannello: **in silicio mono-cristallino.**
- Numero di moduli: **62.**
- Area netta moduli: **106,20 m<sup>2</sup>.**
- Installazione: **su copertura.**
- Orientamento: **Sud.**
- Inclinazione: **5°.**

## 5.3) Impianti solari termici

Non presenti.

## 5.4) Impianti di illuminazione

Impianto di illuminazione artificiale per locali interni con le seguenti caratteristiche:

- Fattore di disponibilità della luce diurna: **media.**
- Tipo di controllo della luce diurna: **manuale.**
- Energia parassita: **1 kWh/m<sup>2</sup>anno.**
- Fattore di assenza: **0 (aule e uffici scolastici).**
- Illuminamento richiesto: **300 lux.**
- Tipologia di lampade: **a fluorescenza e a led (alta efficienza).**

## 5.5) Altri impianti

Descrizione e caratteristiche principali: **dispositivi per il trasporto di cose e persone alimentati ad energia elettrica.**

*Elenco dei dispositivi per il trasporto di cose e persone:*

### **Ascensore**

- Tipologia: **elettrico a fune con contrappeso, con argano con inverter.**
- Frequenza d'uso: **medio-bassa.**
- Numero medio di corse giornaliere: **60.**
- Numero di giorni di servizio in un anno: **250.**
- Corsa: **10,00 m.**
- Numero di fermate: **3.**
- Velocità: **0,63 m/s.**
- Tipo di illuminazione: **lampade ad alta efficienza (led/fluorescenti).**

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a ENERGIA QUASI ZERO (NZEB): **SÌ**

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

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai;
- verifica termoigrometrica.

### Zona Termica "SCUOLA"

- Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): **1,00 vol/h (ventilazione meccanica).**
- Portata aria massima ventilazione meccanica: **8 000 mc/h.**
- Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: **82%.**

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

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

▪ $H'_T$	<b>0,28 W/K</b>	
▪ $H'_{T,lim}$	<b>0,55 W/K</b>	VERIFICATO
- Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati
 

▪ $A_{sol,est} / A_{sol,est}$	<b>0,0369</b>	
▪ $(A_{sol,est} / A_{sol,est})_{lim}$	<b>0,0400</b>	VERIFICATO
- Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio
 

▪ $EP_{H,nd}$	<b>29,56 kWh/m<sup>2</sup></b>	
▪ $EP_{H,nd,lim}$	<b>49,22 kWh/m<sup>2</sup></b>	VERIFICATO
- Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio
 

▪ $EP_{C,nd}$	<b>25,75 kWh/m<sup>2</sup></b>	
▪ $EP_{C,nd,lim}$	<b>34,70 kWh/m<sup>2</sup></b>	VERIFICATO
- Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)
 

▪ $EP_{gl,tot}$	<b>64,52 kWh/m<sup>2</sup></b>	
▪ $EP_{gl,tot,lim}$	<b>322,40 kWh/m<sup>2</sup></b>	VERIFICATO
- Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento
 

▪ $\eta_H$	<b>0,89</b>	
▪ $\eta_{H,lim}$	<b>0,61</b>	VERIFICATO

- Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria
  - $\eta_w$  **0,85**
  - $\eta_{w,lim}$  **0,53** VERIFICATO
- Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento
  - $\eta_c$  **5,25**
  - $\eta_{c,lim}$  **1,66** VERIFICATO

**c) Impianti fotovoltaici**

- Potenza installata: **18,60 kWp.**
- Tipologia pannello: **in silicio mono-cristallino.**
- Numero di moduli: **62.**
- Installazione: **su copertura.**
- Orientamento: **Sud.**
- Inclinazione: **5°.**

**d) Consuntivo energia**

- Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ): **23 422,89 kWh/anno**
- Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ ): **46,52 kWh/m²anno**
- Energia esportata: **3 791,73 kWh**
- Energia rinnovabile in situ: **11 202,11 kWh/anno**
- Fabbisogno globale di energia primaria: **64,52 kWh/m²anno**
- Classe Energetica risultante dell'edificio: **CLASSE ENERGETICA A4**

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

Non presenti deroghe.

## **8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA**

- piante di ciascun piano dell'edificio con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali;
- Sezioni e prospetti dell'edificio con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare;
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari;
- schede con indicazione delle caratteristiche termiche, igrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- schede con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio.

## 9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto GABRIELLI Per. Ind. Luca iscritto all'Ordine dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati della Provincia di Treviso con il n° 337, avente studio in Cornuda (Treviso) Via A. Manzoni n° 2/A0, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15 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. 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1, del D.Lgs. 192/2005, e successive modifiche/integrazioni;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'Allegato 3 del D.Lgs. 28/2011;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

## DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO

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

Si allega copia fotostatica del documento di identità.

Data: Giugno 2019

Il progettista  
**GABRIELLI Per. Ind. LUCA**



\_\_\_\_\_  
(timbro e firma)

[illegible]

**Comune di MONTE DI MALO**

Provincia di VICENZA

# **FASCICOLO SCHEDE STRUTTURE**

**OGGETTO:** AMPLIAMENTO SCUOLA PRIMARIA DI MONTE DI MALO DESTINATO A SCUOLA  
SECONDARIA

**COMMITTENTE:** AMMINISTRAZIONE COMUNALE

**Centrale Termica:** Impianto Termotecnico

La Centrale Termica è composta da 3 impianti.

#### Impianti

Impianto	Fluido	Tipologia impianto
PRINCIPALE	acqua	combinato (RSC + RFS)
PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA	acqua	ACS autonomo
RINNOVO ARIA AMBIENTE	aria	Ventilazione

#### Generatori

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
<b>Pompa di calore 1</b>						
Pompa di Calore invertibile	Elettricità	380.00	64.40	400.00	92.20	<input type="checkbox"/>
<b>Scaldacqua PdC</b>						
Pompa di Calore	Elettricità	340.00	0.85	-	-	<input type="checkbox"/>
<b>Scaldacqua elettrico</b>						
Generatore autonomo	Elettricità	100.00	1.50	-	-	<input type="checkbox"/>

Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale o Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnt [kW] = Potenza Termica utile nominale; EER [%] = Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnf [kW] = Potenza Frigorifera utile nominale.

Fabbisogno di Energia Primaria			
- per Riscaldamento:	22 038.00	kWh	
- per ACS (se impianto centralizzato):	0.00	kWh	
Fabbisogno elettrico complessivo degli ausiliari:			
- per Riscaldamento:	227.29	kWh	
- per ACS (se impianto centralizzato):	0.00	kWh	
Percentuale d'impegno della Centrale Termica per gli EOdc calcolati	100.00	%	

**Impianto:** PRINCIPALE  
**Fluido:** acqua  
**Tipologia:** combinato (RSC + RFS)

#### Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
<b>Pompa di calore 1</b>						
Pompa di Calore invertibile	Elettricit�	380.00	64.40	400.00	92.20	<input type="checkbox"/>
Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale o Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnt [kW] = Potenza Termica utile nominale; EER [%] = Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnf [kW] = Potenza Frigorifera utile nominale.						

#### Valori riferiti a "Pompa di calore 1

	Un.Mis.	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	-	-
QhGNout	kWh	487.66	2 656.35	4 026.82	4 875.43	3 449.80	2 020.22	327.54	17 843.82
QhGNout_d	kWh	487.66	2 656.35	4 026.82	4 573.87	3 449.80	2 020.22	327.54	17 542.26
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	301.56	0.00	0.00	0.00	301.56
EtaGNh	%	414.40	386.32	347.54	324.36	341.59	378.11	405.32	-
QIGNh	kWh	-369.98	-1 968.75	-2 868.15	-3 163.76	-2 439.89	-1 485.93	-246.73	-12 543.20
QxGNh	kWh	2.87	15.63	23.69	26.91	20.29	11.88	1.93	103.19
QhGNin	kWh	117.68	687.60	1 158.67	1 410.11	1 009.91	534.29	80.81	4 999.07
CMBh	kWh	117.68	687.60	1 158.67	1 410.11	1 009.91	534.29	80.81	4 999.07
EtaPh = Rendimento di Produzione per RISCALDAMENTO; QhGNout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per il Riscaldamento; QhGNout_d = Energia Termica prodotta dal Generatore per Riscaldamento; QhGNrsd = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per Riscaldamento; EtaGNh = Rendimento di Generazione per Riscaldamento; QIGNh = Perdite di Generazione; QxGNh = Fabbisogno di Energia Elettrica per gli ausiliari della Generazione; QhGNin = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per Riscaldamento; CMBh = Fabbisogno di combustibile(Elettricit�);									

#### Valori riferiti a "Pompa di calore 1

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QcGNout	kWh	156.61	403.10	1 637.34	2 942.98	2 072.54	369.83	36.61	7 619.00
QcGNout_d	kWh	156.61	403.10	1 637.34	2 942.98	2 072.54	369.83	36.61	7 619.00
QcGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNc	%	136.18	476.20	207.81	261.28	220.48	452.80	191.05	-
QIGNc	kWh	-41.61	-318.45	-849.44	-1 816.61	-1 132.51	-288.15	-17.45	-4 464.22
QxGNc	kWh	0.69	1.75	7.10	12.77	8.99	1.60	0.16	33.06
QcGNin	kWh	115.00	84.65	787.90	1 126.37	940.02	81.68	19.16	3 154.78
CMBc	kWh	115.00	84.65	787.90	1 126.37	940.02	81.68	19.16	3 154.78
QcGNout = Fabbisogno di Energia richiesta dalla macchina Frigorifera; QcGNout_d = Energia prodotta dalla macchina frigorifera; QcGNrsd = Fabbisogno di Energia non soddisfatto dalla macchina Frigorifera; EtaGNc = Rendimento di Generazione per Raffrescamento; QIGNc = Perdite di Generazione; QxGNc = Fabbisogno di Energia Elettrica per gli ausiliari; QcGNin = Fabbisogno di Energia in Ingresso alla macchina frigorifera; CMBc = Fabbisogno di combustibile(Elettricit�);									

**Impianto:** PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA  
**Fluido:** acqua  
**Tipologia:** ACS autonomo

#### Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
<b>Scaldacqua PdC</b>						
Pompa di Calore	Elettricità	340.00	0.85	-	-	<input type="checkbox"/>
<b>Scaldacqua elettrico</b>						
Generatore autonomo	Elettricità	100.00	1.50	-	-	<input type="checkbox"/>

Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale o Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnt [kW] = Potenza Termica utile nominale; EER [%] = Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnf [kW] = Potenza Frigorifera utile nominale.

#### Valori riferiti a "Scaldacqua PdC

	Un.Mis.	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
QwGNout_I	kWh	8.24	14.31	12.16	12.16	14.31	15.02	7.15	83.36
QwGNout_d_I	kWh	8.24	14.31	12.16	12.16	14.31	15.02	7.15	83.36
QwGNrsd_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwI	%	415.93	415.93	415.93	415.93	415.93	415.93	415.93	-
QIGNw_I	kWh	-6.26	-10.87	-9.24	-9.24	-10.87	-11.41	-5.43	-63.32
QxGNw_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNin_I	kWh	1.98	3.44	2.92	2.92	3.44	3.61	1.72	20.04
CMBwI	kWh	1.98	3.44	2.92	2.92	3.44	3.61	1.72	20.04

QwGNout\_I = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNout\_d\_I = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNrsd\_I = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore ACS (periodo invernale); EtaGNwI = Rendimento di Generazione per ACS (periodo invernale); QIGNw\_I = Perdite di generazione per l'ACS (invernale); QxGNw\_I = Fabbisogno di energia elettrica di generazione per l'ACS (invernale); QwGNin\_I = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo invernale); CMBwI = Fabbisogno di Combustibile per la produzione di ACS (periodo invernale)(Elettricità);

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QwGNout_E	kWh	7.15	15.02	12.88	7.15	7.15	12.88	6.79	69.03
QwGNout_d_E	kWh	7.15	15.02	12.88	7.15	7.15	12.88	6.79	69.03
QwGNrsd_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwE	%	415.93	529.37	529.37	529.37	529.37	529.37	415.93	-
QIGNwE	kWh	-5.43	-12.19	-10.45	-5.80	-5.80	-10.45	-5.15	-55.27
QxGNwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNin_E	kWh	1.72	2.84	2.43	1.35	1.35	2.43	1.63	13.76
CMBwE	kWh	1.72	2.84	2.43	1.35	1.35	2.43	1.63	13.76

QwGNout\_E = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNout\_d\_E = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNrsd\_E = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per ACS (periodo estivo); EtaGNwE = Rendimento di Generazione per ACS (periodo estivo); QIGNwE = Perdite di generazione per l'ACS (invernale); QxGNwE = Fabbisogno di Energia Elettrica Ausiliari del Generatore per ACS; QwGNin\_E = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo estivo); CMBwE = Fabbisogno di combustibile per la produzione di ACS (periodo estivo)(Elettricità);

#### Valori riferiti a "Scaldacqua elettrico

	Un.Mis.	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
QwGNout_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNout_d_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNrsd_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwI	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	-
QIGNw_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QxGNw_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNin_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CMBwI	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

QwGNout\_I = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNout\_d\_I = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNrsd\_I = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore ACS (periodo invernale); EtaGNwI = Rendimento di Generazione per ACS (periodo invernale); QIGNw\_I = Perdite di generazione per l'ACS (invernale); QxGNw\_I = Fabbisogno di energia elettrica di generazione per l'ACS (invernale); QwGNin\_I = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo invernale); CMBwI = Fabbisogno di Combustibile per la produzione di ACS (periodo invernale)(Elettricità);

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QwGNout_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNout_d_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNrsd_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwE	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	-
QIGNwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QxGNwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNin_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CMBwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

QwGNout\_E = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNout\_d\_E = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNrsd\_E = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per ACS (periodo estivo); EtaGNwE = Rendimento di Generazione per ACS (periodo estivo); QIGNwE = Perdite di generazione per l'ACS; QxGNwE = Fabbisogno di Energia Elettrica Ausiliari del Generatore per ACS; QwGNin\_E = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo estivo); CMBwE = Fabbisogno di combustibile per la produzione di ACS (periodo estivo)(Elettricità);

---

**Impianto:** RINNOVO ARIA AMBIENTE  
**Fluido:** aria  
**Tipologia:** Ventilazione

L'impianto è privo di generatore.

**Produzione Centralizzata da Solare Termico e Fotovoltaico**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
QhSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QwSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QxPVout	733	932	1 580	1 861	2 434	2 441	2 699	2 225	1 744	1 061	660	656
QhSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento; QwSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per ACS; QxPVout [kWh] = Energia Elettrica prodotta dai moduli.												

**EOdC serviti dalla Centrale Termica**

<b>Scuola Secondaria</b>									
"SCUOLA": E7 - attività scolastiche									
Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	EPh,nd	EPc,nd	EPglNr	EPglr
A4	III	3 609.57	1 983.99	661.33	0.00	29.56	25.75	18.00	46.52
Classe = Classe Energetica Globale dell' EOdC; Qlt_EPe = Qualità Prestazionale dell'Involucro per la climatizzazione estiva; VlmL [m³] = Volume lordo; VlmN [m³] = Volume netto; AreaN [m²] = Superficie netta calpestabile; AreaN150 [m²] = Superficie netta calpestabile con altezza inferiore a m 1,50; EPh,nd [kWh/m²/anno] = Indice di prestazione termica utile per riscaldamento; EPc,nd [kWh/m²/anno] = Indice di prestazione termica utile per raffrescamento; EPglNr [kWh/m²/anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE non rinnovabile; EPglr [kWh/m²/anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE rinnovabile;									

## EOdC: Scuola Secondaria

Volume lordo	3 609.57	m <sup>3</sup>
Superficie lorda disperdente (1)	1 861.01	m <sup>2</sup>
Rapporto di Forma S/V	0.52	1/m
Volume netto	1 983.99	m <sup>3</sup>
Superficie netta calpestabile	661.33	m <sup>2</sup>
Altezza netta media	3.00	m
Superficie lorda disperdente delle Vetrate	248.57	m <sup>2</sup>
Capacità Termica totale	79 925.77	kJ/K
Periodo di riscaldamento	15 ott - 15 apr	
Periodo di riscaldamento della Centrale Termica di riferimento	15 ott - 15 apr	
Periodo di raffrescamento	24 apr - 1 ott	
Periodo di raffrescamento della Centrale Termica di riferimento	24 apr - 1 ott	
(1) Superficie lorda disperdente = superficie che delimita il volume lordo riscaldato verso l'esterno e verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento		

## Centrale Termica: Impianto Termotecnico

Zona	Impianto	Tipologia impianto
SCUOLA	PRINCIPALE	combinato (RSC + RFS)
SCUOLA	RINNOVO ARIA AMBIENTE	Ventilazione

## Risultati

Durata del periodo di riscaldamento	183	G
Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento	16 728.07	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento	22 038.00	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Riscaldamento	227.29	kWh
Durata del periodo di raffrescamento	161	G
Fabbisogno di Energia Utile per Raffrescamento (solo involucro)	-7 057.45	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Raffrescamento	5.53	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Raffrescamento	86.52	kWh
Volumi di ACS	4.43	m <sup>3</sup>
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	141.10	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS	17.43	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di ACS	0.00	kWh

## Calcolo di Potenza

Temperatura Esterna di Progetto	-6.88	°C
Dispersione MASSIMA per Trasmissione	11.62	kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione	20.44	kW
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	39.33	kW

## Dati Prestazione Energetica per la Certificazione

Indice di prestazione termica utile per raffrescamento	25.745	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	29.563	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per RISCALDAMENTO - EPI	8.863	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per ACS - EPacs	0.026	kWh/m <sup>2</sup> anno
Classe Energetica Globale dell' EOdC	A4	

## Fabbisogni per il Riscaldamento

	Un.Mis.	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
INVOLUCRO									
QhTR	MJ	4 958.33	12 776.46	16 456.66	18 528.74	14 959.24	12 961.75	4 531.21	85 172.39
QhVE	MJ	2 828.86	9 244.16	11 804.47	13 435.35	10 872.54	9 552.30	2 631.14	60 368.83
QhHT	MJ	7 787.20	22 020.63	28 261.13	31 964.09	25 831.78	22 514.05	7 162.36	145 541.21
Qsol	MJ	4 753.11	8 033.87	8 922.60	9 558.27	9 333.69	12 452.69	6 085.22	59 139.44
Qint	MJ	3 885.45	6 856.68	7 085.24	7 085.24	6 399.57	7 085.24	3 428.34	41 825.77
Qh,nd [MJ]	MJ	1 625.35	8 960.33	13 607.29	16 486.16	11 655.75	6 800.63	1 085.53	60 221.05
Qh,nd	kWh	451.49	2 488.98	3 779.80	4 579.49	3 237.71	1 889.06	301.54	16 728.07
IMPIANTO									
Qlr	kWh	0.55	0.95	0.81	0.81	0.95	1.00	0.48	5.56
QIA	kWh	9.14	16.13	16.67	16.67	15.05	16.67	8.06	98.38
EtaGN		4.14	3.86	3.48	3.24	3.42	3.78	4.05	-
EtaEh		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	-
EtaRh		0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	-
EtaD		0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	-
IMPIANTO DI VENTILAZIONE									
Qx	kWh	632.40	612.00	632.40	632.40	571.20	632.40	612.00	7 446.00
VETTORI ENERGETICI									
Qx	kWh	6.22	34.09	51.73	60.88	44.31	25.90	4.16	227.29

CMB1	kWh	117.68	687.60	1 158.67	1 410.11	1 009.91	534.29	80.81	4 999.07
Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; Qsol = Energia Termica da Apporti Solari; Qint = Energia Termica da Apporti Interni; Qh,nd [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh,nd = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; EtaEh = Rendimento di Emissione; EtaRh = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; Qx = Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricità;									

### Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
INVOLUCRO									
QcTR	MJ	2 844.59	9 673.24	5 136.23	3 875.69	4 339.20	7 986.49	360.73	34 216.17
QcVE	MJ	2 736.40	22 373.26	12 535.10	9 420.32	10 126.85	18 232.88	197.26	75 622.07
QcHT	MJ	5 580.99	32 046.50	17 671.34	13 296.01	14 466.04	26 219.37	557.99	109 838.25
QcSol	MJ	3 181.68	15 573.05	14 569.11	15 667.30	13 472.13	12 161.34	376.59	75 001.19
QcInt	MJ	1 599.89	7 085.24	6 856.68	7 085.24	7 085.24	6 856.68	228.56	36 797.54
Qc,nd [MJ]	MJ	-518.91	-1 323.95	-5 464.12	-9 841.98	-6 922.75	-1 213.26	-121.87	-25 406.83
Qc,nd	kWh	-144.14	-367.76	-1 517.81	-2 733.88	-1 922.99	-337.02	-33.85	-7 057.45
IMPIANTO									
QIA	kWh	1.88	8.33	8.06	8.33	8.33	8.06	0.27	43.28
EtaGN		1.36	4.76	2.08	2.61	2.20	4.53	1.91	-
EtaEc		0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	-
EtaRc		0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	-
EtaD		0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	-
IMPIANTO DI VENTILAZIONE									
Qx	kWh	612.00	632.40	612.00	632.40	632.40	612.00	632.40	7 446.00
VETTORI ENERGETICI									
Qxc	kWh	1.78	4.53	18.60	33.47	23.56	4.16	0.42	86.52
CMB1	kWh	115.00	84.65	787.90	1 126.37	940.02	81.68	19.16	3 154.78
Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; Qc,nd [MJ] = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per Raffrescamento; Qc,nd = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per Raffrescamento; EtaEc = Rendimento di Emissione; EtaRc = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; Qx = Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricità;									

## Fabbisogni per l' ACS

### periodo invernale

	Un.Mis.	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
PERDITE DI IMPIANTO									
Qwl	kWh	7.63	13.25	11.26	11.26	13.25	13.91	6.62	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	-
EtaGN		4.16	4.16	4.16	4.16	4.16	4.16	4.16	-
QIGN	kWh	-6.26	-10.87	-9.24	-9.24	-10.87	-11.41	-5.43	-63.32
VETTORI ENERGETICI									
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CMB1	kWh	1.98	3.44	2.92	2.92	3.44	3.61	1.72	20.04

Qwl = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EODC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricit ;

### periodo estivo

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
PERDITE DI IMPIANTO									
QwE	kWh	6.62	13.91	11.92	6.62	6.62	11.92	6.28	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	-
EtaGN		4.16	5.29	5.29	5.29	5.29	5.29	4.16	-
QIGN	kWh	-5.43	-12.19	-10.45	-5.80	-5.80	-10.45	-5.15	-55.27
VETTORI ENERGETICI									
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CMB1	kWh	1.72	2.84	2.43	1.35	1.35	2.43	1.63	13.76

QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EODC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricit ;

## Riepilogo dispersioni

### Dispersioni per Vani

Descrizione vano	Superficie	Qh	Aliquota	Qp	Aliquota
	[m²]	[kWh]	[%]	[W]	[%]
01-CORRIDOIO E INGRESSO	104.26	831.80	4.97	6 352.26	16.15
02-BIBLIOTECA	60.74	-140.58	-0.84	4 022.63	10.23
03-WC	6.33	152.51	0.91	304.92	0.78
04-WC	2.31	157.90	0.94	169.86	0.43
05-WC	2.34	112.55	0.67	147.42	0.37
06-STUDIO ASSISTITO	15.39	679.15	4.06	965.71	2.46
07-LABORATORIO	49.14	1 586.16	9.48	3 018.53	7.67
08-LABORATORIO	50.04	1 295.46	7.74	2 907.60	7.39
09-AULA	49.15	1 415.63	8.46	2 929.08	7.45
10-AULA	50.01	1 875.03	11.21	3 158.46	8.03
11-AULA	50.01	1 975.25	11.81	3 182.60	8.09
12-AULA	49.15	1 491.87	8.92	2 938.44	7.47
13-WC	5.91	175.06	1.05	344.42	0.88
14-WC	2.62	58.51	0.35	123.93	0.32
15-WC	2.63	115.96	0.69	153.60	0.39
16-WC	5.91	175.10	1.05	344.50	0.88
17-WC	2.62	58.51	0.35	123.93	0.32
18-WC	2.63	110.52	0.66	150.87	0.38
19-RIPOSTIGLIO	3.53	65.99	0.39	160.75	0.41
20-SALA INSEGNANTI	31.95	1 495.01	8.94	2 103.29	5.35
21-WC	2.26	42.35	0.25	103.16	0.26
22-WC	2.27	42.53	0.25	103.60	0.26
23-CORRIDOIO	110.14	2 955.80	17.67	5 521.67	14.04
Totale	661.33	16 728.07	100.00	39 331.21	100.00

### Muri verticali

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
Parete perimetrale - Piano Terra	52.97	0.1811	562.40	22.80	296.55	-6.9	23.47
Parete divisoria interna - B	242.73	0.3940	0.00	0.00	0.00	20.0	0.00
Parete divisoria interna - A	553.62	0.2355	0.00	0.00	0.00	20.0	0.00
Pilastro perimetrale - Piano Terra	5.40	0.1811	56.79	2.30	30.22	-6.9	2.39
Parete verso blocco ascensore - Piano Terra	2.25	0.1537	10.19	0.41	3.46	10.0	0.27
Parete verso blocco ascensore - Piano Terra	2.22	0.1537	10.05	0.41	3.41	10.0	0.27
Porta ascensore	1.68	3.6397	180.10	7.30	61.15	10.0	4.84
Porta esterna	5.85	1.9677	608.45	24.67	324.41	-6.9	25.68
Porta interna	84.84	2.1751	0.00	0.00	0.00	20.0	0.00
Parete divisoria interna - A	1.32	0.2406	19.61	0.80	10.24	-6.9	0.81
Parete perimetrale - Piano Primo	127.27	0.1386	982.54	39.84	521.72	-6.9	41.29
Parete verso blocco ascensore - Piano Primo	3.59	0.1346	14.21	0.58	4.83	10.0	0.38
Parete verso blocco ascensore - Piano Primo	5.50	0.1346	21.83	0.89	7.41	10.0	0.59
Totale	1 089.24		2 466.16	100.00	1 263.40		100.00

### Solai superiori

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
Solaio interpiano	191.38	0.3729	0.00	0.00	0.00	20.0	0.00
Copertura	469.95	0.1371	3 888.74	100.00	1 732.10	-6.9	100.00
Totale	661.33		3 888.74	100.00	1 732.10		100.00

### Solai inferiori

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
Pavimento controterra	97.97	0.1850	502.84	13.85	203.01	8.8	12.89
Pavimento su piano interrato	93.41	0.1870	412.66	11.36	139.70	12.0	8.87
Solaio su porticato	277.63	0.1651	2 715.51	74.79	1 231.97	-6.9	78.24
Solaio interpiano	192.33	0.3622	0.00	0.00	0.00	20.0	0.00
Totale	661.33		3 631.02	100.00	1 574.68		100.00

### Finestre

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
Serramento 1	248.57	0.8272	13 673.08	100.00	7 049.68	-6.9	100.00

Totale	248.57	13 673.08	100.00	7 049.68	100.00
--------	--------	-----------	--------	----------	--------

#### Dispersioni totali

Componenti	QhTR	Aliquota	Qp	Aliquota
	[kWh]	[%]	[W]	[%]
Muri verticali	2 466.16	10.42	1 263.40	10.87
Solai superiori	3 888.74	16.44	1 732.10	14.91
Solai inferiori	3 631.02	15.35	1 574.68	13.55
Finestre	13 673.08	57.79	7 049.68	60.67
Ponti termici	0.00	0.00	0.00	0.00
Totale	23 659.00	100.00	11 619.87	100.00

AreaN = Superficie netta disperdente; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qp = Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA; U = Trasmittanza termica(comprese le adduttanze); QhTR = Dispersione per Trasmissione.

## Riepilogo flussi energetici

### Muri verticali

Tipo struttura	Superficie	U	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	Cap.termica
	[m²]	[W/m²K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[KJ/m²K]
Parete perimetrale - Piano Terra	0.95	0.1811	Sud	0.17	0.53	0.2	22.32
Parete perimetrale - Piano Terra	15.37	0.1811	Ovest	2.78	4.73	3.3	363.10
Pilastro perimetrale - Piano Terra	1.20	0.1811	Ovest	0.22	0.37	0.3	28.34
Parete verso blocco ascensore - Piano Terra	2.25	0.1537	Cavedio impianti	0.17	0.00	0.0	55.74
Parete verso blocco ascensore - Piano Terra	2.22	0.1537	Ascensore	0.17	0.00	0.0	55.00
Porta ascensore	1.68	3.6397	Ascensore	3.04	0.00	0.0	4.08
Parete perimetrale - Piano Terra	16.43	0.1811	Est	2.97	5.05	3.5	388.08
Pilastro perimetrale - Piano Terra	3.00	0.1811	Est	0.54	0.92	0.6	70.86
Porta esterna	1.89	1.9677	Est	3.72	6.31	4.4	4.92
Parete divisoria interna - A	1.32	0.2406	Nord	0.32	0.20	0.4	31.11
Pilastro perimetrale - Piano Terra	1.20	0.1811	Nord	0.22	0.13	0.3	28.34
Parete perimetrale - Piano Terra	0.46	0.1811	Sud-Ovest	0.08	0.23	0.1	10.79
Parete perimetrale - Piano Terra	19.76	0.1811	Nord	3.58	2.21	4.3	466.77
Parete perimetrale - Piano Primo	6.36	0.1386	Ovest	0.88	1.49	1.1	147.84
Parete perimetrale - Piano Primo	29.00	0.1386	Nord	4.02	2.48	4.8	674.23
Parete verso blocco ascensore - Piano Primo	3.59	0.1346	Cavedio impianti	0.24	0.00	0.0	83.17
Parete perimetrale - Piano Primo	49.45	0.1386	Sud	6.85	21.24	8.2	1 149.49
Parete perimetrale - Piano Primo	42.46	0.1386	Est	5.88	9.98	7.0	987.03
Parete verso blocco ascensore - Piano Primo	5.50	0.1346	Ascensore	0.37	0.00	0.0	127.72
Porta esterna	3.96	1.9677	Sud	7.79	24.16	9.3	10.30

### Solai superiori

Tipo struttura	Superficie	U	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	Cap.termica
	[m²]	[W/m²K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[KJ/m²K]
Copertura	469.95	0.1371	Orizzontale	64.44	137.44	153.6	15 585.09

### Solai inferiori

Tipo struttura	Superficie	U	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	Cap.termica
	[m²]	[W/m²K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[KJ/m²K]
Pavimento controterra	97.97	0.1850	Terreno	8.49	0.00	0.0	6 282.20
Pavimento su piano interrato	93.41	0.1870	Locali interrati	6.96	0.00	0.0	5 987.72
Solaio su porticato	277.63	0.1651	Orizzontale	45.83	0.00	0.0	12 531.17

### Finestre

Tipo struttura	Aw	w	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	DR
	[m²]	[W/m²K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[m²/KW]
Serramento 1	31.65	0.8272	Sud	28.04	808.69	15.2	0.71
Serramento 1	72.80	0.8236	Est	63.54	1 012.70	50.9	0.71
Serramento 1	114.45	0.7567	Ovest	97.30	1 575.84	81.0	0.66
Serramento 1	8.10	0.9026	Sud-Ovest	7.38	197.80	4.0	0.77
Serramento 1	21.57	1.4262	Nord	21.95	145.31	18.3	1.12

AreaN = Superficie netta disperdente; HTR = Coefficiente Globale di scambio termico per Trasmissione.

## Fonti Rinnovabili per Riscaldamento e ACS

<b>Solare Termico</b>		
Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTout)	0.00	kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTutile)	0.00	kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per ACS (QwSTutile)	0.00	kWh
<b>Solare Fotovoltaico</b>		
Energia Elettrica totale prodotta dai moduli (QxPVout)	19 026.97	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QxhUtilePV)	2 220.41	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per ACS (QxwUtilePV)	24.86	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per la Ventilazione (QxvUtilePV)	5 718.38	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per l'illuminazione (QxiUtilePV)	3 526.45	kWh
<b>Pompa di Calore</b>		
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_PdC)	12 495.73	kWh
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per ACS (QwFR_PdC)	118.59	kWh
<b>Biomasse</b>		
Energia Termica prodotta da Biomassa per Riscaldamento (QhFR_Bio)	0.00	kWh
Energia Termica prodotta da Biomassa per ACS (QwFR_Bio)	0.00	kWh
<b>Teleriscaldamento</b>		
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_DH)	0.00	kWh
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per ACS (QwFR_DH)	0.00	kWh
<b>Cogeneratore</b>		
Energia Elettrica Prodotta da Biomassa (QXFR_CHP)	0.00	kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QXhCHPutile)	0.00	kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per ACS (QXwCHPutile)	0.00	kWh

## VERIFICHE DI LEGGE

Edifici nuova costruzione			
	valori LIMITE	valori di Calcolo	Verifica
A'sol	0.0400	0.0369	VERIFICATA
H'T	0.5500	0.2780	VERIFICATA
EPh,nd	49.2197	29.5625	VERIFICATA
EPc,nd	34.7032	25.7451	VERIFICATA
EtaGh	61.37	88.71	VERIFICATA
EtaGc	165.72	524.63	VERIFICATA
EtaGw	-----	85.47	NON RICHiesto
EPgltot	322.3996	64.5200	VERIFICATA
<b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)</b>			
QwFR_perc	50.00	89.44	VERIFICATA
QhwcFR_perc	50.00	76.83	VERIFICATA
Pel FR	11.29	18.60	VERIFICATA

**Nessuna ulteriore VERIFICA di LEGGE è richiesta relativamente alla TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI.**

A'sol = Area di captazione solare effettiva; H'T = Coefficiente Globale di scambio termico medio per Trasmissione; EPh,nd [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per riscaldamento; EPc,nd [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per raffrescamento; EtaGh [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; EtaGc [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; EtaGw [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; EPgltot [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE totale; Eta100 [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; Eta30 [%] = Rendimento Termico Utile al 30% del carico nominale; COP [%] = COP/GUE della Pompa di Calore; QwFR\_perc [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per l'ACS; QhwcFR\_perc [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per Riscaldamento, Raffrescamento e ACS; Pel\_FR [kW] = Potenza elettrica installata da fonti rinnovabili;

**ZONA:** SCUOLA - SCUOLA  
**EOdC:** Scuola Secondaria  
**Centrale Termica:** Impianto Termotecnico

Destinazione d'uso: E7 - attività scolastiche	
Volume lordo	3 609.57 m³
Volume netto	1 983.99 m³
Superficie lorda	741.11 m²
Superficie netta calpestabile	661.33 m²
Altezza netta media	3.00 m
Capacità Termica	79 925.77 kJ/K
Apporti Interni medi globali	4.00 W/m²
Ventilazione naturale	992.00 m³/h
Ventilazione meccanica: a doppio flusso	
Portata d'aria immessa:	8 000.00 m³/h
Volumi di ACS	4.43 m³
Salto termico ACS	27.41 °C
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	141.10 kWh
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	11.62 kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	20.44 kW
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	32.06 kW
Fattore di ripresa	11.00 W / m²

**Caratteristiche Emissione e Regolazione: impianto di Riscaldamento**

Impianto	Tipologia di erogazione	Tipologia della regolazione
PRINCIPALE	Pannelli annegati a pavimento isolati	Zona più climatica Proporzionale 0,5 °C

**Caratteristiche Emissione e Regolazione: impianto di Raffrescamento**

Impianto	Tipologia di erogazione
PRINCIPALE	Pannelli annegati a pavimento isolati

**Centrale Termica: Impianto Termotecnico**

Impianto	Tipologia impianto
PRINCIPALE	combinato (RSC + RFS)
RINNOVO ARIA AMBIENTE	Ventilazione

**Fabbisogni per Riscaldamento**

	Un.Mis.	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
HTR	W/K	387.95	387.95	387.95	387.95	387.95	387.95	387.95	0.00
HVE	W/K	330.67	330.67	330.67	330.67	330.67	330.67	330.67	0.00
QhTR	MJ	4 958.33	12 776.46	16 456.66	18 528.74	14 959.24	12 961.75	4 531.21	85 172.39
QhVE	MJ	2 828.86	9 244.16	11 804.47	13 435.35	10 872.54	9 552.30	2 631.14	60 368.83
QhHT	MJ	7 787.20	22 020.63	28 261.13	31 964.09	25 831.78	22 514.05	7 162.36	145 541.21
Qsol	MJ	4 753.11	8 033.87	8 922.60	9 558.27	9 333.69	12 452.69	6 085.22	59 139.44
Qint	MJ	3 885.45	6 856.68	7 085.24	7 085.24	6 399.57	7 085.24	3 428.34	41 825.77
Qh,nd [MJ]	MJ	1 625.35	8 960.33	13 607.29	16 486.16	11 655.75	6 800.63	1 085.53	60 221.05
Qh,nd	kWh	451.49	2 488.98	3 779.80	4 579.49	3 237.71	1 889.06	301.54	16 728.07
Qlr	kWh	0.55	0.95	0.81	0.81	0.95	1.00	0.48	5.56
QIEh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIRh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QhDout	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qwl	kWh	7.63	13.25	11.26	11.26	13.25	13.91	6.62	77.19
Ql	kWh	405.29	426.28	461.51	450.18	374.57	385.91	367.12	4 732.20

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: HTR = Coefficiente Globale di scambio termico per Trasmissione; HVE = Coefficiente Globale di scambio termico per Ventilazione; QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; QhHT = Dispersione Totale (Trasmissione + Ventilazione); Qsol = Energia Termica da Apporti Solari; Qint = Energia Termica da Apporti Interni; Qh,nd [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh,nd = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qlr = Perdite Totali Recuperate (accumuli + distrib. ACS) dall'impianto di Riscaldamento; QIEh = Perdite di emissione; QIRh = Perdite di regolazione; QhDout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al sistema di Distribuzione del Riscaldamento; Qwl = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); Ql = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale.

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QwE	kWh	6.62	13.91	11.92	6.62	6.62	11.92	6.28	63.92
Ql	kWh	367.12	374.58	364.01	374.58	374.72	373.46	405.29	4 732.20



### Rendimenti

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaU	0.7133	0.8771	0.9154	0.9300	0.9010	0.8043	0.6388
EtaEh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00
EtaEc	97.00	97.00	97.00	97.00	97.00	97.00	97.00

EtaU = Fattore di utilizzazione degli Apporti gratuiti; EtaEh [%] = Rendimento di emissione per Riscaldamento; EtaRh [%] = Rendimento di regolazione; EtaEc [%] = Rendimento di emissione per Raffrescamento.

### Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
Giorni	giorno	7	31	30	31	31	30	1	161
QcTR	MJ	2 844.59	9 673.24	5 136.23	3 875.69	4 339.20	7 986.49	360.73	34 216.17
QcVE	MJ	2 736.40	22 373.26	12 535.10	9 420.32	10 126.85	18 232.88	197.26	75 622.07
QcHT	MJ	5 580.99	32 046.50	17 671.34	13 296.01	14 466.04	26 219.37	557.99	109 838.25
QcSol	MJ	3 181.68	15 573.05	14 569.11	15 667.30	13 472.13	12 161.34	376.59	75 001.19
QcInt	MJ	1 599.89	7 085.24	6 856.68	7 085.24	7 085.24	6 856.68	228.56	36 797.54
EtaU	-	0.76	0.67	0.90	0.97	0.94	0.68	0.87	-
Qc,nd [MJ]	MJ	-518.91	-1 323.95	-5 464.12	-9 841.98	-6 922.75	-1 213.26	-121.87	-25 406.83
Qc,nd	kWh	-144.14	-367.76	-1 517.81	-2 733.88	-1 922.99	-337.02	-33.85	-7 057.45
QIEc	kWh	4.46	11.37	46.94	84.55	59.47	10.42	1.05	218.27
QoutDc	kWh	144.14	367.76	1 517.81	2 733.88	1 922.99	337.02	33.85	7 057.45

Valori energetici relativi al raffrescamento, in regime di funzionamento continuo, per i giorni di attivazione indicati: Giorni = Giorni di attivazione dell'impianto di raffrescamento; QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcHT = Dispersione Totale (Trasmissione + Ventilazione); QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; EtaU = Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche; Qc,nd = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per Raffrescamento; QIEc = Perdite di Emissione; QoutDc = Fabbisogno di Energia Termica alla Distribuzione;

### Vani della Zona: dispersioni massime

VANO	Area	Volume	QhTRp	QhVEp	Qp
01-CORRIDOIO E INGRESSO	104.26	312.78	1 984	3 222	6 352
02-BIBLIOTECA	60.74	182.22	1 478	1 877	4 023
03-WC	6.33	18.98	40	195	305
04-WC	2.31	6.94	73	72	170
05-WC	2.34	7.03	49	72	147
06-STUDIO ASSISTITO	15.39	46.18	321	476	966
07-LABORATORIO	49.14	147.41	960	1 518	3 019
08-LABORATORIO	50.04	150.12	811	1 546	2 908
09-AULA	49.15	147.45	870	1 519	2 929
10-AULA	50.01	150.02	1 063	1 545	3 158
11-AULA	50.01	150.02	1 087	1 545	3 183
12-AULA	49.15	147.44	879	1 519	2 938
13-WC	5.91	17.72	97	183	344
14-WC	2.62	7.87	14	81	124
15-WC	2.63	7.88	44	81	154
16-WC	5.91	17.72	97	183	344
17-WC	2.62	7.87	14	81	124
18-WC	2.63	7.89	41	81	151
19-RIPOSTIGLIO	3.53	10.58	13	109	161
20-SALA INSEGNANTI	31.95	95.86	764	987	2 103
21-WC	2.26	6.79	8	70	103
22-WC	2.27	6.82	8	70	104
23-CORRIDOIO	110.14	330.41	907	3 404	5 522

Area [m<sup>2</sup>] = Superficie netta calpestabile; Volume [m<sup>3</sup>] = Volume netto; QhTRp [W] = Dispersione massima per trasmissione (potenza); QhVEp [W] = Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA); Qp [W] = Dispersione massima (trasmissione, ventilazione, fattore di ripresa)

**Vano:** 01-CORRIDOIO E INGRESSO  
**Zona:** SCUOLA  
**Centrale Termica:** Impianto Termotecnico  
**Tavola:** PIANO TERRA

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	104.26	m²
Volume netto	312.78	m³
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	11 537.19	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	1 984	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	3 222	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	5 206	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	6 352.26	W

**Elementi disperdenti (Potenza)**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	Muro 1		0.10	Sud	0.18	26.9	5.00	0.50
Finestra	Serramento 1		5.55	Sud	0.83	26.9	25.28	140.30
Finestra	Serramento 1		5.55	Sud	0.83	26.9	25.28	140.30
Finestra	Serramento 1		5.55	Sud	0.83	26.9	25.28	140.30
Muro	Muro 1		0.27	Sud	0.18	26.9	4.87	1.32
Finestra	Serramento 1		5.40	Sud	0.83	26.9	24.73	133.54
Finestra	Serramento 1		1.50	Sud	1.20	26.9	38.61	57.92
Muro	Muro 1		6.15	Ovest	0.18	26.9	5.35	32.92
Pilastro	Muro 2		0.60	Ovest	0.18	26.9	5.35	3.21
Pilastro	Muro 2		0.60	Ovest	0.18	26.9	5.35	3.21
Muro	Muro 4		2.25	Cavedio impianti	0.15	10.0	1.54	3.46
Muro	Muro 4		2.22	Ascensore	0.15	10.0	1.54	3.41
Porta	Porta 3		1.68	Ascensore	3.64	10.0	36.40	61.15
Muro	Muro 1		9.06	Est	0.18	26.9	5.60	50.71
Porta	Porta 1		1.89	Est	1.97	26.9	60.83	114.96
Pilastro	Muro 2		0.60	Est	0.18	26.9	5.60	3.36
Pilastro	Muro 2		0.60	Est	0.18	26.9	5.60	3.36
Pilastro	Muro 2		0.60	Est	0.18	26.9	5.60	3.36
Muro	Muro 1		0.04	Est	0.18	26.9	5.60	0.20
Finestra	Serramento 1		5.70	Est	0.82	26.9	28.11	160.26
Finestra	Serramento 1		5.40	Est	0.83	26.9	28.44	153.57
Finestra	Serramento 1		5.40	Est	0.83	26.9	28.44	153.57
Finestra	Serramento 1		5.40	Est	0.83	26.9	28.44	153.57
Finestra	Serramento 1		5.70	Est	0.82	26.9	28.11	160.26
Finestra	Serramento 1		3.60	Est	0.90	26.9	31.51	113.43
Solaio inferiore	Solaio 1		61.50	Terreno	0.19	11.2	2.07	127.44
Solaio inferiore (e)	Solaio 2		42.76	Locali interrati	0.19	8.0	1.50	63.95

A [m²] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m²K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m²] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA) ; QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

**Vano:** 02-BIBLIOTECA  
**Zona:** SCUOLA  
**Centrale Termica:** Impianto Termotecnico  
**Tavola:** PIANO TERRA

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	60.74	m <sup>2</sup>
Volume netto	182.22	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	6 173.67	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	1 478	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	1 877	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	3 355	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	4 022.63	W

**Elementi disperdenti (Potenza)**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	Muro 1		0.10	Sud	0.18	26.9	4.87	0.51
Finestra	Serramento 1		3.90	Sud	0.89	26.9	26.78	104.45
Finestra	Serramento 1		4.20	Sud	0.87	26.9	26.25	110.27
Muro	Muro 1		0.01	Ovest	0.18	26.9	5.43	0.08
Finestra	Serramento 1		11.25	Ovest	0.76	26.9	24.48	275.44
Muro	Muro 1		0.18	Ovest	0.18	26.9	5.25	0.92
Finestra	Serramento 1		7.80	Ovest	0.79	26.9	24.91	194.32
Muro	Muro 1		0.00	Ovest	0.18	26.9	5.35	0.02
Finestra	Serramento 1		5.40	Ovest	0.83	26.9	27.20	146.89
Finestra	Serramento 1		5.40	Ovest	0.83	26.9	27.20	146.89
Finestra	Serramento 1		5.40	Ovest	0.83	26.9	27.20	146.89
Muro	Muro 6		1.32	Nord	0.24	26.9	7.76	10.24
Pilastro	Muro 2		0.60	Nord	0.18	26.9	5.84	3.50
Muro	Muro 1		0.47	Sud	0.18	26.9	4.87	2.28
Muro	Muro 1		0.46	Sud-Ovest	0.18	26.9	5.00	2.28
Finestra	Serramento 1		3.60	Sud-Ovest	0.90	26.9	28.16	101.36
Finestra	Serramento 1		4.50	Sud-Ovest	0.86	26.9	26.51	119.29
Solaio inferiore	Solaio 1		36.47	Terreno	0.19	11.2	2.07	75.57
Solaio inferiore (e)	Solaio 2		24.27	Locali interrati	0.19	8.0	1.50	36.30

A [m<sup>2</sup>] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmissione termica - UI [W/mK] = Trasmissione termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m<sup>2</sup>] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA) ; QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

**Vano:** 03-WC  
**Zona:** SCUOLA  
**Centrale Termica:** Impianto Termotecnico  
**Tavola:** PIANO TERRA

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	6.33	m <sup>2</sup>
Volume netto	18.98	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	1 319.40	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	40	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	195	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	235	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	304.92	W

**Elementi disperdenti (Potenza)**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	Muro 1		4.53	Ovest	0.18	26.9	5.35	24.25
Muro	Muro 1		1.05	Nord	0.18	26.9	5.84	6.13
Solaio inferiore	Solaio 2		6.33	Locali interrati	0.19	8.0	1.50	9.46

A [m<sup>2</sup>] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m<sup>2</sup>] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA) ; QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

**Vano:** 04-WC  
**Zona:** SCUOLA  
**Centrale Termica:** Impianto Termotecnico  
**Tavola:** PIANO TERRA

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	2.31	m <sup>2</sup>
Volume netto	6.94	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	624.15	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	73	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	72	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	145	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	169.86	W

**Elementi disperdenti (Potenza)**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	Muro 1		4.50	Ovest	0.18	26.9	5.35	24.09
Muro	Muro 1		3.67	Nord	0.18	26.9	5.84	21.42
Pilastro	Muro 2		0.60	Nord	0.18	26.9	5.84	3.50
Finestra	Serramento 1		0.36	Nord	1.43	26.9	56.76	20.43
Solaio inferiore	Solaio 2		2.31	Locali interrati	0.19	8.0	1.50	3.46

A [m<sup>2</sup>] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m<sup>2</sup>] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA) ; QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

**Vano:** 05-WC  
**Zona:** SCUOLA  
**Centrale Termica:** Impianto Termotecnico  
**Tavola:** PIANO TERRA

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	2.34	m <sup>2</sup>
Volume netto	7.03	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	629.32	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	49	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	72	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	121	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	147.42	W

**Elementi disperdenti (Potenza)**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	Muro 1		4.33	Nord	0.18	26.9	5.84	25.27
Finestra	Serramento 1		0.36	Nord	1.43	26.9	56.76	20.43
Solaio inferiore	Solaio 2		2.34	Locali interrati	0.19	8.0	1.50	3.51

A [m<sup>2</sup>] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m<sup>2</sup>] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA) ; QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

**Vano:** 06-STUDIO ASSISTITO  
**Zona:** SCUOLA  
**Centrale Termica:** Impianto Termotecnico  
**Tavola:** PIANO TERRA

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	15.39	m <sup>2</sup>
Volume netto	46.18	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	2 452.06	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	321	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	476	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	797	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	965.71	W

**Elementi disperdenti (Potenza)**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	Muro 1		10.72	Nord	0.18	26.9	5.84	62.59
Finestra	Serramento 1		1.65	Nord	1.01	26.9	37.83	62.42
Finestra	Serramento 1		1.65	Nord	1.01	26.9	37.83	62.42
Finestra	Serramento 1		1.65	Nord	1.01	26.9	37.83	62.42
Muro	Muro 1		7.34	Est	0.18	26.9	5.60	41.05
Pilastro	Muro 2		0.60	Est	0.18	26.9	5.60	3.36
Pilastro	Muro 2		0.60	Est	0.18	26.9	5.60	3.36
Solaio inferiore	Solaio 2		15.39	Locali interrati	0.19	8.0	1.50	23.02

A [m<sup>2</sup>] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin. / Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m<sup>2</sup>] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA) ; QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

**Vano:** 07-LABORATORIO  
**Zona:** SCUOLA  
**Centrale Termica:** Impianto Termotecnico  
**Tavola:** PIANO PRIMO

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	49.14	m <sup>2</sup>
Volume netto	147.41	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	5 378.09	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	960	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	1 518	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	2 478	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	3 018.53	W

**Elementi disperdenti (Potenza)**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	Muro 3		0.38	Ovest	0.14	26.9	4.10	1.54
Finestra	Serramento 1		3.90	Ovest	0.89	26.9	29.46	114.90
Finestra	Serramento 1		3.90	Ovest	0.89	26.9	29.46	114.90
Finestra	Serramento 1		8.10	Ovest	0.78	26.9	25.24	204.48
Finestra	Serramento 1		3.90	Ovest	0.89	26.9	29.46	114.90
Muro	Muro 3		21.79	Nord	0.14	26.9	4.47	97.38
Muro	Muro 5		1.18	Cavedio impianti	0.13	10.0	1.35	1.59
Solaio superiore	Solaio 5		49.14	ESTERNO	0.14	26.9	3.69	181.10
Solaio inferiore	Solaio 4		29.05	ESTERNO	0.17	26.9	4.44	128.89

A [m<sup>2</sup>] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin. / Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m<sup>2</sup>] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA) ; QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

**Vano:** 08-LABORATORIO  
**Zona:** SCUOLA  
**Centrale Termica:** Impianto Termotecnico  
**Tavola:** PIANO PRIMO

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	50.04	m <sup>2</sup>
Volume netto	150.12	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	5 554.79	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	811	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	1 546	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	2 357	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	2 907.60	W

**Elementi disperdenti (Potenza)**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	Muro 3		0.39	Ovest	0.14	26.9	4.10	1.60
Finestra	Serramento 1		3.90	Ovest	0.89	26.9	29.46	114.90
Finestra	Serramento 1		8.10	Ovest	0.78	26.9	25.24	204.48
Finestra	Serramento 1		3.90	Ovest	0.89	26.9	29.46	114.90
Finestra	Serramento 1		3.90	Ovest	0.89	26.9	29.46	114.90
Solaio superiore	Solaio 5		50.04	ESTERNO	0.14	26.9	3.69	184.43
Solaio inferiore (e)	Solaio 4		17.04	ESTERNO	0.17	26.9	4.44	75.62

A [m<sup>2</sup>] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin. / Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m<sup>2</sup>] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA) ; QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

**Vano:** 09-AULA  
**Zona:** SCUOLA  
**Centrale Termica:** Impianto Termotecnico  
**Tavola:** PIANO PRIMO

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	49.15	m <sup>2</sup>
Volume netto	147.45	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	5 332.22	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	870	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	1 519	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	2 389	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	2 929.08	W

**Elementi disperdenti (Potenza)**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	Muro 3		0.39	Ovest	0.14	26.9	4.10	1.60
Finestra	Serramento 1		3.90	Ovest	0.89	26.9	29.46	114.90
Finestra	Serramento 1		3.90	Ovest	0.89	26.9	29.46	114.90
Finestra	Serramento 1		8.10	Ovest	0.78	26.9	25.24	204.48
Finestra	Serramento 1		3.90	Ovest	0.89	26.9	29.46	114.90
Solaio superiore	Solaio 5		49.15	ESTERNO	0.14	26.9	3.69	181.15
Solaio inferiore	Solaio 4		31.03	ESTERNO	0.17	26.9	4.44	137.69

A [m<sup>2</sup>] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin. / Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m<sup>2</sup>] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA) ; QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

**Vano:** 10-AULA  
**Zona:** SCUOLA  
**Centrale Termica:** Impianto Termotecnico  
**Tavola:** PIANO PRIMO

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	50.01	m <sup>2</sup>
Volume netto	150.02	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	5 432.46	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	1 063	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	1 545	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	2 608	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	3 158.46	W

**Elementi disperdenti (Potenza)**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	Muro 3		22.97	Sud	0.14	26.9	3.72	85.53
Muro	Muro 3		0.38	Ovest	0.14	26.9	4.10	1.54
Finestra	Serramento 1		3.90	Ovest	0.89	26.9	29.46	114.90
Finestra	Serramento 1		8.10	Ovest	0.78	26.9	25.24	204.48
Finestra	Serramento 1		3.90	Ovest	0.89	26.9	29.46	114.90
Finestra	Serramento 1		3.90	Ovest	0.89	26.9	29.46	114.90
Muro	Muro 3		4.83	Est	0.14	26.9	4.28	20.69
Solaio superiore	Solaio 5		50.01	ESTERNO	0.14	26.9	3.69	184.30
Solaio inferiore	Solaio 4		50.01	ESTERNO	0.17	26.9	4.44	221.90

A [m<sup>2</sup>] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin. / Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m<sup>2</sup>] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA); QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

**Vano:** 11-AULA  
**Zona:** SCUOLA  
**Centrale Termica:** Impianto Termotecnico  
**Tavola:** PIANO PRIMO

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	50.01	m <sup>2</sup>
Volume netto	150.02	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	5 432.46	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	1 087	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	1 545	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	2 632	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	3 182.60	W

**Elementi disperdenti (Potenza)**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	Muro 3		22.96	Sud	0.14	26.9	3.72	85.53
Muro	Muro 3		4.83	Ovest	0.14	26.9	4.10	19.79
Muro	Muro 3		0.38	Est	0.14	26.9	4.28	1.61
Finestra	Serramento 1		3.90	Est	0.89	26.9	30.80	120.12
Finestra	Serramento 1		8.10	Est	0.78	26.9	26.39	213.77
Finestra	Serramento 1		3.90	Est	0.89	26.9	30.80	120.12
Finestra	Serramento 1		3.90	Est	0.89	26.9	30.80	120.12
Solaio superiore	Solaio 5		50.01	ESTERNO	0.14	26.9	3.69	184.30
Solaio inferiore	Solaio 4		50.01	ESTERNO	0.17	26.9	4.44	221.90

A [m<sup>2</sup>] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin. / Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m<sup>2</sup>] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA); QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

**Vano:** 12-AULA  
**Zona:** SCUOLA  
**Centrale Termica:** Impianto Termotecnico  
**Tavola:** PIANO PRIMO

## Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	49.15	m <sup>2</sup>
Volume netto	147.44	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	5 333.93	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	879	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	1 519	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	2 398	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	2 938.44	W

## Elementi disperdenti (Potenza)

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	Muro 3		0.39	Est	0.14	26.9	4.28	1.67
Finestra	Serramento 1		3.90	Est	0.89	26.9	30.80	120.12
Finestra	Serramento 1		3.90	Est	0.89	26.9	30.80	120.12
Finestra	Serramento 1		8.10	Est	0.78	26.9	26.39	213.77
Finestra	Serramento 1		3.90	Est	0.89	26.9	30.80	120.12
Solaio superiore	Solaio 5		49.15	ESTERNO	0.14	26.9	3.69	181.14
Solaio inferiore	Solaio 4		27.54	ESTERNO	0.17	26.9	4.44	122.19

A [m<sup>2</sup>] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin. / Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m<sup>2</sup>] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA) ; QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

**Vano:** 13-WC  
**Zona:** SCUOLA  
**Centrale Termica:** Impianto Termotecnico  
**Tavola:** PIANO PRIMO

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	5.91	m <sup>2</sup>
Volume netto	17.72	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	1 142.10	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	97	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	183	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	280	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	344.42	W

**Elementi disperdenti (Potenza)**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	Muro 3		3.85	Est	0.14	26.9	4.28	16.47
Finestra	Serramento 1		1.00	Est	1.11	26.9	40.45	40.45
Solaio superiore	Solaio 5		5.91	ESTERNO	0.14	26.9	3.69	21.77
Solaio inferiore	Solaio 4		4.12	ESTERNO	0.17	26.9	4.44	18.26

A [m<sup>2</sup>] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m<sup>2</sup>] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA) ; QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

**Vano:** 14-WC  
**Zona:** SCUOLA  
**Centrale Termica:** Impianto Termotecnico  
**Tavola:** PIANO PRIMO

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	2.62	m <sup>2</sup>
Volume netto	7.87	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	663.77	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	14	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	81	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	95	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	123.93	W

**Elementi disperdenti (Potenza)**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Solaio superiore	Solaio 5		2.62	ESTERNO	0.14	26.9	3.69	9.67
Solaio inferiore (e)	Solaio 4		0.96	ESTERNO	0.17	26.9	4.44	4.26

A [m<sup>2</sup>] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m<sup>2</sup>] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA) ; QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

**Vano:** 15-WC  
**Zona:** SCUOLA  
**Centrale Termica:** Impianto Termotecnico  
**Tavola:** PIANO PRIMO

## Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	2.63	m <sup>2</sup>
Volume netto	7.88	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	650.09	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	44	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	81	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	125	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	153.60	W

## Elementi disperdenti (Potenza)

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	Muro 3		4.50	Est	0.14	26.9	4.28	19.27
Muro	Muro 3		0.79	Sud	0.14	26.9	3.72	2.94
Solaio superiore	Solaio 5		2.63	ESTERNO	0.14	26.9	3.69	9.68
Solaio inferiore	Solaio 4		2.63	ESTERNO	0.17	26.9	4.44	11.65

A [m<sup>2</sup>] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m<sup>2</sup>] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA) ; QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

**Vano:** 16-WC  
**Zona:** SCUOLA  
**Centrale Termica:** Impianto Termotecnico  
**Tavola:** PIANO PRIMO

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	5.91	m <sup>2</sup>
Volume netto	17.72	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	1 142.37	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	97	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	183	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	280	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	344.50	W

**Elementi disperdenti (Potenza)**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	Muro 3		3.85	Est	0.14	26.9	4.28	16.47
Finestra	Serramento 1		1.00	Est	1.11	26.9	40.45	40.45
Solaio superiore	Solaio 5		5.91	ESTERNO	0.14	26.9	3.69	21.77
Solaio inferiore	Solaio 4		4.12	ESTERNO	0.17	26.9	4.44	18.27

A [m<sup>2</sup>] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m<sup>2</sup>] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA) ; QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

**Vano:** 17-WC  
**Zona:** SCUOLA  
**Centrale Termica:** Impianto Termotecnico  
**Tavola:** PIANO PRIMO

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	2.62	m <sup>2</sup>
Volume netto	7.87	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	663.77	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	14	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	81	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	95	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	123.93	W

**Elementi disperdenti (Potenza)**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Solaio superiore	Solaio 5		2.62	ESTERNO	0.14	26.9	3.69	9.67
Solaio inferiore (e)	Solaio 4		0.96	ESTERNO	0.17	26.9	4.44	4.26

A [m<sup>2</sup>] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m<sup>2</sup>] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA) ; QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

**Vano:** 18-WC  
**Zona:** SCUOLA  
**Centrale Termica:** Impianto Termotecnico  
**Tavola:** PIANO PRIMO

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	2.63	m <sup>2</sup>
Volume netto	7.89	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	651.03	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	41	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	81	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	122	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	150.87	W

**Elementi disperdenti (Potenza)**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	Muro 3		4.50	Est	0.14	26.9	4.28	19.27
Solaio superiore	Solaio 5		2.63	ESTERNO	0.14	26.9	3.69	9.70
Solaio inferiore	Solaio 4		2.63	ESTERNO	0.17	26.9	4.44	11.67

A [m<sup>2</sup>] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m<sup>2</sup>] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA) ; QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

**Vano:** 19-RIPOSTIGLIO  
**Zona:** SCUOLA  
**Centrale Termica:** Impianto Termotecnico  
**Tavola:** PIANO PRIMO

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	3.53	m <sup>2</sup>
Volume netto	10.58	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	813.33	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	13	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	109	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	122	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	160.75	W

**Elementi disperdenti (Potenza)**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Solaio superiore	Solaio 5		3.53	ESTERNO	0.14	26.9	3.69	13.00

A [m<sup>2</sup>] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin. / Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m<sup>2</sup>] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA) ; QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

**Vano:** 20-SALA INSEGNANTI  
**Zona:** SCUOLA  
**Centrale Termica:** Impianto Termotecnico  
**Tavola:** PIANO PRIMO

## Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	31.95	m <sup>2</sup>
Volume netto	95.86	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	3 929.64	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	764	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	987	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	1 751	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	2 103.29	W

## Elementi disperdenti (Potenza)

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	Muro 3		4.70	Nord	0.14	26.9	4.47	21.02
Finestra	Serramento 1		3.00	Nord	0.95	26.9	34.80	104.40
Finestra	Serramento 1		3.00	Nord	0.95	26.9	34.80	104.40
Finestra	Serramento 1		3.00	Nord	0.95	26.9	34.80	104.40
Finestra	Serramento 1		3.00	Nord	0.95	26.9	34.80	104.40
Muro	Muro 3		20.18	Est	0.14	26.9	4.28	86.41
Solaio superiore	Solaio 5		31.95	ESTERNO	0.14	26.9	3.69	117.77
Solaio inferiore	Solaio 4		27.38	ESTERNO	0.17	26.9	4.44	121.52

A [m<sup>2</sup>] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin. / Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m<sup>2</sup>] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA); QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

**Vano:** 21-WC  
**Zona:** SCUOLA  
**Centrale Termica:** Impianto Termotecnico  
**Tavola:** PIANO PRIMO

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	2.26	m <sup>2</sup>
Volume netto	6.79	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	583.95	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	8	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	70	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	78	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	103.16	W

**Elementi disperdenti (Potenza)**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Solaio superiore	Solaio 5		2.26	ESTERNO	0.14	26.9	3.69	8.34

A [m<sup>2</sup>] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin. / Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m<sup>2</sup>] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA) ; QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

**Vano:** 22-WC  
**Zona:** SCUOLA  
**Centrale Termica:** Impianto Termotecnico  
**Tavola:** PIANO PRIMO

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	2.27	m <sup>2</sup>
Volume netto	6.82	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	601.04	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	8	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	70	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	78	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	103.60	W

**Elementi disperdenti (Potenza)**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Solaio superiore	Solaio 5		2.27	ESTERNO	0.14	26.9	3.69	8.38

A [m<sup>2</sup>] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin. / Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m<sup>2</sup>] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA) ; QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

**Vano:** 23-CORRIDOIO  
**Zona:** SCUOLA  
**Centrale Termica:** Impianto Termotecnico  
**Tavola:** PIANO PRIMO

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	110.14	m <sup>2</sup>
Volume netto	330.41	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	13 884.94	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	907	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	3 404	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	4 311	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	5 521.67	W

**Elementi disperdenti (Potenza)**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	Muro 5		5.50	Ascensore	0.13	10.0	1.35	7.41
Muro	Muro 3		2.51	Nord	0.14	26.9	4.47	11.23
Finestra	Serramento 1		3.90	Nord	0.89	26.9	32.14	125.34
Muro	Muro 3		2.73	Sud	0.14	26.9	3.72	10.17
Porta	Porta 1		3.96	Sud	1.97	26.9	52.89	209.45
Muro	Muro 5		2.41	Cavedio impianti	0.13	10.0	1.35	3.24
Solaio superiore	Solaio 5		110.14	ESTERNO	0.14	26.9	3.69	405.93
Solaio inferiore (e)	Solaio 4		22.76	ESTERNO	0.17	26.9	4.44	101.00
Solaio inferiore (e)	Solaio 4		7.41	ESTERNO	0.17	26.9	4.44	32.88

A [m<sup>2</sup>] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin. / Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m<sup>2</sup>] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA) ; QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

ALLEGATO n.1

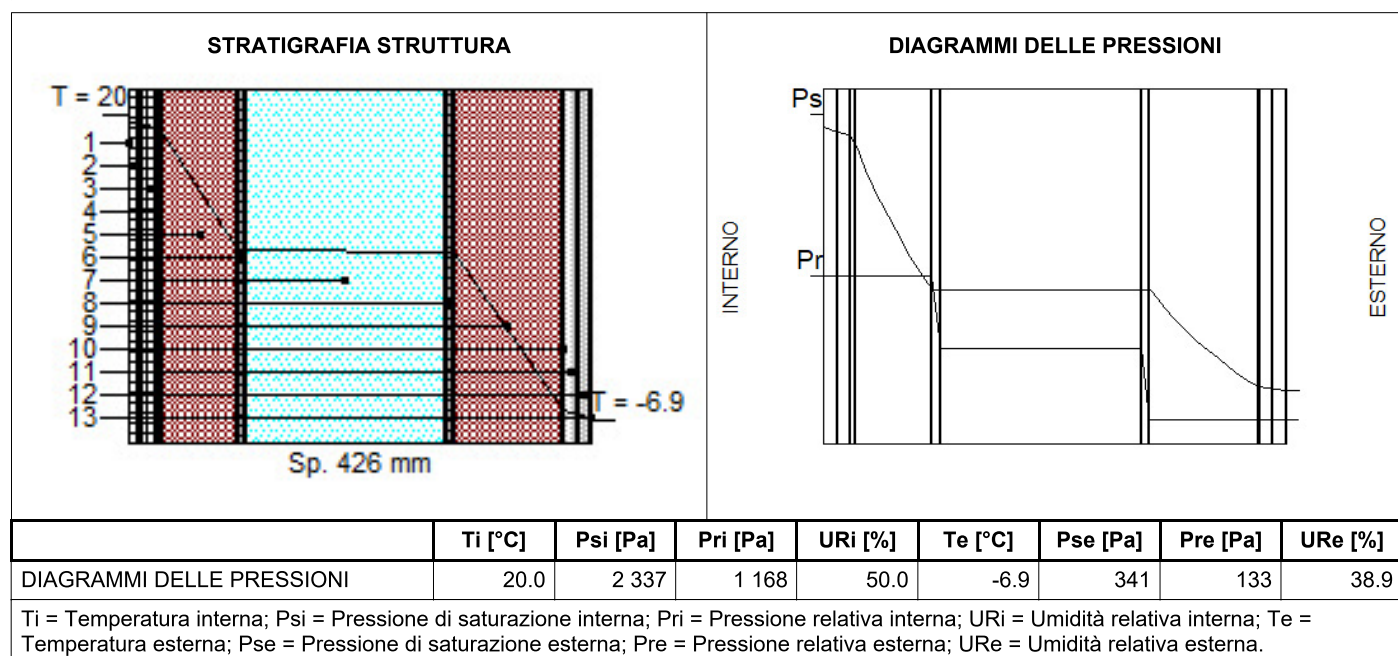
CARATTERISTICHE DELLE STRUTTURE

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: Muro 1  
 Descrizione Struttura: Parete perimetrale - Piano Terra

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Cartongesso in lastre	13	0.250	19.231	12.22	38.600	1000	0.052
3	Cartongesso in lastre	12	0.250	20.833	11.28	38.600	1000	0.048
4	Strato d'aria verticale	5	0.046	9.100	0.01	193.000	1008	0.110
5	Isolamento in lana di roccia ROCKWOOL ACOUSTIC 225 PLUS - Densità 70 Kg/mc	70	0.033	0.471	4.90	193.000	1030	2.121
6	Struttura tubolare in acciaio	8	52.000	6 500.000	62.40	0.000	450	0.000
7	Interno struttura tubolare in acciaio	184	10.000	54.348	0.24	193.000	1008	0.018
8	Struttura tubolare in acciaio	8	52.000	6 500.000	62.40	0.000	450	0.000
9	Isolamento in lana di roccia ROCKWOOL AIRROCK DD - Densità 70 Kg/mc	100	0.035	0.350	7.00	193.000	1030	2.857
10	Membrana tenuta al vento	1	0.120	120.000	0.32	0.689	1700	0.008
11	Lastra in fibro-cemento	12	0.180	15.000	7.80	9.380	837	0.067
12	Lastra in fibro-cemento	13	0.180	13.846	8.45	9.380	837	0.072
13	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 5.524 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.181 W/m²K		
SPESSORE = 426 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 23.619 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 177 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.03 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.15				SFASAMENTO = 9.24 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.8086								

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

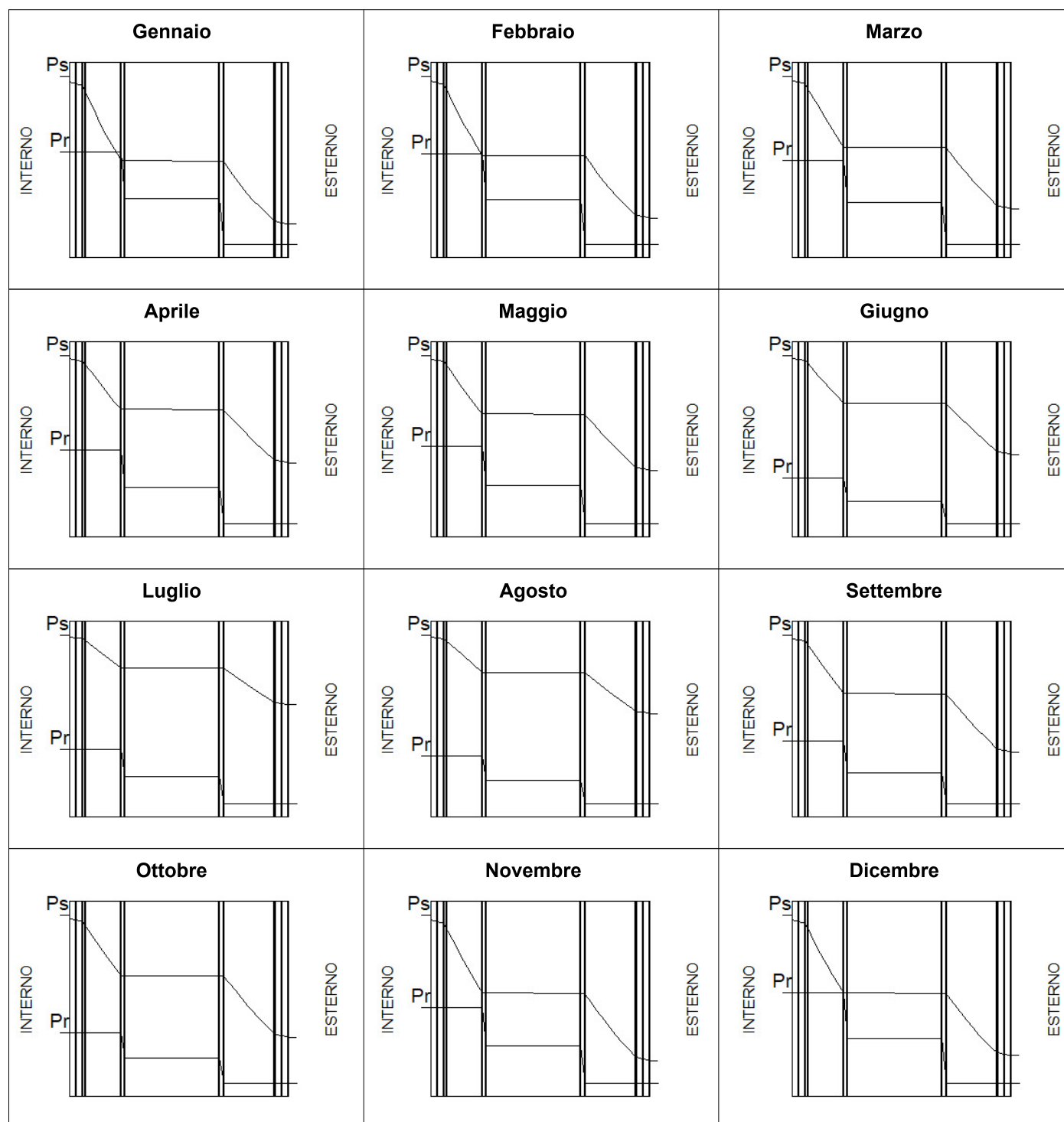


## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:** Muro 1  
**Descrizione Struttura:** Parete perimetrale - Piano Terra

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	70.70	67.40	67.20	62.80	63.20	72.40	61.50	66.30	72.30	78.70	81.10	66.30
Tcf1	2.70	4.50	7.70	12.10	16.50	20.50	22.00	21.70	18.00	12.90	7.70	4.80
URcf2	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	20.00	20.00
Verifica Interstiziale			VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.							
Verifica formazione muffe			VERIFICATA		Fattore di temperatura minima fRsi = 0.8086 (mese critico: Gennaio).Valore massimo ammissibile di U = 0.7656 W/m²K.							
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = Esterno												
cf2 = SCUOLA												

## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	2 183.6	2 183.6	2 183.6	2 183.6	2 183.6	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Te [°C]	2.7	4.5	7.7	12.1	16.5	20.5	22.0	21.7	18.0	12.9	7.7	4.8
Pse [Pa]	741.4	841.9	1 050.5	1 411.1	1 876.1	2 410.3	2 642.4	2 594.5	2 062.8	1 487.2	1 050.5	859.8
Pre [Pa]	524.2	567.4	705.9	886.2	1 185.7	1 745.0	1 625.1	1 720.1	1 491.4	1 170.4	852.0	570.0
URe [%]	70.7	67.4	67.2	62.8	63.2	72.4	61.5	66.3	72.3	78.7	81.1	66.3

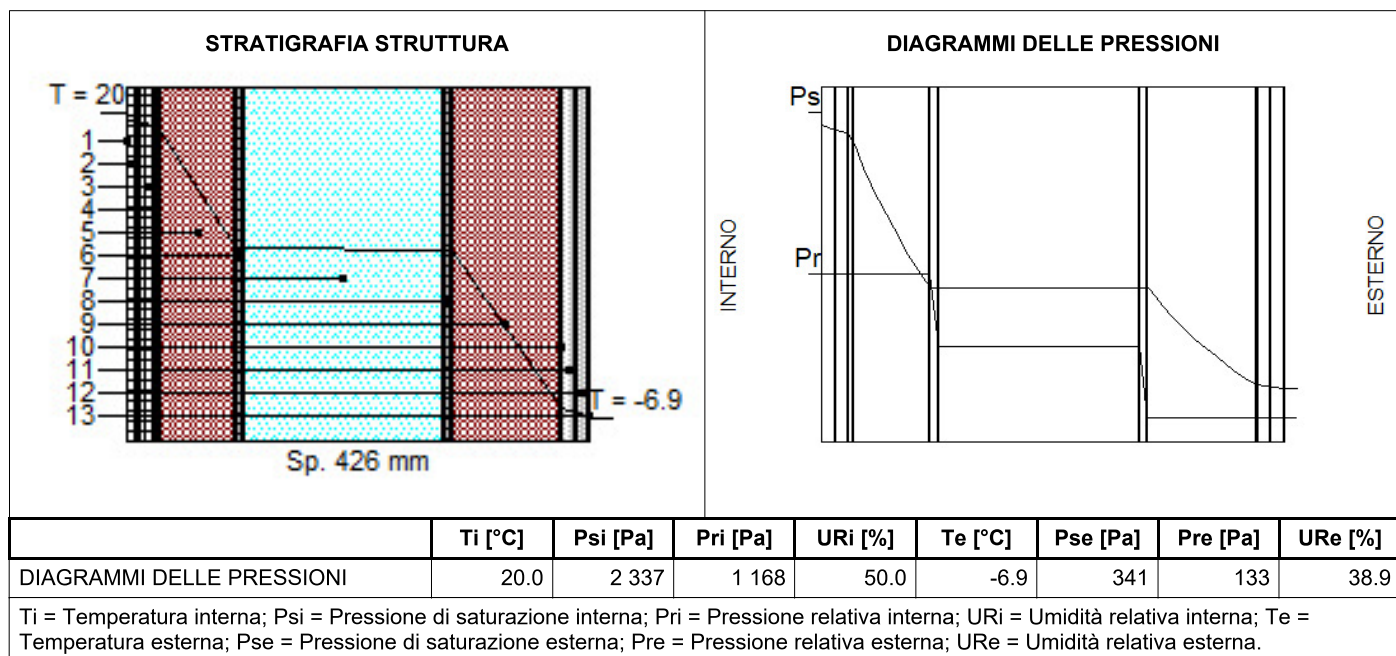
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: Muro 2  
 Descrizione Struttura: Pilastro perimetrale - Piano Terra

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Cartongesso in lastre	13	0.250	19.231	12.22	38.600	1000	0.052
3	Cartongesso in lastre	12	0.250	20.833	11.28	38.600	1000	0.048
4	Strato d'aria verticale	5	0.046	9.100	0.01	193.000	1008	0.110
5	Isolamento in lana di roccia ROCKWOOL ACOUSTIC 225 PLUS - Densità 70 Kg/mc	70	0.033	0.471	4.90	193.000	1030	2.121
6	Acciaio	8	52.000	6 500.000	62.40	0.000	450	0.000
7	Interno pilastro in acciaio	184	10.000	54.348	0.24	193.000	1008	0.018
8	Acciaio	8	52.000	6 500.000	62.40	0.000	450	0.000
9	Isolamento in lana di roccia ROCKWOOL AIRROCK DD - Densità 70 Kg/mc	100	0.035	0.350	7.00	193.000	1030	2.857
10	Membrana tenuta al vento	1	0.120	120.000	0.32	0.689	1700	0.008
11	Lastra in fibro-cemento	12	0.180	15.000	7.80	9.380	837	0.067
12	Lastra in fibro-cemento	13	0.180	13.846	8.45	9.380	837	0.072
13	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 5.524 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.181 W/m²K		
SPESSORE = 426 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 23.619 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 177 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.03 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.15				SFASAMENTO = 9.24 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.8086								

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

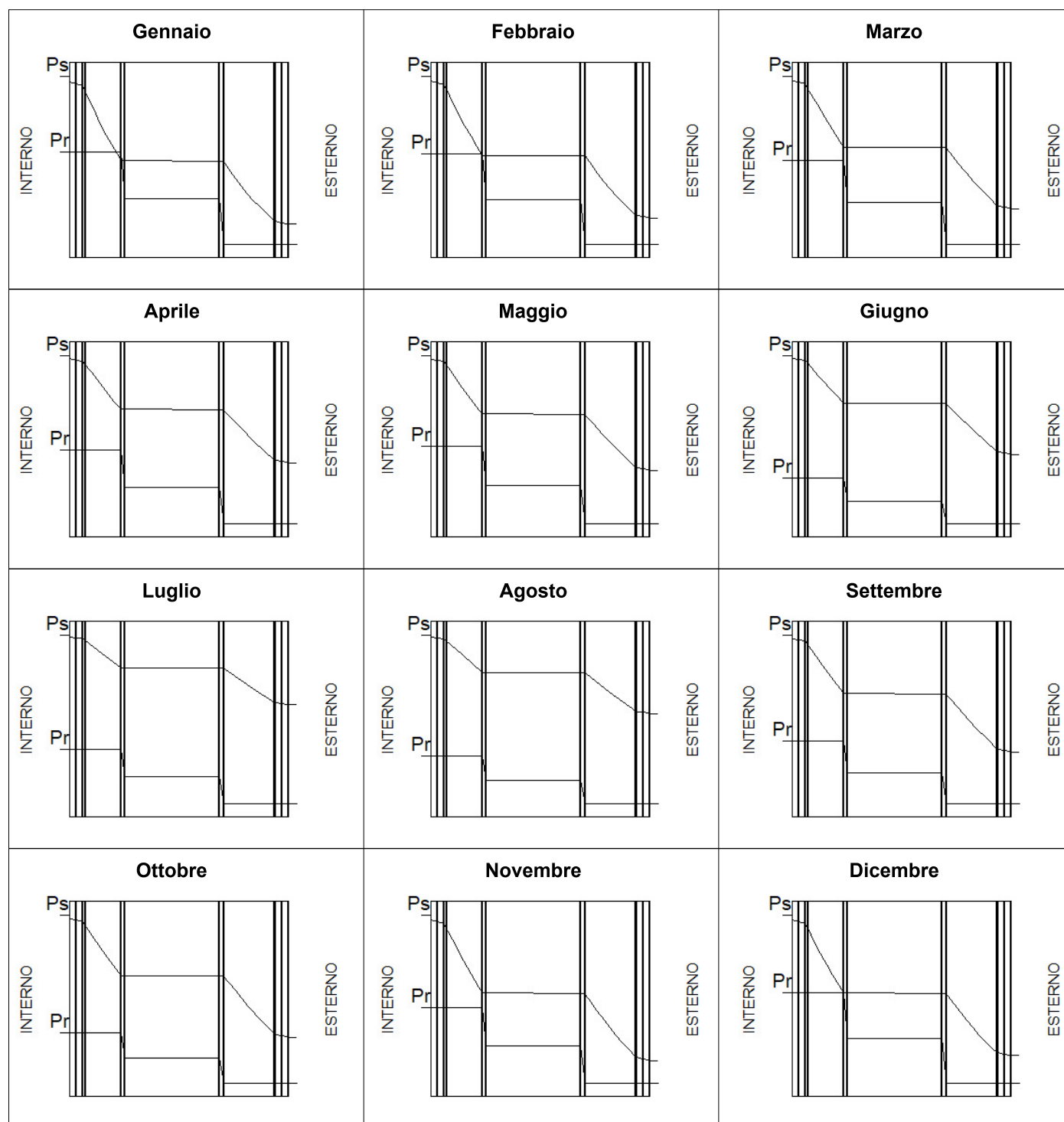


## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:** Muro 2  
**Descrizione Struttura:** Pilastro perimetrale - Piano Terra

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	70.70	67.40	67.20	62.80	63.20	72.40	61.50	66.30	72.30	78.70	81.10	66.30
Tcf2	2.70	4.50	7.70	12.10	16.50	20.50	22.00	21.70	18.00	12.90	7.70	4.80
Verifica Interstiziale			VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.							
Verifica formazione muffe			VERIFICATA		Fattore di temperatura minima fRsi = 0.8086 (mese critico: Gennaio).Valore massimo ammissibile di U = 0.7656 W/m²K.							
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = SCUOLA												
cf2 = Esterno												

## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	2 183.6	2 183.6	2 183.6	2 183.6	2 183.6	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Te [°C]	2.7	4.5	7.7	12.1	16.5	20.5	22.0	21.7	18.0	12.9	7.7	4.8
Pse [Pa]	741.4	841.9	1 050.5	1 411.1	1 876.1	2 410.3	2 642.4	2 594.5	2 062.8	1 487.2	1 050.5	859.8
Pre [Pa]	524.2	567.4	705.9	886.2	1 185.7	1 745.0	1 625.1	1 720.1	1 491.4	1 170.4	852.0	570.0
URe [%]	70.7	67.4	67.2	62.8	63.2	72.4	61.5	66.3	72.3	78.7	81.1	66.3

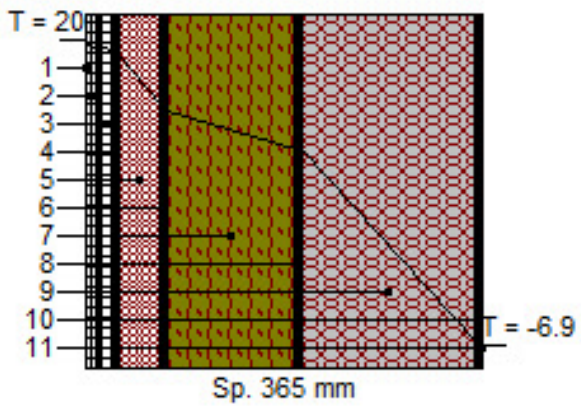
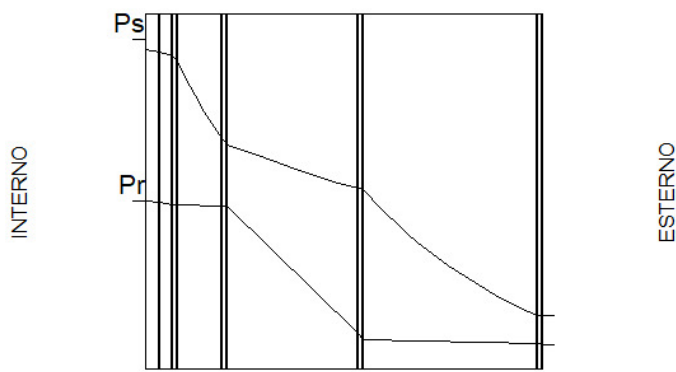
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:** Muro 3  
**Descrizione Struttura:** Parete perimetrale - Piano Primo

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Cartongesso in lastre	13	0.250	19.231	12.22	38.600	1000	0.052
3	Cartongesso in lastre	12	0.250	20.833	11.28	38.600	1000	0.048
4	Strato d'aria verticale	5	0.046	9.100	0.01	193.000	1008	0.110
5	Isolamento in lana di roccia ROCKWOOL ACOUSTIC 225 PLUS - Densità 70 Kg/mc	40	0.033	0.825	2.80	193.000	1030	1.212
6	Strato d'aria verticale	5	0.046	9.100	0.01	193.000	1008	0.110
7	Pannello XLAM	120	0.130	1.083	58.08	4.500	1600	0.923
8	Colla per cappotto	5	0.400	80.000	6.63	3.860	1000	0.013
9	Cappotto in lana di roccia ROCKWOOL FRONTROCK MAX PLUS - Densità 78 Kg/mc	160	0.035	0.219	12.48	193.000	1030	4.571
10	Rasatura	5	0.700	140.000	7.00	18.000	1000	0.007
11	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 7.216 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.139 W/m²K		
SPESSORE = 365 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 23.246 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 103 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.01 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.07				SFASAMENTO = 13.73 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.8086								

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

<b>STRATIGRAFIA STRUTTURA</b> 		<b>DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI</b> 						
	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	-6.9	341	133	38.9

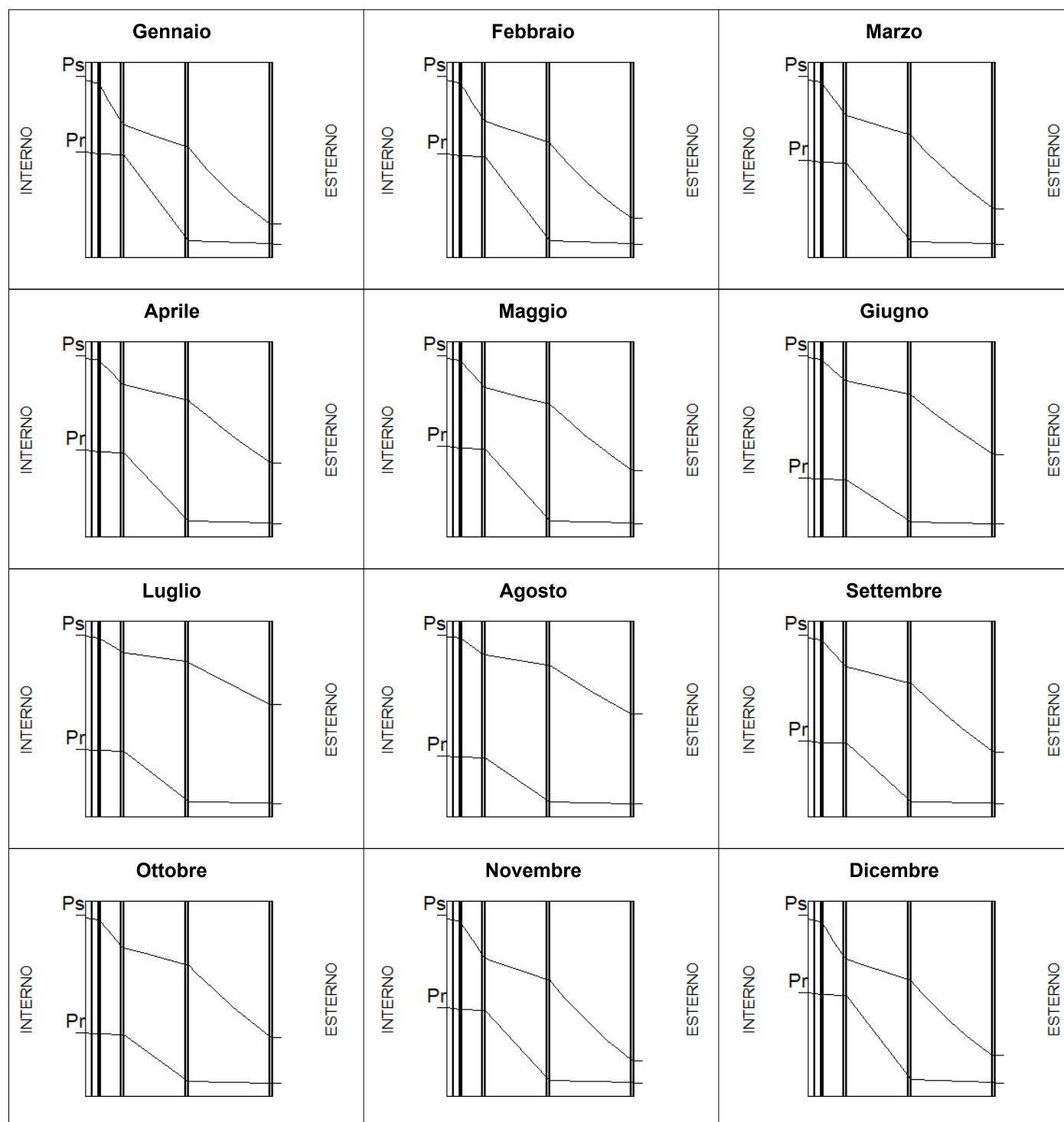
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:** Muro 3  
**Descrizione Struttura:** Parete perimetrale - Piano Primo

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	70.70	67.40	67.20	62.80	63.20	72.40	61.50	66.30	72.30	78.70	81.10	66.30
Tcf1	2.70	4.50	7.70	12.10	16.50	20.50	22.00	21.70	18.00	12.90	7.70	4.80
URcf2	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	20.00	20.00	20.00
Verifica Interstiziale			VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.							
Verifica formazione muffe			VERIFICATA		Fattore di temperatura minima fRsi = 0.8086 (mese critico: Gennaio).Valore massimo ammissibile di U = 0.7656 W/m²K.							
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = Esterno												
cf2 = SCUOLA												

## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	2 183.6	2 183.6	2 183.6	2 183.6	2 183.6	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Te [°C]	2.7	4.5	7.7	12.1	16.5	20.5	22.0	21.7	18.0	12.9	7.7	4.8
Pse [Pa]	741.4	841.9	1 050.5	1 411.1	1 876.1	2 410.3	2 642.4	2 594.5	2 062.8	1 487.2	1 050.5	859.8
Pre [Pa]	524.2	567.4	705.9	886.2	1 185.7	1 745.0	1 625.1	1 720.1	1 491.4	1 170.4	852.0	570.0
URe [%]	70.7	67.4	67.2	62.8	63.2	72.4	61.5	66.3	72.3	78.7	81.1	66.3

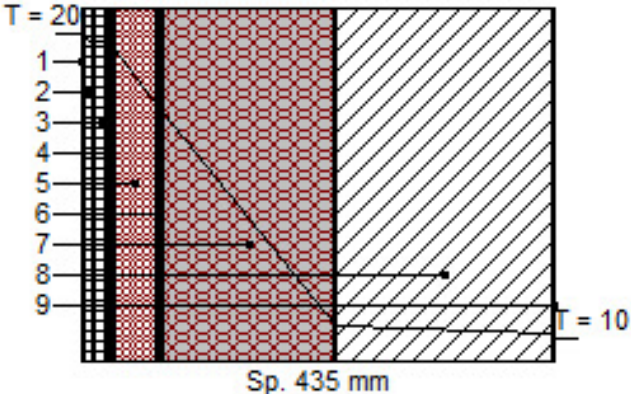
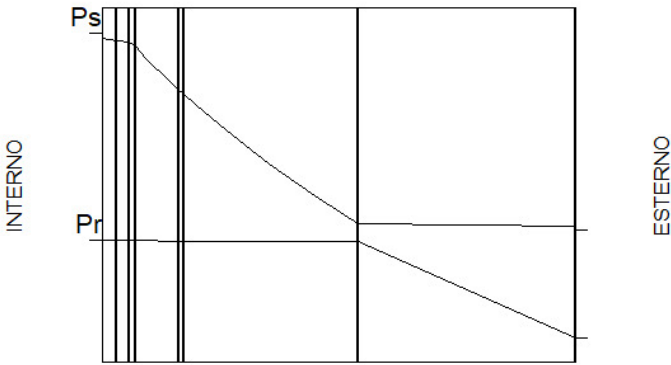
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:** Muro 4  
**Descrizione Struttura:** Parete verso blocco ascensore - Piano Terra

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Cartongesso in lastre	13	0.250	19.231	12.22	38.600	1000	0.052
3	Cartongesso in lastre	12	0.250	20.833	11.28	38.600	1000	0.048
4	Strato d'aria verticale	5	0.046	9.100	0.01	193.000	1008	0.110
5	Isolamento in lana di roccia ROCKWOOL ACOUSTIC 225 PLUS - Densità 70 Kg/mc	40	0.033	0.825	2.80	193.000	1030	1.212
6	Strato d'aria verticale	5	0.046	9.100	0.01	193.000	1008	0.110
7	Isolamento in lana di roccia ROCKWOOL FRONTROCK MAX PLUS - Densità 78 Kg/mc	160	0.035	0.219	12.48	193.000	1030	4.571
8	Parete blocco ascensore in CLS	200	1.410	7.050	400.00	2.600	1000	0.142
9	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 6.505 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.154 W/m²K		
SPESSORE = 435 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 24.773 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 439 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.02 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.13				SFASAMENTO = 12.97 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.0000								

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

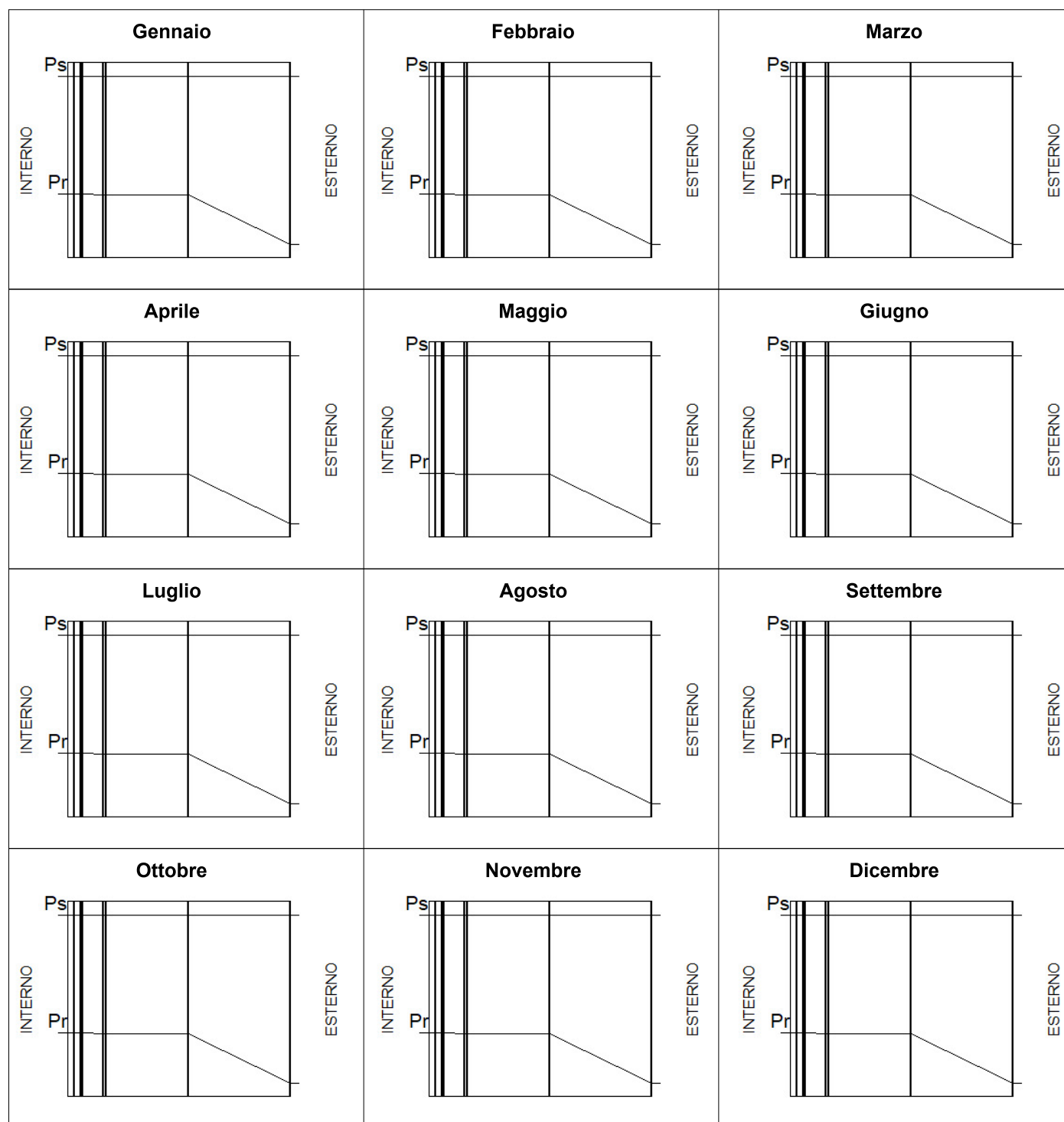
STRATIGRAFIA STRUTTURA		DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI						
								
	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	10.0	1 227	614	50.0
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.								

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:** Muro 4  
**Descrizione Struttura:** Parete verso blocco ascensore - Piano Terra

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	20.00	20.00	20.00
Verifica Interstiziale			VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.							
Verifica formazione muffe			VERIFICATA		Valore massimo ammissibile di U = Sempre verificato.							
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = SCUOLA												
cf2 = Ascensore												

## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	2 183.6	2 183.6	2 183.6	2 183.6	2 183.6	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Te [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	20.0	20.0	20.0
Pse [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pre [Pa]	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 168.5	1 168.5	1 168.5
URe [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

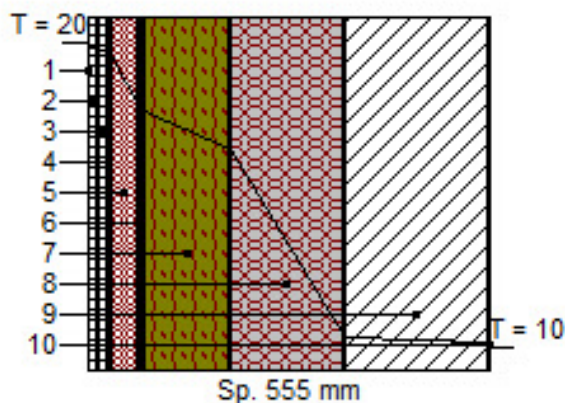
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:** Muro 5  
**Descrizione Struttura:** Parete verso blocco ascensore - Piano Primo

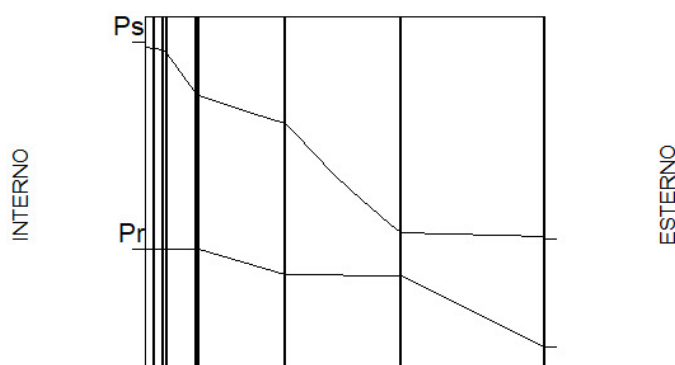
N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Cartongesso in lastre	13	0.250	19.231	12.22	38.600	1000	0.052
3	Cartongesso in lastre	12	0.250	20.833	11.28	38.600	1000	0.048
4	Strato d'aria verticale	5	0.046	9.100	0.01	193.000	1008	0.110
5	Isolamento in lana di roccia ROCKWOOL ACOUSTIC 225 PLUS - Densità 70 Kg/mc	40	0.033	0.825	2.80	193.000	1030	1.212
6	Strato d'aria verticale	5	0.046	9.100	0.01	193.000	1008	0.110
7	Pannello XLAM	120	0.130	1.083	58.08	4.500	1600	0.923
8	Isolamento in lana di roccia ROCKWOOL FRONTROCK MAX PLUS - Densità 78 Kg/mc	160	0.035	0.219	12.48	193.000	1030	4.571
9	Parete blocco ascensore in CLS	200	1.410	7.050	400.00	2.600	1000	0.142
10	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 7.428 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.135 W/m²K		
SPESSORE = 555 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 23.200 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 497 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.00 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.01				SFASAMENTO = 20.76 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.0000								

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	10.0	1 227	614	50.0

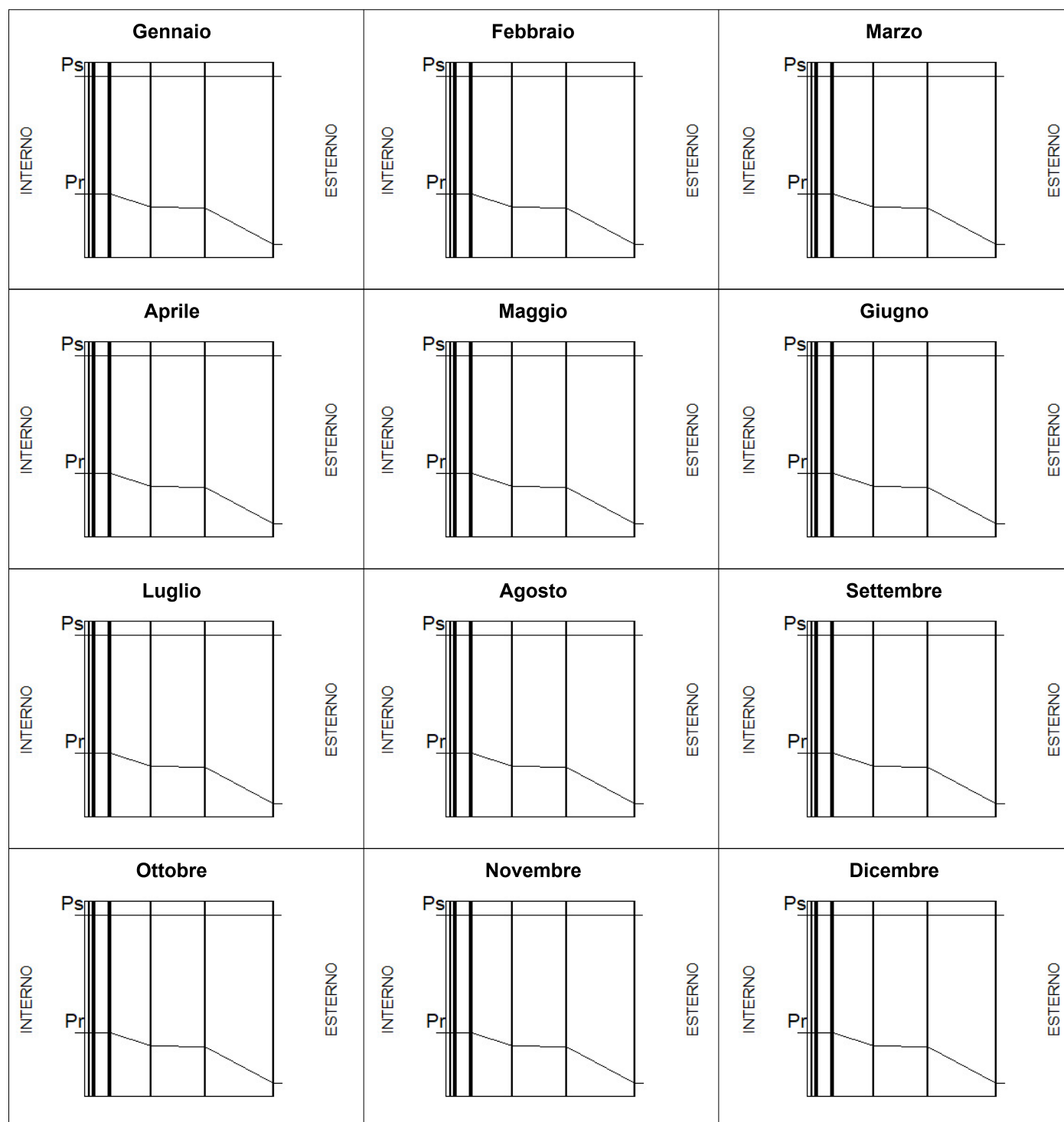
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:** Muro 5  
**Descrizione Struttura:** Parete verso blocco ascensore - Piano Primo

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	20.00	20.00	20.00
Verifica Interstiziale			VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.							
Verifica formazione muffe			VERIFICATA		Valore massimo ammissibile di U = Sempre verificato.							
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = SCUOLA												
cf2 = Ascensore												

## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	2 183.6	2 183.6	2 183.6	2 183.6	2 183.6	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Te [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	20.0	20.0	20.0
Pse [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pre [Pa]	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 168.5	1 168.5	1 168.5
URe [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

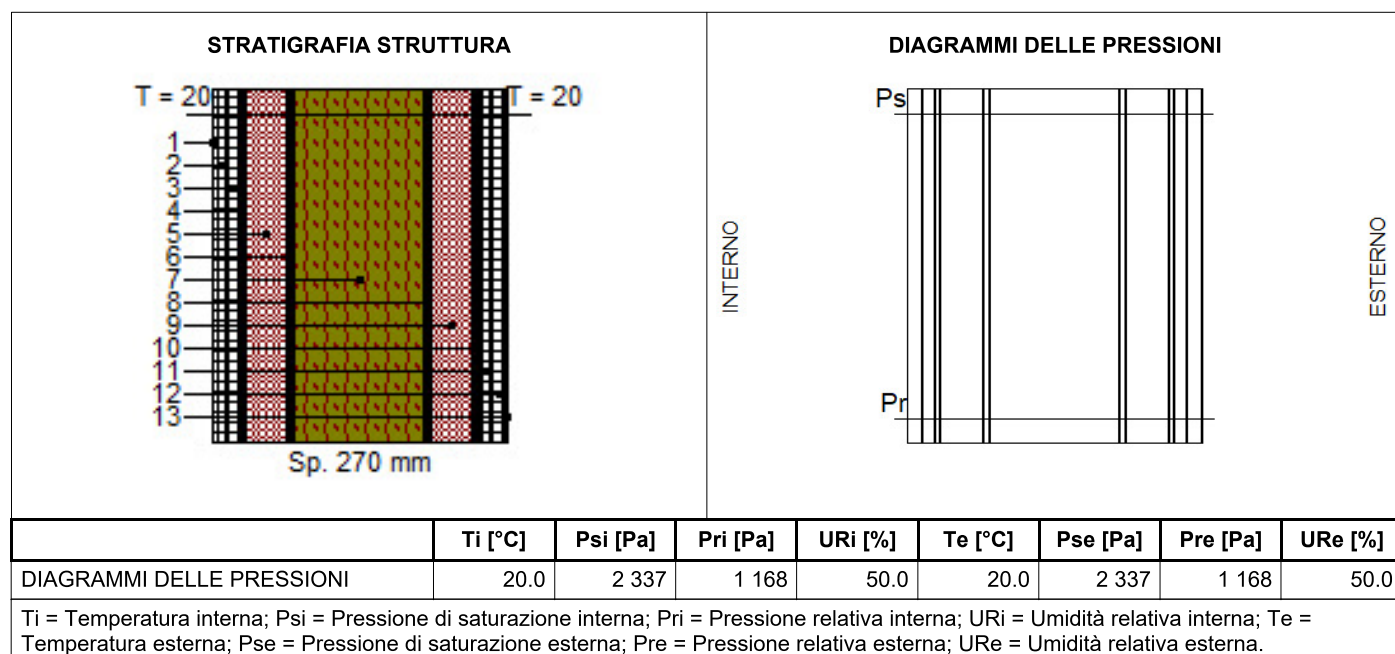
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: Muro 6  
 Descrizione Struttura: Parete divisoria interna - A

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Cartongesso in lastre	13	0.250	19.231	12.22	38.600	1000	0.052
3	Cartongesso in lastre	12	0.250	20.833	11.28	38.600	1000	0.048
4	Strato d'aria verticale	5	0.046	9.100	0.01	193.000	1008	0.110
5	Isolamento in lana di roccia ROCKWOOL ACOUSTIC 225 PLUS - Densità 70 Kg/mc	40	0.033	0.825	2.80	193.000	1030	1.212
6	Strato d'aria verticale	5	0.046	9.100	0.01	193.000	1008	0.110
7	Pannello XLAM	120	0.130	1.083	58.08	4.500	1600	0.923
8	Strato d'aria verticale	5	0.046	9.100	0.01	193.000	1008	0.110
9	Isolamento in lana di roccia ROCKWOOL ACOUSTIC 225 PLUS - Densità 70 Kg/mc	40	0.033	0.825	2.80	193.000	1030	1.212
10	Strato d'aria verticale	5	0.046	9.100	0.01	193.000	1008	0.110
11	Cartongesso in lastre	12	0.250	20.833	11.28	38.600	1000	0.048
12	Cartongesso in lastre	13	0.250	19.231	12.22	38.600	1000	0.052
13	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 4.247 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.235 W/m²K		
SPESSORE = 270 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 23.504 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 111 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.03 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.13				SFASAMENTO = 11.47 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

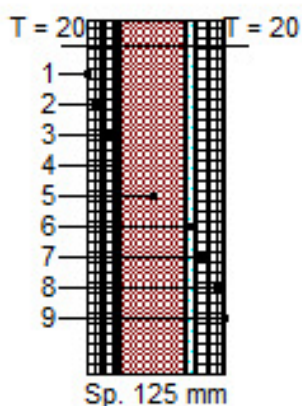
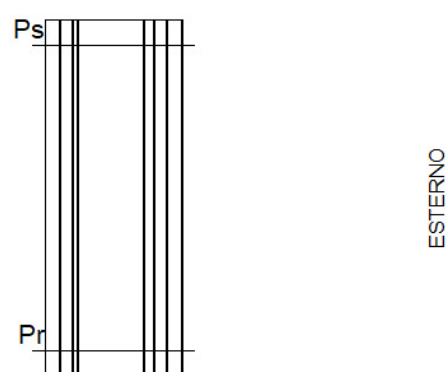


## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:** Muro 7  
**Descrizione Struttura:** Parete divisoria interna - B

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Cartongesso in lastre	13	0.250	19.231	12.22	38.600	1000	0.052
3	Cartongesso in lastre	12	0.250	20.833	11.28	38.600	1000	0.048
4	Strato d'aria verticale	5	0.046	9.100	0.01	193.000	1008	0.110
5	Isolamento in lana di roccia ROCKWOOL ACOUSTIC 225 PLUS - Densità 70 Kg/mc	60	0.033	0.550	4.20	193.000	1030	1.818
6	Strato d'aria verticale	10	0.067	6.660	0.01	193.000	1008	0.150
7	Cartongesso in lastre	12	0.250	20.833	11.28	38.600	1000	0.048
8	Cartongesso in lastre	13	0.250	19.231	12.22	38.600	1000	0.052
9	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 2.538 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.394 W/m²K		
SPESSORE = 125 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 24.463 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 51 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.36 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.92				SFASAMENTO = 2.75 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

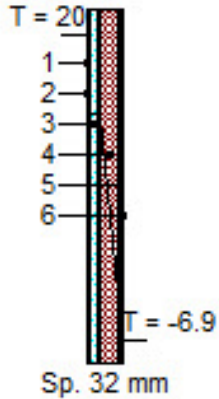
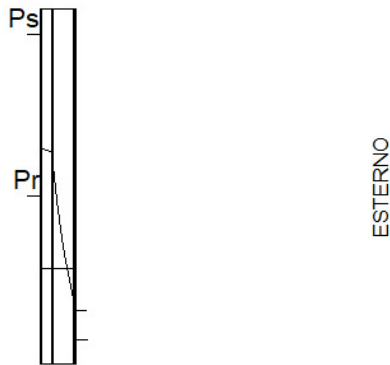
<b>STRATIGRAFIA STRUTTURA</b> 		<b>DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI</b> 						
	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	20.0	2 337	1 168	50.0
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.								

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: Porta 1  
 Descrizione Struttura: Porta esterna

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Alluminio	1	220.000	220 000.000	2.70	0.000	900	0.000
3	Strato d' aria verticale	10	2.000	200.000	0.01	193.000	1010	0.005
4	Pannelli in lana minerale per porta.	20	0.060	3.000	1.00	193.000	1600	0.333
5	Alluminio	1	220.000	220 000.000	2.70	0.000	900	0.000
6	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 0.508 m²K/W						TRASMITTANZA = 1.968 W/m²K		
SPESSORE = 32 mm						MASSA SUPERFICIALE = 6 kg/m²		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

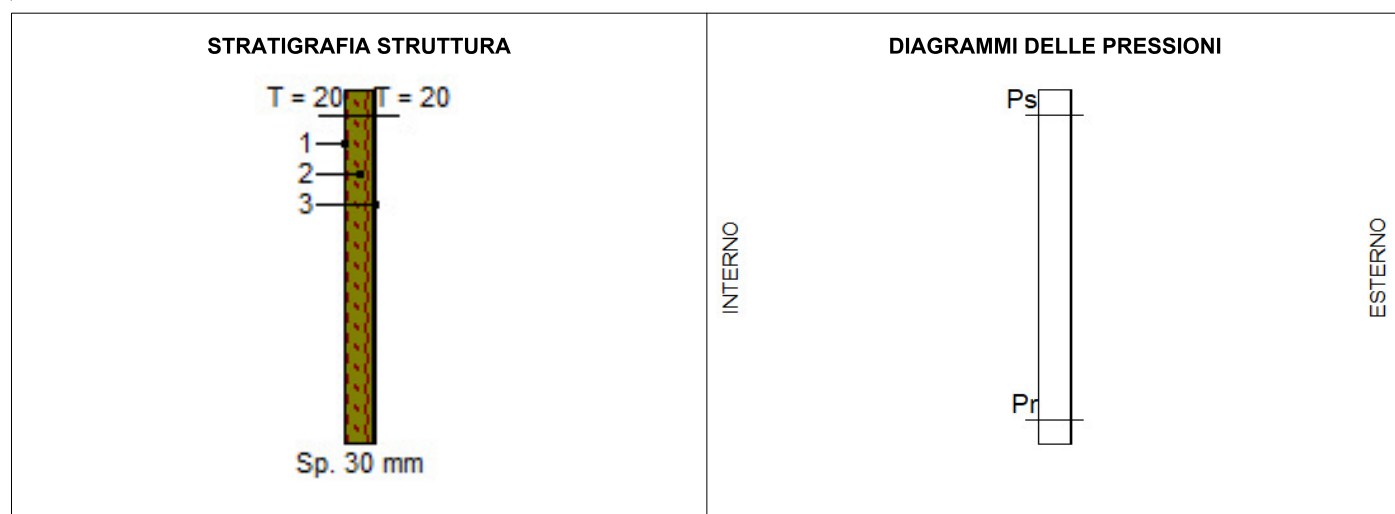
STRATIGRAFIA STRUTTURA		DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI						
								
	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	-6.9	341	133	38.9

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: Porta 2  
 Descrizione Struttura: Porta interna

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Abete (flusso parallelo alle fibre).	30	0.150	5.000	13.50	4.500	1700	0.200
3	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 0.460 m²K/W						TRASMITTANZA = 2.175 W/m²K		
SPESSORE = 30 mm						MASSA SUPERFICIALE = 14 kg/m²		
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10 <sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..								



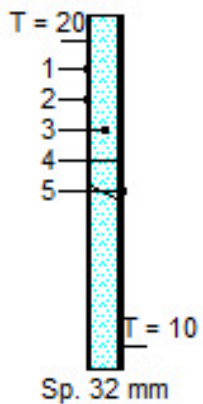
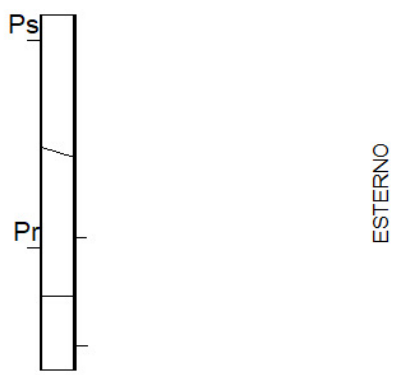
	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	20.0	2 337	1 168	50.0

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: Porta 3  
 Descrizione Struttura: Porta ascensore

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Alluminio	1	220.000	220 000.000	2.70	0.000	900	0.000
3	Strato d' aria verticale	30	2.000	66.667	0.04	193.000	1010	0.015
4	Alluminio	1	220.000	220 000.000	2.70	0.000	900	0.000
5	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 0.275 m²K/W						TRASMITTANZA = 3.640 W/m²K		
SPESSORE = 32 mm						MASSA SUPERFICIALE = 5 kg/m²		
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10 <sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..								

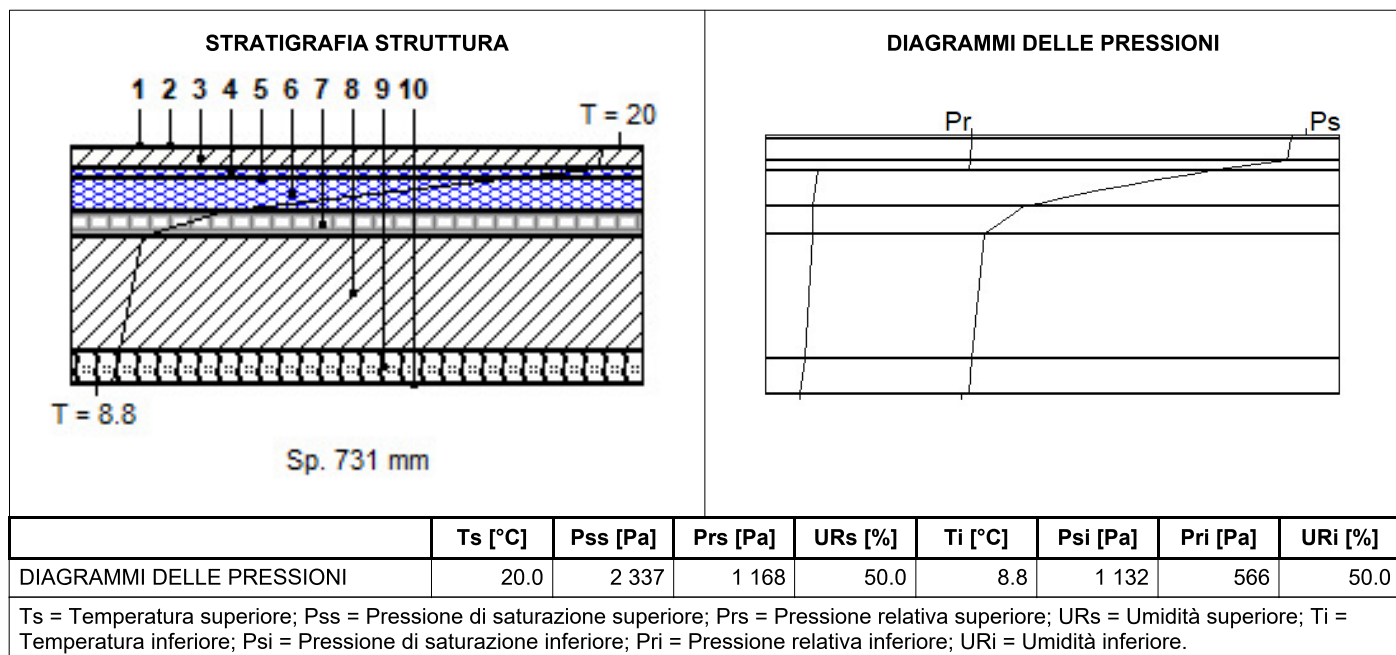
STRATIGRAFIA STRUTTURA		DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI						
								
	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	10.0	1 227	614	50.0
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.								

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: Solaio 1  
 Descrizione Struttura: Pavimento controterra

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		5.900			0	0.169
2	Pavimentazione	10	1.000	100.000	23.00	0.940	840	0.010
3	Massetto in CLS per pavimento radiante	60	1.500	25.000	120.00	2.600	1000	0.040
4	Isolamento in polistirene EPS (pannelli radianti)	30	0.031	1.033	0.90	3.860	1450	0.968
5	Foglio in nylon	1	0.500	500.000	0.75	0.000	1000	0.002
6	Isolamento in polistirene XPS STYRODUR 2500 C	100	0.034	0.340	3.00	1.287	1340	2.941
7	CLS cellulare - Alleggerito	80	0.100	1.250	32.00	18.000	1000	0.800
8	Platea in CLS	350	1.410	4.029	700.00	2.600	1000	0.248
9	Magrone di fondazione	100	1.800	18.000	240.00	1.300	1000	0.056
10	Adduttanza Inferiore	0		5.900			0	0.169
RESISTENZA = 5.404 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.185 W/m²K		
SPESSORE = 731 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA = 64.124 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 1 120 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.00 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.01				SFASAMENTO = 23.30 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.5912								

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

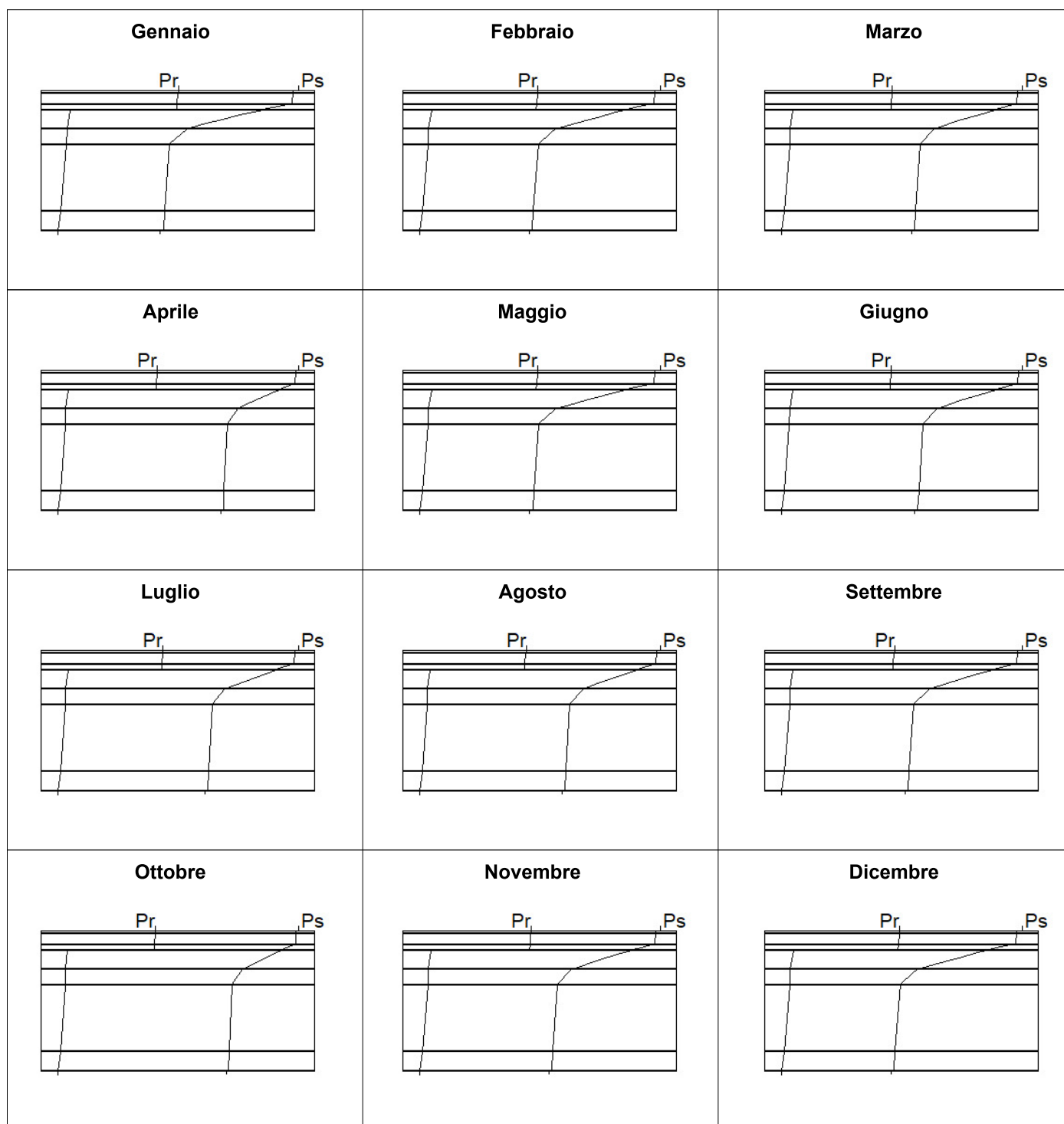


## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:** Solaio 1  
**Descrizione Struttura:** Pavimento controterra

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Tcf2	11.90	12.60	14.40	16.60	18.30	20.40	21.40	21.10	19.60	16.90	14.30	12.60
Verifica Interstiziale		VERIFICATA			La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.							
Verifica formazione muffe		VERIFICATA			Fattore di temperatura minima fRsi = 0.5912 (mese critico: Gennaio).Valore massimo ammissibile di U = 1.6352 W/m²K.							
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = SCUOLA												
cf2 = Terreno												

## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ts [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	20.0	20.0	20.0
Pss [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Prs [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	2 183.6	2 183.6	2 183.6	2 183.6	2 183.6	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URs [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Ti [°C]	11.9	12.6	14.4	16.6	18.3	20.4	21.4	21.1	19.6	16.9	14.3	12.6
Psi [Pa]	1 392.6	1 458.2	1 639.7	1 888.1	2 102.1	2 395.4	2 547.3	2 500.9	2 279.7	1 924.4	1 629.1	1 458.2
Pri [Pa]	696.3	729.1	819.8	944.1	1 051.0	1 197.7	1 273.7	1 250.4	1 139.9	962.2	814.6	729.1
URi [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

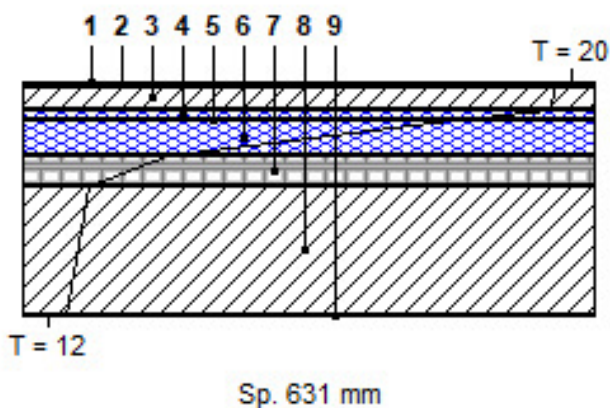
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: Solaio 2  
 Descrizione Struttura: Pavimento su piano interrato

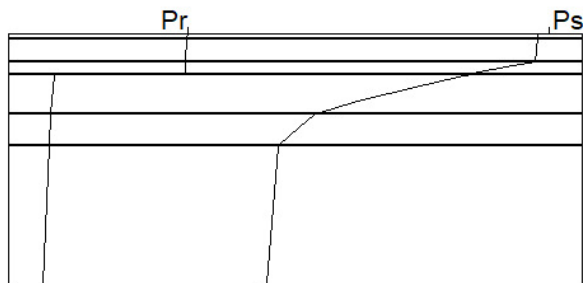
N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		5.900			0	0.169
2	Pavimentazione	10	1.000	100.000	23.00	0.940	840	0.010
3	Massetto in CLS per pavimento radiante	60	1.500	25.000	120.00	2.600	1000	0.040
4	Isolamento in polistirene EPS (pannelli radianti)	30	0.031	1.033	0.90	3.860	1450	0.968
5	Foglio in nylon	1	0.500	500.000	0.75	0.000	1000	0.002
6	Isolamento in polistirene XPS STYRODUR 2500 C	100	0.034	0.340	3.00	1.287	1340	2.941
7	CLS cellulare - Alleggerito	80	0.100	1.250	32.00	18.000	1000	0.800
8	Platea in CLS	350	1.410	4.029	700.00	2.600	1000	0.248
9	Adduttanza Inferiore	0		5.900			0	0.169
RESISTENZA = 5.348 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.187 W/m²K		
SPESSORE = 631 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA = 64.103 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 880 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.00 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.02				SFASAMENTO = 20.45 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.0000								

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	12.0	1 402	701	50.0

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:** Solaio 2  
**Descrizione Struttura:** Pavimento su piano interrato

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	20.00	20.00	20.00
Verifica Interstiziale			VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.							
Verifica formazione muffe			VERIFICATA		Valore massimo ammissibile di U = Sempre verificato.							
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = SCUOLA												
cf2 = Locali interrati												

## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI

Gennaio	Febbraio	Marzo																																				
<table border="1"><thead><tr><th>Pr</th><th>Ps</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></tbody></table>	Pr	Ps											<table border="1"><thead><tr><th>Pr</th><th>Ps</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></tbody></table>	Pr	Ps											<table border="1"><thead><tr><th>Pr</th><th>Ps</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></tbody></table>	Pr	Ps										
Pr	Ps																																					
Pr	Ps																																					
Pr	Ps																																					
Aprile	Maggio	Giugno																																				
<table border="1"><thead><tr><th>Pr</th><th>Ps</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></tbody></table>	Pr	Ps											<table border="1"><thead><tr><th>Pr</th><th>Ps</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></tbody></table>	Pr	Ps											<table border="1"><thead><tr><th>Pr</th><th>Ps</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></tbody></table>	Pr	Ps										
Pr	Ps																																					
Pr	Ps																																					
Pr	Ps																																					
Luglio	Agosto	Settembre																																				
<table border="1"><thead><tr><th>Pr</th><th>Ps</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></tbody></table>	Pr	Ps											<table border="1"><thead><tr><th>Pr</th><th>Ps</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></tbody></table>	Pr	Ps											<table border="1"><thead><tr><th>Pr</th><th>Ps</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></tbody></table>	Pr	Ps										
Pr	Ps																																					
Pr	Ps																																					
Pr	Ps																																					
Ottobre	Novembre	Dicembre																																				
<table border="1"><thead><tr><th>Pr</th><th>Ps</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></tbody></table>	Pr	Ps											<table border="1"><thead><tr><th>Pr</th><th>Ps</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></tbody></table>	Pr	Ps											<table border="1"><thead><tr><th>Pr</th><th>Ps</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></tbody></table>	Pr	Ps										
Pr	Ps																																					
Pr	Ps																																					
Pr	Ps																																					

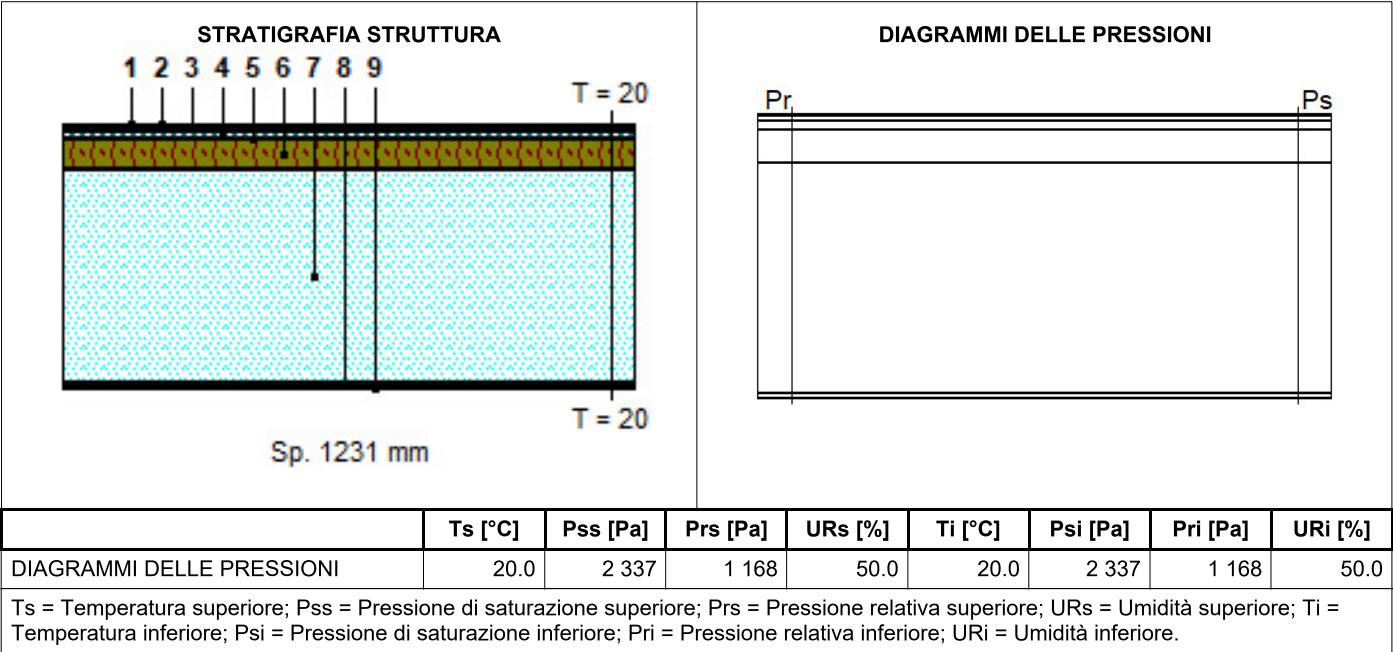
[illegible]

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: Solaio 3  
Descrizione Struttura: Solaio interpiano

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		5.900			0	0.169
2	Pavimentazione	10	1.000	100.000	23.00	0.940	840	0.010
3	Betoncino termoconduttivo (con tubazioni impianto radiante)	20	2.000	100.000	40.00	2.600	1000	0.010
4	Pannello isolante fibrorinforzato per impianto radiante	40	0.035	0.875	1.20	3.860	1450	1.143
5	Foglio in nylon	1	0.500	500.000	0.75	0.000	1000	0.002
6	Solaio XLAM	140	0.130	0.929	67.76	4.500	1600	1.077
7	Spazio controsoffitto	1 000	10.000	10.000	1.30	193.000	1008	0.100
8	Cartongesso in lastre	20	0.250	12.500	18.80	38.600	1000	0.080
9	Adduttanza Inferiore	0		5.900			0	0.169
RESISTENZA = 2.761 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.362 W/m²K		
SPESSORE = 1 231 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA = 45.710 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 153 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.06 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.17				SFASAMENTO = 12.17 h		
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10 <sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..								

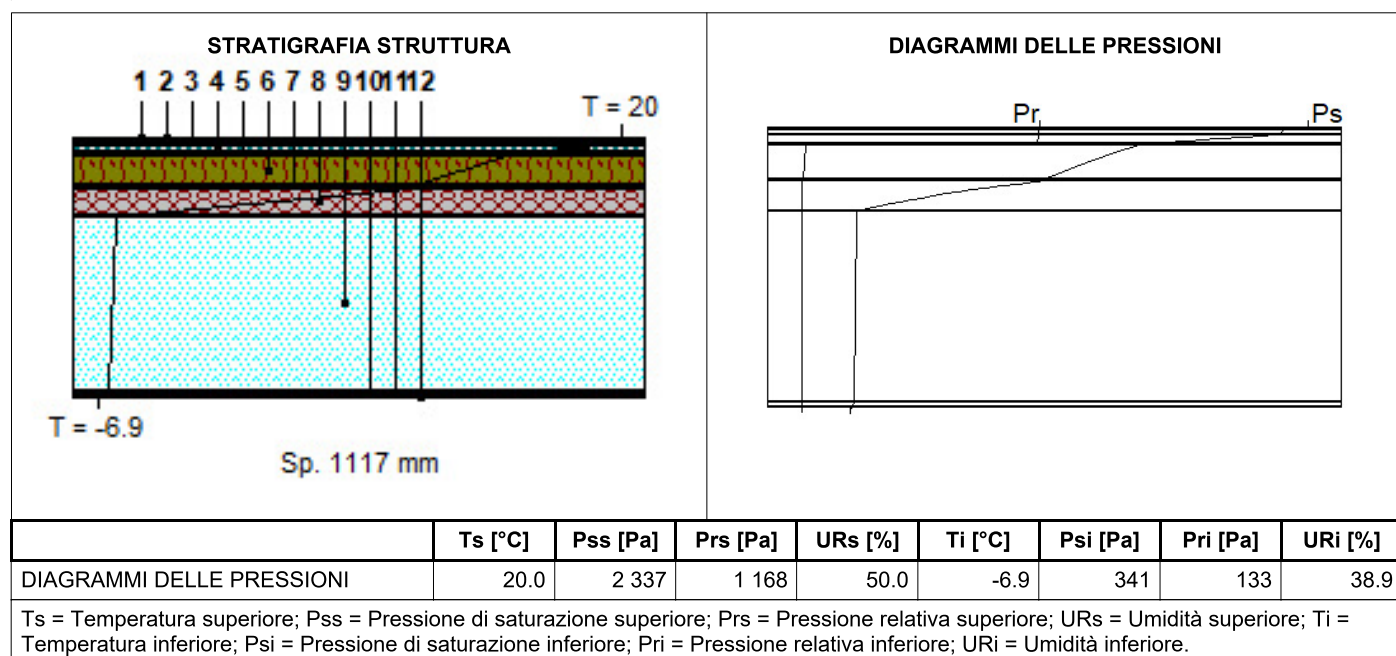


## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: Solaio 4  
 Descrizione Struttura: Solaio su porticato

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		5.900			0	0.169
2	Pavimentazione	10	1.000	100.000	23.00	0.940	840	0.010
3	Betoncino termoconduttivo (con tubazioni impianto radiante)	20	2.000	100.000	40.00	2.600	1000	0.010
4	Pannello isolante fibrorinforzato per impianto radiante	40	0.035	0.875	1.20	3.860	1450	1.143
5	Foglio in nylon	1	0.500	500.000	0.75	0.000	1000	0.002
6	Solaio XLAM	140	0.130	0.929	67.76	4.500	1600	1.077
7	Colla per cappotto	5	0.400	80.000	6.63	3.860	1000	0.013
8	Cappotto in lana di roccia ROCKWOOL FRONTROCK MAX PLUS - Densità 78 Kg/mc	120	0.035	0.292	9.36	193.000	1030	3.429
9	Spazio controsoffitto	760	10.000	13.158	0.99	193.000	1008	0.076
10	Membrana tenuta al vento	1	0.120	120.000	0.32	0.689	1700	0.008
11	Cartongesso in lastre	20	0.250	12.500	18.80	38.600	1000	0.080
12	Adduttanza Inferiore	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 6.057 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.165 W/m²K		
SPESSORE = 1 117 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA = 45.137 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 169 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.01 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.06				SFASAMENTO = 15.27 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.8086								

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

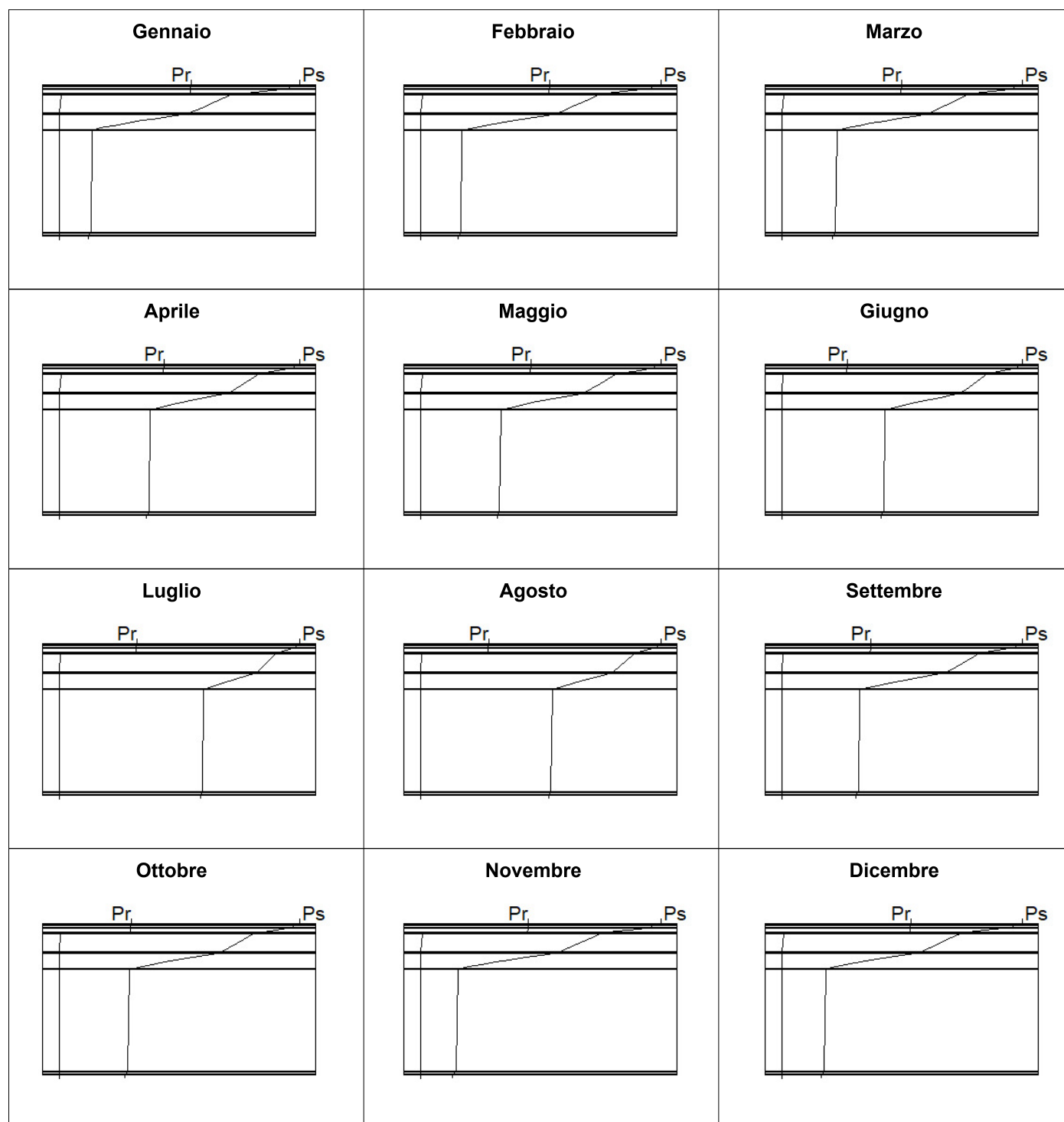


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: Solaio 4  
Descrizione Struttura: Solaio su porticato

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	70.70	67.40	67.20	62.80	63.20	72.40	61.50	66.30	72.30	78.70	81.10	66.30
Tcf2	2.70	4.50	7.70	12.10	16.50	20.50	22.00	21.70	18.00	12.90	7.70	4.80
Verifica Interstiziale			VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.							
Verifica formazione muffe			VERIFICATA		Fattore di temperatura minima fRsi = 0.8086 (mese critico: Gennaio).Valore massimo ammissibile di U = 0.7656 W/m²K.							
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = SCUOLA												
cf2 = Esterno												

## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ts [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	20.0	20.0	20.0
Pss [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Prs [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	2 183.6	2 183.6	2 183.6	2 183.6	2 183.6	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URs [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Ti [°C]	2.7	4.5	7.7	12.1	16.5	20.5	22.0	21.7	18.0	12.9	7.7	4.8
Psi [Pa]	741.4	841.9	1 050.5	1 411.1	1 876.1	2 410.3	2 642.4	2 594.5	2 062.8	1 487.2	1 050.5	859.8
Pri [Pa]	524.2	567.4	705.9	886.2	1 185.7	1 745.0	1 625.1	1 720.1	1 491.4	1 170.4	852.0	570.0
URi [%]	70.7	67.4	67.2	62.8	63.2	72.4	61.5	66.3	72.3	78.7	81.1	66.3

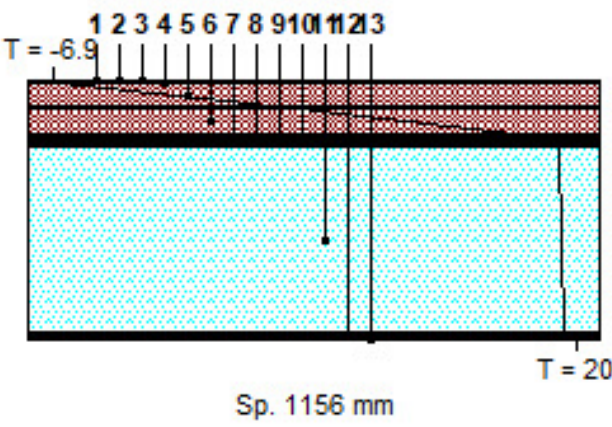
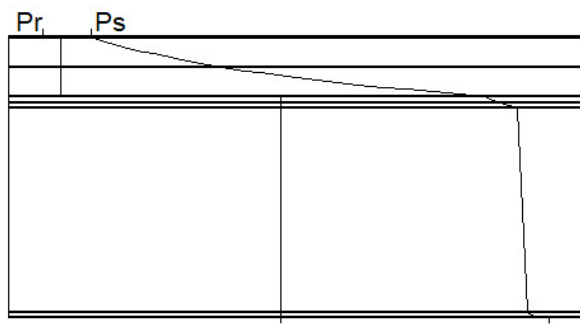
Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: Solaio 5  
 Descrizione Struttura: Copertura

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		25.000			0	0.040
2	Guaina bituminosa	4	0.500	125.000	3.00	0.010	1000	0.008
3	Guaina bituminosa	4	0.500	125.000	3.00	0.010	1000	0.008
4	Guaina traspirante RIWEGA USB CLASSIC - Sd (m) = 0,02	1	0.120	120.000	0.34	9.650	1700	0.008
5	Isolamento in lana di roccia ROCKWOOL DUROCK ENERGY PLUS - Densità 140 Kg/mc	120	0.036	0.300	16.80	193.000	1030	3.333
6	Isolamento in lana di roccia ROCKWOOL DUROCK ENERGY PLUS - Densità 140 Kg/mc	120	0.036	0.300	16.80	193.000	1030	3.333
7	Barriera vapore RIWEGA DS 1500 SYN - Sd (m) = 1500	2	0.400	200.000	1.13	0.000	1800	0.005
8	Foglio in nylon	1	0.500	500.000	0.75	0.000	1000	0.002
9	Tavolato in legno	22	0.150	6.818	9.90	4.500	1700	0.147
10	Tavolato in legno	22	0.150	6.818	9.90	4.500	1700	0.147
11	Spazio controsoffitto	840	10.000	11.905	1.09	193.000	1008	0.084
12	Cartongesso in lastre	20	0.250	12.500	18.80	38.600	1000	0.080
13	Adduttanza Inferiore	0		10.000			0	0.100
RESISTENZA = 7.295 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.137 W/m²K		
SPESSORE = 1 156 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA = 33.163 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 82 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.03 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.23				SFASAMENTO = 12.76 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.8086								

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

<b>STRATIGRAFIA STRUTTURA</b> 		<b>DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI</b> 						
	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	-6.9	341	133	38.9	20.0	2 337	1 168	50.0

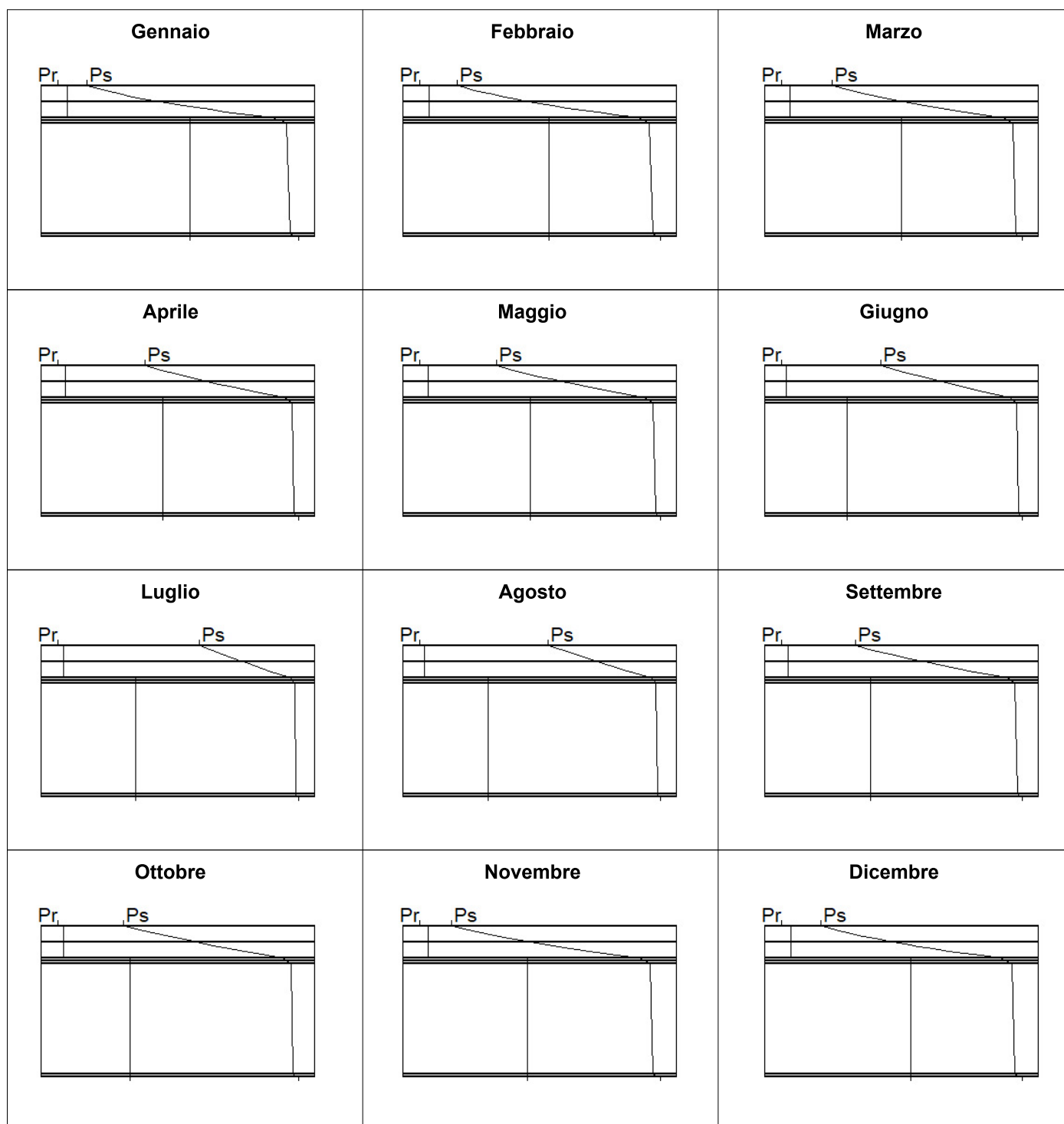
Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: Solaio 5  
 Descrizione Struttura: Copertura

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	70.70	67.40	67.20	62.80	63.20	72.40	61.50	66.30	72.30	78.70	81.10	66.30
Tcf1	2.70	4.50	7.70	12.10	16.50	20.50	22.00	21.70	18.00	12.90	7.70	4.80
URcf2	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	20.00	20.00	20.00
Verifica Interstiziale		VERIFICATA			La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.							
Verifica formazione muffe		VERIFICATA			Fattore di temperatura minima fRsi = 0.8086 (mese critico: Gennaio).Valore massimo ammissibile di U = 0.7656 W/m²K.							
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = Esterno												
cf2 = SCUOLA												

## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



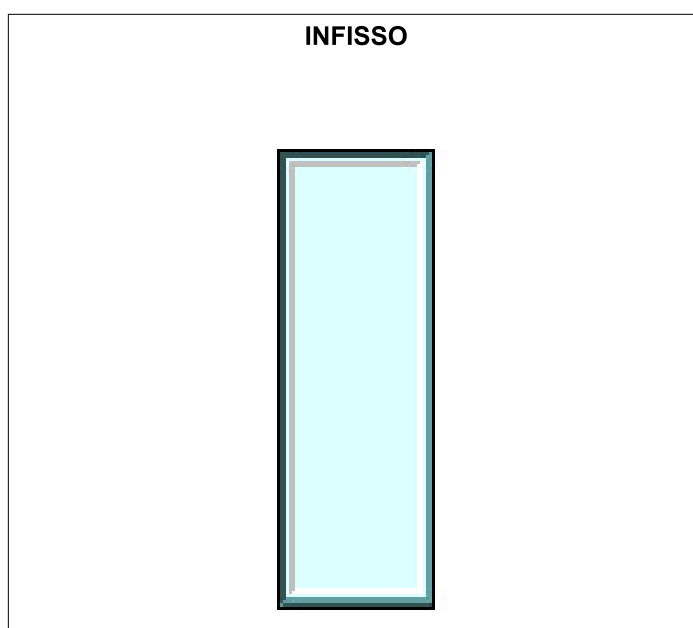
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ts [°C]	2.7	4.5	7.7	12.1	16.5	20.5	22.0	21.7	18.0	12.9	7.7	4.8
Pss [Pa]	741.4	841.9	1 050.5	1 411.1	1 876.1	2 410.3	2 642.4	2 594.5	2 062.8	1 487.2	1 050.5	859.8
Prs [Pa]	524.2	567.4	705.9	886.2	1 185.7	1 745.0	1 625.1	1 720.1	1 491.4	1 170.4	852.0	570.0
URs [%]	70.7	67.4	67.2	62.8	63.2	72.4	61.5	66.3	72.3	78.7	81.1	66.3
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	2 183.6	2 183.6	2 183.6	2 183.6	2 183.6	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

**Codice Struttura:** Serramento 1  
**Descrizione Struttura:** Serramento 1

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	kl [W/mK]	Uw [W/m²K]	Fg [-]
INFISSO	10.982	0.268	13.340	0.600	1.700	0.110	0.757	0.40
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.05 [W/mK]								
Fonte - Uf: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.0239
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m²K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>1.322 m²K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>0.757 W/m²K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>0.600 W/m²K</b>

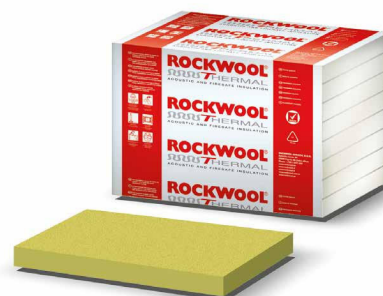
ALLEGATO n.2

SCHEDE TECNICHE DEI MATERIALI

# Acoustic 225 Plus

Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a media densità, per l'isolamento termico e acustico di pareti divisorie e perimetrali leggere (tecnologia a secco) e massive.

Il prodotto contribuisce in modo significativo all'incremento delle prestazioni acustiche e di sicurezza in caso di incendio.



## Dimensioni disponibili

Formato 1200x600 mm

Spessori da 30 a 160\* mm

## VANTAGGI

- **Prestazioni termiche:** grazie all'ottimo valore di conducibilità  $\lambda_D = 0,033 \text{ W/(mK)}$  il pannello, disponibile anche in grandi spessori (fino a 250 mm), è ideale per la realizzazione di involucri edilizi ad alta efficienza.
- **Proprietà acustiche:** la struttura a celle aperte della lana di roccia contribuisce significativamente al miglioramento delle prestazioni fonoisolanti della parete in cui il pannello viene installato. Sono disponibili prove di isolamento acustico di laboratorio.
- **Comportamento al fuoco:** il pannello, incombustibile, se esposto a fiamme libere non genera né fumo né gocce; aiuta inoltre a prevenire la propagazione del fuoco e contribuisce ad incrementare le prestazioni di resistenza al fuoco dell'elemento costruttivo in cui è installato. Sono disponibili valutazioni della prestazione di resistenza al fuoco.
- **Stabilità dimensionale:** il pannello non subisce variazioni dimensionali o prestazionali al variare delle condizioni igrometriche dell'ambiente.

Dati tecnici	Valore	Norma
Reazione al fuoco	A1	UNI EN 13501-1
Conducibilità termica dichiarata	$\lambda_D = 0,033 \text{ W/(mK)}$	UNI EN 12667, 12939
Coefficiente di resistenza alla diffusione di vapore acqueo	$\mu = 1$	UNI EN 13162
Densità	$\rho = 70 \text{ kg/m}^3$	UNI EN 1602
Calore specifico	$C_p = 1030 \text{ J/(kgK)}$	UNI EN ISO 10456

Spessore e $R_D$										
Spessore [mm]	30	40	50	60	70	80	100	120	140	160*
Resistenza termica $R_D$ [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ]	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80

\*Disponibili su richiesta spessori più elevati (fino a 250 mm). Per ulteriori informazioni contattare i nostri uffici commerciali.

# Airrock DD

Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità, per l'isolamento termico e acustico di pareti divisorie e perimetrali leggere (tecnologia a secco) e massive.

Il prodotto contribuisce in modo significativo all'incremento delle prestazioni acustiche, termiche e di sicurezza in caso di incendio.

Il prodotto correttamente installato presenta il lato a densità superiore, caratterizzato da apposita marchiatura, rivolto verso l'esterno.



## Dimensioni disponibili

Formato 1200x600 mm

Spessori da 60 a 100\* mm

## VANTAGGI

- **Proprietà acustiche:** la struttura a celle aperte della lana di roccia contribuisce significativamente al miglioramento delle prestazioni fonoisolanti dei pacchetti in cui il pannello viene installato. Sono disponibili prove di isolamento acustico di laboratorio.
- **Comportamento al fuoco:** il pannello, incombustibile, se esposto a fiamme libere non genera né fumo né gocce; aiuta inoltre a prevenire la propagazione del fuoco e contribuisce ad incrementare le prestazioni di resistenza al fuoco dell'elemento costruttivo in cui è installato. Sono disponibili prove di resistenza al fuoco di laboratorio.
- **Prestazioni termiche:** il prodotto, disponibile in un'ampia gamma di spessori, consente di realizzare chiusure ad elevata efficienza.
- **Facilità di installazione:** la doppia densità del prodotto ne assicura resistenza (crosta superficiale del pannello) e flessibilità (strato inferiore del pannello), rendendone facile ed agevole la posa.
- **Stabilità dimensionale:** il pannello non subisce variazioni dimensionali o prestazionali al variare delle condizioni igrometriche dell'ambiente.

Dati tecnici	Valore	Norma
Reazione al fuoco	A1	UNI EN 13501-1
Conducibilità termica dichiarata	$\lambda_D = 0,035 \text{ W/(mK)}$	UNI EN 12667, 12939
Coefficiente di resistenza alla diffusione di vapore acqueo	$\mu = 1$	UNI EN 13162
Densità (doppia densità)	$\rho = 70 \text{ kg/m}^3$ circa	UNI EN 1602
Calore specifico	$C_p = 1030 \text{ J/(kgK)}$	UNI EN ISO 10456

Spessore e $R_D$			
Spessore [mm]	60	80	100*
Resistenza termica $R_D$ [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ]	1,70	2,25	2,85

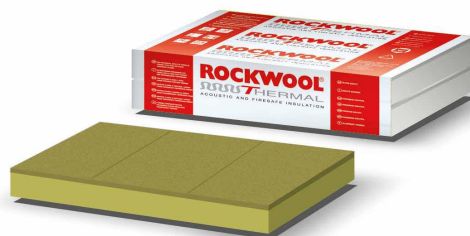
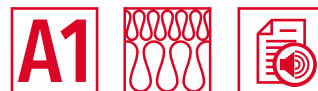
\* Disponibile su richiesta una gamma più ampia di spessori (fino a 200 mm). Per ulteriori informazioni contattare i nostri uffici commerciali.

# Frontrock Max Plus

Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità, per isolamento termico ed acustico. Il pannello viene sottoposto ad un trattamento specifico nel processo produttivo che lo rende idoneo alle severe condizioni di utilizzo tipiche dell'isolamento dall'esterno.

Prodotto specificamente concepito per sistemi termoisolanti a cappotto.

Il prodotto correttamente installato presenta il lato a densità superiore, caratterizzato da apposita marchiatura, rivolto verso l'esterno.



## Dimensioni disponibili

Formato 1200x600 mm

Spessori da 50 a 200 mm\*

## VANTAGGI

- **Prestazioni termiche:** grazie al valore di conducibilità, il pannello è ideale per la realizzazione di involucri edilizi ad alta efficienza.
- **Facilità e rapidità di installazione:** il pannello, leggero e maneggevole, consente una maggior facilità di posa ed inoltre, grazie al formato 1200 x 600 mm, permette di velocizzare la fase d'installazione.
- **Proprietà acustiche:** la struttura a celle aperte della lana di roccia contribuisce significativamente al miglioramento delle prestazioni fonoisolanti della parete su cui il pannello viene installato. Sono disponibili prove di isolamento acustico di laboratorio.
- **Permeabilità al vapore:** il pannello, grazie ad un valore di  $\mu$  pari a 1, consente di realizzare pacchetti di chiusura "traspiranti".
- **Stabilità dimensionale:** il pannello non subisce variazioni dimensionali o prestazionali al variare delle condizioni termiche e igrometriche dell'ambiente (caratteristica estremamente importante per la durabilità del sistema a cappotto).
- **Comportamento al fuoco:** il pannello, incombustibile, se esposto a fiamme libere non genera né fumo né gocce; aiuta inoltre a prevenire la propagazione del fuoco e contribuisce ad incrementare le prestazioni di resistenza al fuoco dell'elemento costruttivo in cui è installato.

Dati tecnici	Valore	Norma
Reazione al fuoco	A1	UNI EN 13501-1
Conduttività termica dichiarata	$\lambda_D = 0,035 \text{ W/(mK)}$	UNI EN 12667, 12939
Coefficiente di resistenza alla diffusione di vapore acqueo	$\mu = 1$	UNI EN 13162
Densità (doppia densità)	$\rho = 78 \text{ kg/m}^3$ circa (120/70)	UNI EN 1602
Resistenza a compressione (carico distribuito)	$\sigma_{10} \geq 15 \text{ kPa}$	UNI EN 826
Resistenza al carico puntuale	$F_p \geq 200 \text{ N}$	UNI EN 12430
Resistenza a trazione nel senso dello spessore	$\sigma_{mt} \geq 7,5 \text{ kPa}$	UNI EN 1607
Calore specifico	$C_p = 1030 \text{ J/(kgK)}$	UNI EN ISO 10456

Spessore e $R_D$									
Spessore [mm]	50	60	80	100	120	140	160	180	200*
Resistenza termica $R_D$ [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ]	1,40	1,70	2,25	2,85	3,40	4,00	4,55	5,10	5,70

\*Disponibili su richiesta spessori più elevati (fino a 300 mm). Per ulteriori informazioni contattare i nostri uffici commerciali.

# Durock Energy Plus

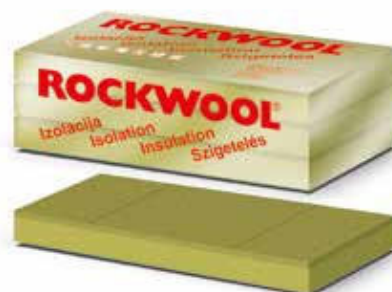
Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità, ad elevata resistenza a compressione, calpestabile, per l'isolamento termico, acustico e la sicurezza in caso di incendio di coperture inclinate e piane (tetto caldo).

Coperture inclinate: particolarmente indicato nel caso di tetti in legno e ventilati dove apporta un significativo incremento delle prestazioni acustiche e del comfort invernale ed estivo.

Coperture piane: raccomandato per applicazioni in cui l'impermeabilizzazione è realizzata con membrane sintetiche o bituminose.

Il prodotto correttamente installato presenta il lato a densità superiore, caratterizzato da apposita marchiatura, rivolto verso l'esterno.

A1



## Dimensioni disponibili

Formato 1200x600 mm e 2400x600 mm

Spessori da 50 a 200 mm

## VANTAGGI

- **Prestazioni termiche:** la combinazione di conducibilità termica ed alta densità media assicura un ottimo comfort abitativo estivo ed invernale.
- **Proprietà meccaniche:** l'elevata resistenza a compressione (carico puntuale e distribuito) del pannello lo rende un solido appoggio per l'orditura di supporto del manto di copertura e permette di realizzare l'isolamento con continuità (senza l'interposizione di listelli di contenimento), assicurando inoltre una calpestabilità ottimale, sia in fase di esecuzione delle coperture, che ai fini manutentivi.
- **Stabilità dimensionale:** il pannello non subisce variazioni dimensionali o prestazionali al variare delle condizioni termiche e igrometriche dell'ambiente.
- **Proprietà acustiche:** la struttura a celle aperte della lana di roccia contribuisce significativamente al miglioramento delle prestazioni fonoisolanti della copertura su cui il pannello viene installato. Sono disponibili prove di isolamento acustico di laboratorio.
- **Comportamento al fuoco:** il pannello, incombustibile, se esposto a fiamme libere, non genera né fumo né gocce; aiuta inoltre a prevenire la propagazione del fuoco, caratteristica particolarmente importante in caso di tetti ventilati.
- **Permeabilità al vapore:** il pannello, grazie ad un valore di  $\mu$  pari a 1, consente di realizzare pacchetti di chiusura "traspiranti".

Dati tecnici	Valore	Norma
Reazione al fuoco	A1	UNI EN 13501-1
Conduttività termica dichiarata	$\lambda_D = 0,036 \text{ W/(mK)}$	UNI EN 12667, 12939
Coefficiente di resistenza alla diffusione di vapore acqueo	$\mu = 1$	UNI EN 13162
Densità (doppia densità)	$\rho = 140 \text{ kg/m}^3$ circa (200/120)	UNI EN 1602
Resistenza a compressione (carico distribuito)	$\sigma_{10} \geq 50 \text{ kPa}$	UNI EN 826
Resistenza al carico puntuale	$F_p \geq 550 \text{ N}$	UNI EN 12430
Resistenza a trazione nel senso dello spessore	$\sigma_{mt} \geq 15 \text{ kPa}$	UNI EN 1607
Calore specifico	$C_p = 1030 \text{ J/(kgK)}$	UNI EN ISO 10456

Spessore e $R_D$									
Spessore [mm]	50	60	80	100	120	140	160	180	200
Resistenza termica $R_D$ [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ]	1,35	1,65	2,20	2,75	3,30	3,85	4,40	5,00	5,55

# Styrodur® 2500 C

Pannelli isolanti in XPS

## Descrizione

Styrodur® 2500 C è una lastra in polistirene espanso estruso (XPS) esente da HCFC, HFC, colorato in verde con trattamento antifiama e con pelle su entrambi i lati.

## Gamma

- Lunghezza: mm 1250 (Lunghezza Utile: mm 1250)
- Larghezza: mm 600 (Larghezza Utile: mm 600)
- Spessori Disponibili: mm 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 80 - 100
  - Pronta consegna: 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100
  - Su richiesta: -
- Finitura perimetrale: Lastra a spigolo vivo
- Finitura superficiale: liscia

## Applicazioni consigliate

Styrodur® 2500 C trova impiego in tutti quei casi in cui, oltre all'eccellente potere termoisolante, siano richiesti minimo assorbimento d'acqua e buona resistenza meccanica a carichi medio bassi. I suoi principali campi di impiego sono:

- Isolamento termico di tetti caldi convenzionali impermeabilizzati con guaine bituminose o in materia plastica messe in opera senza incollaggio oppure incollate meccanicamente.
- Isolamento termico di piscine.
- Se lo Styrodur® 2500 C viene applicato sotto guaine scure nel tetto caldo convenzionale, possono presentarsi deformazioni delle lastre dovute all'irraggiamento solare. Occorre pertanto prevedere un ulteriore strato (es. ghiaia) da porre a protezione del pacchetto guaina-isolante (o in alternativa tra la guaina e l'isolante).
- Per l'impiego in edilizia vanno ovviamente osservate le prescrizioni delle autorità competenti e le relative norme.

## Voce di capitolato

Lastra di polistirene espanso estruso monostrato con pelle superficiale liscia esente da HCFC, HFC (tipo Styrodur® 2500 C) e sottoposta a controllo di qualità del FIW di Monaco, dotata di Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD), con valore della conduttività termica dichiarata a 10°C secondo UNI EN 13164 variabile in base allo spessore: 0,030 W/m<sup>2</sup>K per spessore 20 mm, 0,031 W/m<sup>2</sup>K per spessore 30 mm, 0,032 W/m<sup>2</sup>K per spessore 40 mm, 0,033 W/m<sup>2</sup>K per spessore 50 mm, 0,034 W/m<sup>2</sup>K per spessore 60 mm, 0,035 W/m<sup>2</sup>K per spessore 80 mm; 0,037 W/m<sup>2</sup>K per spessore 100 mm; resistenza a compressione al 10% di schiacciamento secondo EN 826 pari a 200 kPa; resistenza a compressione per carichi permanenti dopo 50 anni con compressione ≤ 2% secondo la UNI EN 1606 pari a 80 kPa; assorbimento d'acqua secondo la UNI EN 12087 pari allo 0,2% in volume; assorbimento di umidità per diffusione e condensazione secondo la UNI EN 12088 ≤ 3% in volume; assorbimento d'acqua conseguente alla prova gelo-disgelo secondo la UNI EN 12091 ≤ 1% in volume; fattore di resistenza al passaggio del vapore acqueo μ (adimensionale) secondo la UNI EN 12086 variabile con lo spessore tra 200 (per 20 mm), 150 (per spessori tra 30 e 50 mm), 100 (per spessori tra 60 e 100 mm); media di celle chiuse secondo la UNI EN ISO 4590 superiore al 95%; reazione al fuoco Classe Europea E secondo UNI EN 13501-1.

## Dati tecnici Styrodur® 2500 C

rev.01/14 del gennaio 2014

Caratteristiche	U.M.	Valore	Norma di Prova	Codifica EN13164
Lunghezza	mm	1250	-	-
Larghezza	mm	600	-	-
Conducibilità Termica	w/m °K	<b>vedi tabella 1</b>	EN 12667	$\lambda_D$
Resistenza Termica	m °K/w	<b>vedi tabella 1</b>	EN 13164	$R_D$
Tolleranza in lunghezza	mm	$\pm 10$	EN 822	-
Tolleranza in larghezza	mm	$\pm 8$	EN 822	-
Tolleranza nello spessore			EN 823	
sp < 50 mm	mm	-2 / +2		T1
50 mm $\leq$ sp $\leq$ 120 mm	mm	-2 / +3		
sp $\geq$ 120 mm	mm	-2 / +8		
Squadratura	mm/m	5	EN 824	-
Planarità	mm	7 / 14 <sup>1</sup>	EN 825	-
Coeff. Di dilatazione termica - lunghezza	mm/mK	0,08	DIN 53752	-
Coeff. di dilatazione termica - larghezza	mm/mK	0,06	DIN 53752	-
Stab. Dimensionale 70°C/90%UR	%	$\leq 5$	EN 1603	DS(TH)
Def. Carico e temperatura (40 kPa/70 °C)	%	$\leq 5$	EN 1605	DLT(2)5
Resistenza a compressione	kPa	200	EN 826	CS(10/Y)200
Modulo elasticità	kPa	10000	EN 826	E
Resistenza a 50 anni deform 2% (creep)	kPa	80	EN 1606	CC(2/1,5/50)80
Modulo elasticità 50 anni	kPa	-	EN 1606	E <sub>50</sub>
Valore certificato della resistenza sotto fondazione	kPa	-	DIBT Z-23.34.1325	$\sigma_{con}$
	kPa	-		f <sub>CD</sub>
Resistenza a Trazione (aderenza cls)	kPa	-	EN 1607	-
Resistenza a taglio	kPa	> 300	EN 12090	SS
Assorbimento acqua per immersione	% vol	0,2	EN 12087	WL(T)0,7
Assorbimento acqua per diffus-condens	% vol	< 3	EN 12088	WD(V)3
Resistenza passaggio del vapore	$\mu$	vedi tabella	EN 13164	$\mu$
Comportamento gelo-disgelo	% vol	$\leq 1$	EN 12091	FT2
Reazione al Fuoco	-	E	EN 13501-1	E
Celle chiuse	%	95	ISO 4590	CV(95)
Densità indicativa ( $\rho$ )	Kg/m <sup>3</sup>	27-29	-	-
Calore specifico	J/Kg °K	1.450	EN 10456	-
Temperatura limite di utilizzo	°C	75	EN 14706	-

<sup>1</sup> Planarità nel senso della larghezza e della lunghezza rispettivamente.

**Tabella 1**

mm	20	30	40	50	60	80	100					
$\lambda_D$	0,030	0,031	0,032	0,033	0,034	0,035	0,037					
$R_D$	0,65	0,95	1,25	1,50	1,75	2,30	2,70					
$\mu$	200	150	150	150	100	100	100					

rev.01/14 del gennaio 2014

- Data: 07 gennaio 2014
- Revisione: rev.01/14
- Ufficio: Tecnico

**Il Responsabile**  
Ing. L. Vetturi


**AVVERTENZE**

I dati tecnici sopra riportati sono forniti dal produttore. Le indicazioni di cui sopra si basano sulle ns. attuali nozioni ed esperienze provenienti dalle applicazioni riscontrate in edilizia. Esse non costituiscono alcuna garanzia di ordine giuridico. Nell'impiego del prodotto vanno sempre tenute presenti le particolari condizioni caso per caso, soprattutto sotto gli aspetti fisico, tecnico e giuridico delle costruzioni



**LASTON ITALIANA SPA**  
Via dell'Economia, 47-Vicenza  
Tel 0444/569744  
Fax 0444/569676



DAL 1962 AL SERVIZIO DELL'INDUSTRIA DELLE COSTRUZIONI  
SINCE 1962 SERVING THE CONSTRUCTION INDUSTRY



# FOAMCEM

## CALCESTRUZZO CELLULARE LEGGERO

### DESCRIZIONE

il calcestruzzo cellulare leggero FOAMCEM è prodotto attraverso la miscelazione, in speciali attrezzature, di una boiaccia di cemento con una schiuma a base proteica ottenuta con l'agente schiumogeno FOAMCEM. In questo modo viene formata all'interno dello impasto cementizio una struttura a cellule di aria chiuse, rivestite di cemento, che conferiscono elevato potere isolante e notevole leggerezza al materiale.

### IMPIEGO

- Realizzazione di massetti isolanti per sottofondi di pavimentazioni civili ed industriali.
- Formazione di massetti di pendenza fino al 2% su tetti piani.
- Isolamento di sottotetti.
- Riempimenti leggeri di scavi, fondazioni, canalette, vasche interrato etc.

### DENSITA'

Da 350 a 600 Kg/m<sup>3</sup> a secco, ottenibili con l'impiego da 300 a 500 Kg/m<sup>3</sup> di cemento, a seconda delle specifiche esigenze costruttive. La densità principalmente utilizzata negli impieghi sopra descritti è di Kg 400/m<sup>3</sup>, con le caratteristiche di seguito illustrate.

### CARATTERISTICHE TECNICHE

- Densità a secco: Kg 400/m<sup>3</sup>
- Quantità cemento: Kg 330/m<sup>3</sup>
- Isolamento termico:  
 $\lambda = 0.085 \text{ Kcal/mh}^\circ\text{C}$  (0.098 W/mK)
- Resistenza a compressione: circa 10 Kg/cm<sup>2</sup>
- Resistenza al fuoco: non infiammabile.
- Permeabilità al vapore:  $\mu = 6$  circa

### VOCE DI CAPITOLATO

Massetti in calcestruzzo cellulare leggero Foamcem con densità a secco Kg 400/m<sup>3</sup> ottenuta con Kg 330 di cemento tipo 32.5 o 42.5 e kg 1.5 di schiumogeno proteico Foamcem.

Il materiale dovrà avere una resistenza a compressione minima di Kg 8 al cm<sup>2</sup> e un  $\lambda = 0.085 \text{ Kcal/mh}^\circ\text{C}$  a secco, dovrà essere prodotto con attrezzatura automatica dotata di sistema computerizzato per la regolazione della miscelazione e della produzione continua e pompato al piano con formazione di massetti con spessore minimo di 5 cm ed eventuale formazione di pendenze fino al 2%.

## USB Classic

Membrana ad alta traspirazione

Scheda tecnica prodotto  
1,5m 02010160 / 3,0m 020101600  
Revisione 03 del 01.01.2016

Materiale	PP.PP.PP
Film	UV 10 PP Plus
Colore	Verde / Bianco
Larghezza rotolo	1,5 m
Lunghezza rotolo	50 m
Peso rotolo	14 Kg
Classificazione secondo UNI 11470 (IT)	B
Classificazione secondo ZVDH (DE)	UDB - USB
Disponibile nella versione TOP SK con doppia banda adesiva acrilica integrata (1,5m Art.02020161 / 3,0m Art.020201610)	

CARATTERISTICHE	NORMA	UNITÀ DI MISURA	VALORE
Massa areica	UNI EN 1849-2	g/m <sup>2</sup>	185 (±10g/m <sup>2</sup> )
Strato d'aria equivalente al passaggio di vapore [valore S <sub>a</sub> ]	UNI EN ISO 12572	m	0,02
Permeabilità al vapore acqueo [DVA]	UNI EN ISO 12572	g/m <sup>2</sup> / 24h	ca. 1000
Colonna d'acqua	UNI EN 20811	cm	> 400
Test pioggia battente	TU Berlin	-	Superato
Classe di impermeabilità	UNI EN 1928	-	W1
Resistenza a trazione MD*	UNI EN 12311-1	N/50mm	350 (±30N/50mm)
Resistenza a trazione CD*	UNI EN 12311-1	N/50mm	260 (±30N/50mm)
Estensione MD*	UNI EN 12311-1	%	55 (±15%)
Estensione CD*	UNI EN 12311-1	%	70 (±15%)
Resistenza a lacerazione chiodo MD*	UNI EN 12310-1	N	180 (±15N)
Resistenza a lacerazione chiodo CD*	UNI EN 12310-1	N	210 (±15N)
Reazione al fuoco	UNI EN 13501-1	Classe	E
Stabilità ai raggi UV	-	Mesi	4
Resistenza alla temperatura	-	°C	-40 / +100
<b>Dopo invecchiamento artificiale</b>			
Classe di impermeabilità	UNI EN 1928	-	W1
Resistenza a trazione MD/CD*	UNI EN 12311-1	N/50mm	324 / 217
Estensione MD/CD*	UNI EN 12311-1	%	32 / 40

Densità	UNI EN 1849-1	Kg/m <sup>3</sup>	208
Spessore	UNI EN 1849-2	mm	0,89
Coefficiente di resistenza al passaggio di vapore [valore μ]	UNI EN ISO 12572	-	22
Coefficiente di permeabilità al vapore	-	Kg/m <sup>2</sup> *s*Pa	8,7727 *10 <sup>-12</sup>
Conducibilità termica [λ]	-	W/mK	0,22
Calore specifico	-	J/KgK	1700

\*MD= longitudinale; CD= trasversale.

I dati tecnici riportati nella presente scheda sono dati medi riferiti ai campioni di prova. È ammissibile una tolleranza minima del ± 5%.

Riwega S.r.l. si riserva la possibilità di modificare e/o aggiornare i dati riportati nella presente scheda tecnica. La scheda tecnica aggiornata è reperibile sul sito internet [www.riwega.com](http://www.riwega.com). La presente scheda tecnica annulla e sostituisce la precedente versione.



EN 13859-1 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Definizioni e caratteristiche dei sottostrati. Parte 1: sottostrati per coperture discontinue

EN 13859-2 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Definizioni e caratteristiche dei sottostrati. Parte 2: sottostrati murari

# DS 1500 SYN

Barriera al vapore

Scheda tecnica prodotto

02064007

Rev.04

07/06/2017

Materiale	PP.PE.Alu.PE.PP
Colore	Bianco
Larghezza rotolo	1,5 m
Lunghezza rotolo	50 m
Peso rotolo	10 Kg
Classificazione secondo UNI 11470 (IT)	C
Classificazione secondo ZVDH (DE)	-

CARATTERISTICHE	NORMA	UNITÀ DI MISURA	VALORE
Massa areica	EN 1849-2	g/m <sup>2</sup>	130 (±10g/m <sup>2</sup> )
Strato d'aria equivalente al passaggio di vapore [valore Sd]	EN ISO 12572	m	> 1500
Permeabilità al vapore acqueo [DVA]	EN ISO 12572	g/m <sup>2</sup> / 24h	ca. 0,02
Colonna d'acqua	EN 20811	cm	-
Test pioggia battente	TU Berlin	-	-
Impermeabilità all'acqua	EN 13984 (EN 1928 Metodo A)	-	Superato
Resistenza a trazione MD*	EN 12311-1	N/50mm	170 (±30N/50mm)
Resistenza a trazione CD*	EN 12311-1	N/50mm	110 (±30N/50mm)
Estensione MD*	EN 12311-1	%	60 (±15%)
Estensione CD*	EN 12311-1	%	45 (±15%)
Resistenza a lacerazione chiodo MD*	EN 12310-1	N	75 (±15N)
Resistenza a lacerazione chiodo CD*	EN 12310-1	N	90 (±15N)
Reazione al fuoco	EN 13501-1	Classe	E
Stabilità ai raggi UV	-	Mesi	-
Resistenza alla temperatura	-	°C	-40 / +100
Coefficiente di diffusione gas radon	ISO 11665-10	m <sup>2</sup> /s	1,64 x 10 <sup>-14</sup>
<b>Durabilità</b>			
Invecchiamento artificiale	EN 1926	-	Passato
Resistenza agli alcali	EN 13984	-	Passato

Densità	EN 1849-1	Kg/m <sup>3</sup>	289
Spessore	EN 1849-2	mm	0,45
Coefficiente di resistenza al passaggio di vapore [μ]	EN ISO 12572	-	6666667
Coefficiente di permeabilità al vapore	-	Kg/m <sup>2</sup> *s*Pa	0,00005*10 <sup>-12</sup>
Conducibilità termica [λ]	-	W/mK	0,22
Calore specifico	-	J/KgK	1700

\*MD= longitudinale; CD= trasversale.

I dati tecnici riportati nella presente scheda sono dati medi riferiti ai campioni di prova. È ammissibile una tolleranza minima del ± 5%.

Riwega S.r.l. si riserva la possibilità di modificare e/o aggiornare i dati riportati nella presente scheda tecnica. La scheda tecnica aggiornata è reperibile sul sito internet [www.riwega.com](http://www.riwega.com). La presente scheda tecnica annulla e sostituisce la precedente versione.

EN 13859-1 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Definizioni e caratteristiche dei sottostrati. Parte 1: sottostrati per coperture discontinue

EN 13984 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Strati di plastica e di gomma per il controllo del vapore



AQUAPANEL® Outdoor

11/2016

## AQUAPANEL® Outdoor

Lastra ideale per pareti esterne, in facciate ventilate e in ambienti a diretto contatto con acqua, e per lavori di ristrutturazione delle facciate



## Proprietà fisiche

Lunghezza (mm)	1200	2000 / 2400
Larghezza (mm)	900	1200
Spessore (mm)	12,5	
Raggio di curvature minimo (m)	3	
Peso (kg/m <sup>2</sup> )	circa 16	
Massa volumica allo stato secco (kg/m <sup>3</sup> )	circa 1150	EN 12647
Resistenza alla flessione (Mpa)	≥ 7	EN 12647
Resistenza a trazione perpendicolare (N/mm <sup>2</sup> )	0,65	EN 319
Resistenza a Taglio (N)	607	EN 520
Valore pH	12	
Conducibilità termica (W/mK)	0,35	EN ISO 10456
Fattore di resistenza al vapore acqueo $\mu$	66	EN ISO 10456
Variazione dimensionale 65% - 85% u.r. (mm/m)	0,23	EN 318
Variazione spessore 65% - 85% u.r. (%)	0,2	EN 318
Classe di reazione al fuoco	A1 non combustibile	EN 13501

## Descrizione

La lastra AQUAPANEL® Outdoor è una lastra robusta, non combustibile, composta da inerti e cemento portland, armata con rete in fibra di vetro su tutte le superfici, 100% minerale. Bordo dritto e rinforzato per avere la massima resistenza (Easy Edge®).

Pannello resistente all'acqua e agli agenti atmosferici, stabile, resistente agli urti e non combustibile.

## Caratteristiche

- Alternativa al tradizionale sistema costruttivo in muratura
- Montaggio a secco per ridurre i tempi di esecuzione
- Resistente all'acqua e agli agenti atmosferici
- Resistente, robusta, resistente agli urti e non combustibile
- Lavorabile mediante tecnica d'incisione e rottura
- Leggera e facile da montare
- Può essere curvata a secco fino ad 3 metri di raggio di curvatura (possibile ridurre fino a 1 m, consultare manuale di posa)

## Applicazione

La lastra AQUAPANEL® Outdoor viene usata nella realizzazione di facciate e pareti esterne di tamponamento a secco, in sistemi ad alte prestazioni termiche ed acustiche.

Inoltre, AQUAPANEL® Outdoor, può anche essere utilizzato come substrato per i rivestimenti di facciata, così come per i cappotti termici.

AQUAPANEL® Outdoor è corredato di Benestare Tecnico Europeo ETA-07/0173.

Il pannello è certificato secondo i criteri dell'Istituto per l'Edilizia Biologica in Rosenheim, Germania, relazione n. 3006-214.

## Movimentazione e posa

La lastra AQUAPANEL® Outdoor viene posata in senso orizzontale su un'orditura metallica verticale. L'orditura metallica dovrà essere opportunamente dimensionata in base ai requisiti statici del sistema. In funzione dei requisiti richiesti è possibile utilizzare un rivestimento sia a strato singolo che doppio, oppure in combinazione con altri tipi di lastre Knauf. Tutti gli accessori necessari al montaggio sono disponibili nella gamma di accessori AQUAPANEL®.

Tempo di installazione – parete:  
circa 15 min/m<sup>2</sup> (incluse viti e stuccatura)

Tempo di installazione – soffitto:  
circa 18 min/m<sup>2</sup> (incluse viti e stuccatura)

Passo dell'orditura metallica  
Parete: 300, 400, 600 mm  
Soffitto: 300, 400 mm

Per la posa si raccomanda di seguire le istruzioni contenute nel Manuale di posa del sistema AQUAPANEL®.



## Trasporto e stoccaggio

Trasportare la lastra in posizione eretta (non inclinata) utilizzando un carrello per lastre oppure su bancale mediante carrello elevatore. Fare attenzione a non danneggiare bordi e angoli quando le lastre vengono poggiate a terra.

La superficie su cui vengono appoggiate le lastre deve essere adeguata al loro peso. Un bancale di AQUAPANEL® Outdoor esercita sulla pavimentazione un carico tra i 900 e i 1750 kg (a seconda dei formati).


La lastra AQUAPANEL® Outdoor deve essere protetta dagli effetti dell'umidità e dalle intemperie prima di essere posata. Le lastre inumidite devono essere messe in posizione planare e fatte asciugare su entrambi i lati prima di essere utilizzate.

Prima della posa far acclimatare le lastre alla temperatura e all'umidità dell'ambiente. La temperatura del materiale, dell'aria dell'ambiente e del supporto non deve essere inferiore a +5 °C.

## Formati disponibili

Largh. x Lungh. (mm)	Codice Articolo	Lastre per pallet	m² per pallet
900 x 1200	468634	50	54
1200 x 2000	468633	30	72
1200 x 2400	468631	30	86,4

 [www.knauf.it](http://www.knauf.it)

 [knauf@knauf.it](mailto:knauf@knauf.it)

Sede:  
Castellina Marittima (PI)  
Tel. 050 69211  
Fax 050 692301

Stabilimento Sistemi a Secco:  
Castellina Marittima (PI)  
Tel. 050 69211  
Fax 050 692301

Stabilimento Sistemi Intonaci:  
Gambassi Terme (FI)  
Tel. 0571 6307  
Fax 0571 678014

K-Centri:  
Knauf Milano  
Rozzano (MI)  
Tel. 02 52823711

Knauf Pisa  
Castellina Marittima (PI)  
Tel. 050 69211

Tutti i diritti sono riservati ed oggetto di protezione industriale. Le modifiche dei prodotti illustrati, anche se parziali, potranno essere eseguite soltanto se esplicitamente autorizzate dalla società Knauf s.a.s. di Castellina Marittima (PI), che, pertanto, non risponde di un eventuale uso improprio degli stessi. Tutti i dati forniti ed illustrati sono indicativi e la società Knauf si riserva di apportare in ogni momento eventuali modifiche che riterrà opportune, in conseguenza delle proprie necessità aziendali e dei procedimenti produttivi.